

**PENGARUH URIN SAPI TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING,
PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR DAN SERAT KASAR FODDER
JAGUNG**

Skripsi

Oleh

**Restu Jelita
2114241009**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH URIN SAPI TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR, DAN SERAT KASAR FODDER JAGUNG

Oleh

Restu Jelita

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level terbaik pemberian urin sapi terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar *fodder* jagung. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2025--Februari 2025 di Rumah Kaca Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0: tanpa penambahan urin sapi, P1: 5% urin sapi, P2: 10% urin sapi, P3: 15% urin sapi dan P4 : 20% urin sapi. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *Analisis of Varian* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 15% urin sapi (P3) merupakan yang terbaik karena berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan nutrisi *fodder* jagung bahan kering, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

Kata Kunci : Analisis proksimat, Fodder jagung, Urin sapi

ABSTRACT

THE EFFECT OF COW URINE ON THE CONTENT OF DRY MATTER, CRUDE PROTEIN, CRUDE FAT, AND CRUDE FIBER OF CORN FODDER

By

Restu Jelita

This study aims to determind the best level of cow urine level on dry matter, crude protein, extract ether, and crude fiber of corn *fodder* . This study was conducted in January 2025--February 2025 at the Integrated Field Laboratory Greenhouse, Faculty of Agriculture, University of Lampung and Animal Nutrition and Feed Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications. The treatments given were P0: without the addition of cow urine, P1: 5% cow urine, P2: 10% cow urine, P3: 15% cow urine and P4: 20% cow urine. The data obtained was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with the Least Significant Difference (LSD) test. The results of the study showed that the concentration of 15% cow urine (P3) was the best because it had a significant effect ($P < 0,05$) on the nutritional content of dry matter, crude protein, extract ether, and crude fiber corn fodder.

Keywords : Corn fodder, Cow urine, Proximate analysis

**PENGARUH URIN SAPI TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING,
PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR DAN SERAT KASAR FODDER
JAGUNG**

Oleh

RESTU JELITA

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul

**: PENGARUH URINE SAPI TERHADAP
KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN
KASAR, LEMAK KASAR, DAN SERAT
KASAR FODDER JAGUNG**

Nama

: Restu Jelita

NPM

: 2114241009

Jurusan

: Peternakan

Fakultas

: Pertanian

Universitas

: Universitas Lampung



**MENYETUJUI,
1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

**Ir. Syahrrio Tantalo, M.P.
NIP. 19610606 198603 1 004**

**Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.
NIP. 19930418 202203 2 013**

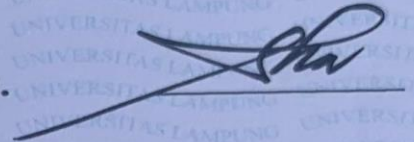
2. Ketua Jurusan Peternakan

**Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP.19670603 199303 1 002**

MENGESAHKAN

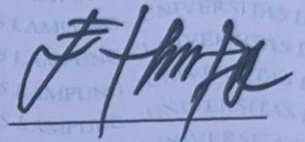
1. **Tim Penguji
Ketua**

: Ir. Syahrio Tantalo, M.P.



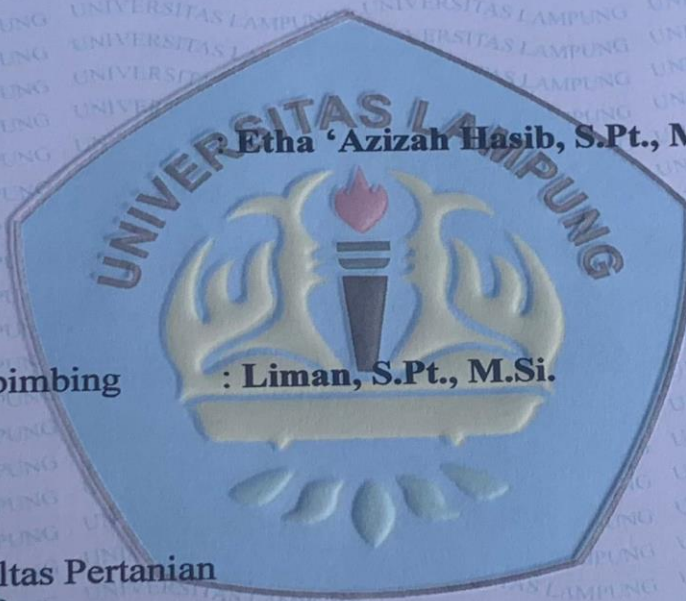
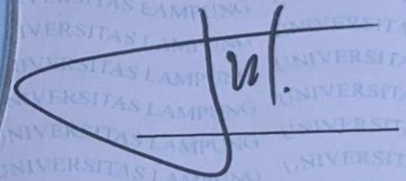
Sekretaris

Etha 'Azizah Hasib, S.Pt., M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing**

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



2. **Dekan Fakultas Pertanian**



Df. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 juni 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Restu Jelita
NPM : 2114241009
Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Urin Sapi terhadap Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar *Fodder* Jagung” tersebut merupakan 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, 18 Juni 2025
Yang membuat pernyataan,



Restu Jelita
NPM 2114241009

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Kediri Jawa Timur pada 12 Januari 2003 dengan nama Restu Jelita. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan bapak Maskur dan ibu Eni Partini. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 01 Sumberdadi, Tulungagung, Jawa Timur pada 2009--2015, sekolah menengah pertama di SMP N 02 Margatiga, Lampung Timur pada 2015--2018, sekolah menengah atas di SMA N 01 Lampung Timur pada 2018--2021.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Peternakan, Universitas Lampung, Bandar Lampung pada 2021 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama masa studi penulis pernah menjadi Duta Kopma Unila tahun 2022. Penulis merupakan mahasiswa beasiswa Karya Salemba Empat (KSE) 2022--2025. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Kecubung Raya, Kecamatan Meraksa Aji, Kabupaten Tulang Bawang pada Januari 2024--Februari 2024, mengikuti magang yang diadakan himpunan mahasiswa jurusan peternakan universitas lampung di KPT Rudam Berjasa, Sidomulyo, Lampung Selatan dan melaksanakan praktik umum di UPT PT dan HMT Dinas Peternakan Batu Malang, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Malang pada Juli 2024--Agustus 2024.

MOTTO

"Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah berbahagia karena kebahagiaanmu dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan."

(Hellen Keller)

"Setetes keringat orang tuaku yang keluar, ada beribu – ribu langkahku untuk maju"

(Restu Jelita)

"Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri – sendiri ."

(Hindia)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, berkat, hidayah, serta kekuatan-Nya kepadaku, kedua orang tuaku, keluargaku, dan teman-teman yang telah mendukung sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.

Ku persembahkan sebuah karya sederhana ini dengan segenap cinta dan perjuangan yang tertulis dalam setiap lembar, karya ini kupersembahkan untuk dua insan terhebat dalam hidupku ayah dan ibu. Terima kasih atas kasih yang tak pernah surut, doa yang mengalir dalam diam, bimbingan penuh sabar di tiap langkah, dan pelukan semangat yang tak pernah lelah menyertai perjalananku..

Kepada keluarga besar dan sahabat-sahabat tercinta, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bentuk dukungan, bantuan, doa, serta kasih sayang yang telah diberikan.

Kepada seluruh guru dan dosen, saya sampaikan terima kasih yang tulus atas ilmu, doa, motivasi, bantuan, serta pengalaman berharga yang telah diberikan, yang menjadi bekal berharga dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Urin Sapi terhadap Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar, Lemak Kasar dan Serat Kasar *Fodder Jagung*”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang membantu dan membimbing.

Dalam 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 Pembimbing Akademik dan Pembahas atas nasehat, bimbingan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
4. Bapak Ir. Syahrrio Tantalo, M.P., selaku Pembimbing Utama atas nasehat, bimbingan, arahan, bantuan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
5. Ibu Etha ‘Azizah Hasib, S.Pt., M.Sc., selaku Pembimbing Anggota atas bimbingan, arahan, bantuan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Unila atas bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
7. Pembimbing praktik umum di UPT PT dan HMT Dinas Peternakan Batu Malang Bapak Didik Nur Edi, S. Pt. dan ibu St. Theresia Sri Wulandari S, S. Pt yang memberikan ide dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi;

8. Ayahanda Maskur dan Ibunda Eni Partini. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. Senantiasa mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studi meraih gelar sarjana;
9. Wayan Eka Putrianingsih, Zulfa Dinning Kholis dan Aulia Faradilla Azhari selaku teman satu tim atas perjuangan, bantuannya selama melaksanakan penelitian hingga pembuatan skripsi;
10. Sahabat terbaik, Fitra Desta Anindia dan Dewi Nofita Sari yang setia menemani penulis sejak awal perkuliahan, terimakasih atas dukungan, kritik, canda tawa serta selalu siap mendengar keluh kesahku dan menemaniku dimasa paling sulit dihidupku;
11. Sahabat “Bestie Till Jannah”, Tesa, Anisa, Rimalia, Zulfa, Fitra, Anjar, Anatasya, Anantasyifa, Aulia dan Yasanoya yang selalu memberikan dukungan serta motivasi yang penulis lalui;
12. Teman – teman beasiswa Karya Salemba Empat (KSE) Salsa, Ajeng, Aldelia, Falen, Iqbal, Husein yang senantiasa mendukung dan saling memberikan motivasi dalam meningkatkan semangat untuk menyelesaikan skripsi;
13. Sahabat yang membantu jalannya penelitian ini, Pece, Hisna, Valdo, Dillon, Kukuh, Rifki, Usamah, Farhan, Anam, Ambro, dan Aji atas bantuan selama penelitian, canda tawa, serta dukungan yang diberikan kepada penulis;
14. Seluruh mahasiswa peternakan Angkatan 2021 yang telah memberikan bantuan, dukungan serta kenangan baik yang diberikan kepada penulis;

Semoga semua bantuan, kasih sayang dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan limpahan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 18 Juni 2025
Penulis,

Restu Jelita

Judul : **PENGARUH URINE SAPI TERHADAP
KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN
KASAR, LEMAK KASAR, DAN SERAT
KASAR *FODDER* JAGUNG**

Nama : Restu Jelita

NPM : 2114241009

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Universitas : Universitas Lampung

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Ir. Syahrrio Tantalo, M.P.
NIP. 19610606 198603 1 004

Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.
NIP. 19930418 202203 2 013

2. Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP.19670603 199303 1 002

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Berfikir	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Jagung	6
2.2 <i>Fodder</i>	8
2.3 Hidroponik <i>Fodder</i>	10
2.4 Urin Sapi	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat	15
3.2.2 Bahan	15
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.4 Peubah yang Diamati	16
3.5 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5.1 Pembuatan <i>fodder</i>	17
3.5.2 Analisis proksimat bahan kering	17
3.5.3 Analisis proksimat kadar protein kasar	18

3.5.4 Analisis proksimat kadar lemak kasar	19
3.5.5 Analisis proksimat kadar serat kasar	20
3.6 Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Pengaruh Urin Sapi terhadap Kandungan Bahan Kering Fodder Jagung	23
4.2 Pengaruh Urin Sapi terhadap Kandungan Protein Kasar Fodder Jagung	2
4.3 Pengaruh Urin Sapi terhadap Kandungan Lemak Kasar Fodder Jagung	26
4.4 Pengaruh Urin Sapi terhadap Kandungan Serat Kasar Fodder Jagung.....	28
V. KESIMPULAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan mutu jagung	8
2. Rata-rata kandungan bahan kering <i>fodder</i> jagung	23
3. Rata-rata kandungan protein kasar <i>fodder</i> jagung	25
4. Rata-rata kandungan lemak kasar <i>fodder</i> jagung.....	27
5. Rata-rata kandungan serat kasar <i>fodder</i> jagung.....	29
6. Data hasil bahan kering	38
7. Data analisis ragam bahan kering	39
8. Hasil uji lanjut bnt bahan kering	39
9. Data hasil protein kasar	40
10. Data analisis ragam protein kasar	41
11. Hasil uji lanjut bnt protein kasar	41
12. Data hasil lemak kasar	42
13. Data analisis ragam lemak kasar	43
14. Hasil uji lanjut bnt lemak kasar	43
15. Data hasil serat kasar	44
16. Data analisis ragam serat kasar	45
17. Hasil uji lanjut bnt serat kasar	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hidroponik <i>fodder</i>	10
2. Tataletak penelitian	16
3. Pencucian jagung	46
4. Perendaman jagung selama 24 jam	46
5. Penyemaian <i>fodder</i> jagung	46
6. Perkecambahan <i>fodder</i> jagung	46
7. <i>Fodder</i> jagung umur 7 hari	46
8. <i>Fodder</i> jagung umur 14 hari	46
9. Pemanenan <i>fodder</i> jagung	47
10. Pengeringan <i>fodder</i> jagung	47
11. Analisis protein kasar	47
12. Analisis lemak kasar	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu faktor keberhasilan suatu peternakan yaitu ketersediaan hijauan yang memadai untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak. Hijauan merupakan sumber pakan utama yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan dasar ternak dalam kehidupan sehari-hari, produksi, dan reproduksi. Sebagian besar pakan yang dikonsumsi oleh ternak ruminansia berupa hijauan. Rendahnya ketersediaan hijauan sepanjang tahun dapat berdampak negatif pada produktivitas ternak yang mempengaruhi profitabilitas produksi ternak. Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi maka penyediaan hijauan pakan ternak ruminansia mengalami perkembangan ke arah yang lebih efektif untuk menghasilkan hijauan yang berkualitas dengan waktu singkat tanpa membutuhkan media tanah atau lahan berupa kebun. Strategi produksi dan peningkatan penggunaan pakan berbasis hidroponik dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah ini (Nuraeni dan Saputro, 2023).

Hidroponik dapat menjadi alternatif teknologi yang efektif dalam memproduksi pakan hijauan. Hidroponik merupakan metode budidaya pertanian yang tidak menggunakan tanah melainkan air yang diperkaya dengan larutan nutrisi. Sistem ini mampu menghasilkan pakan berkualitas tinggi serta memiliki keunggulan tidak bergantung pada musim, sehingga tanaman dapat tumbuh sepanjang tahun. Hidroponik memungkinkan pemanfaatan lahan sempit melalui penggunaan sistem *greenhouse*. Budidaya hidroponik biasanya dilakukan di dalam rumah kaca (*green house*) untuk menjaga supaya pertumbuhan tanaman secara optimal dan benar-benar terlindungi dari pengaruh unsur luar seperti hujan, hama penyakit, iklim dan

lain-lain. Teknologi hidroponik yang digunakan khusus untuk budidaya pakan ternak dikenal dengan istilah *fodder*. Produksi *green fodder* dengan cara hidroponik memungkinkan peternak untuk memproduksi pakan pada ruang yang terbatas, mudah diawasi dan memiliki produktivitas yang tinggi. Penanaman *green fodder* secara hidroponik merupakan metode yang ramah lingkungan dan menghasilkan kualitas *fodder* yang lebih baik dengan pertumbuhan lebih cepat dan produktivitas yang tinggi (Rayani *et al.*, 2021).

Tanaman *fodder* dapat diperoleh dari hasil budidaya maupun dari habitat alaminya di padang rumput. Pemberian *fodder* dapat berupa hijauan segar maupun kering, bentuk biji-bijian maupun umbi atau dalam bentuk silase. Tanaman *fodder* dapat diperoleh dari hasil budidaya maupun dari habitat alaminya di padangan. Jagung merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dengan baik meskipun terdapat faktor-faktor yang membatasi pertumbuhan dan produksinya. *Fodder* jagung menjadi alternatif baru bagi peternak berskala kecil yang memiliki keterbatasan lahan untuk menanam hijauan. *Fodder* jagung yang ditanam secara hidroponik dapat disusun dalam rak-rak, sehingga tidak membutuhkan banyak ruang. Jagung yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik memiliki waktu tumbuh yang cepat, sehingga dapat dipanen dalam waktu singkat. Budidaya *fodder* dilakukan pada media cair dalam kondisi yang terkontrol nutrisinya dapat berasal dari bahan organik salah satunya biourine sapi. Pemanfaatan urine sapi dalam penyiraman pakan ternak berupa *fodder* jagung mampu meningkatkan produktivitas, baik dalam proses perkecambahan maupun dalam produksi hijauan pakan. Penggunaan urine sapi ini dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mendukung kualitas dan kuantitas pakan ternak hijauan secara optimal (Nuraeni dan Saputro, 2023).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. untuk mengetahui pengaruh level urine sapi terhadap kandungan bahan kering, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, dan kadar serat kasar *fodder* jagung;

2. untuk mengetahui level terbaik pemberian urine sapi terhadap kandungan bahan kering, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, dan kadar serat kasar *fodder* jagung.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti, pembaca, masyarakat, dan peternak terkait pengaruh level urine sapi terhadap kandungan bahan kering (BK), kadar protein kasar (PK), kadar lemak kasar (LK), dan kadar serat kasar (SK) pada *fodder* jagung.

1.4 Kerangka Berfikir

Ketersediaan pakan hijauan yang cukup merupakan faktor dalam keberhasilan peternakan. Hijauan sering kali sulit diperoleh secara terus-menerus sepanjang tahun yang mengakibatkan penurunan produktivitas ternak. Untuk memenuhi kebutuhan pakan hijauan diperlukan penyediaan hijauan yang berkesinambungan dan sesuai dengan kebutuhan ternak. Salah satu tantangan yang sering dihadapi peternak adalah waktu produksi hijauan yang relatif lama serta kurangnya pemanfaatan ruang untuk budidaya hijauan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif penyediaan hijauan yang lebih efisien salah satunya melalui sistem hidroponik. Sistem ini memungkinkan produksi hijauan dalam waktu singkat (Syaidatina *et al.*, 2023).

Salah satu jenis tanaman yang cocok digunakan dalam sistem hidroponik untuk pakan ternak adalah jagung yang dikenal dengan sebutan *fodder*. *Fodder* memiliki potensi besar dalam menyediakan pakan ternak secara mandiri terutama karena sifatnya yang praktis dan kaya akan nutrisi. *Fodder* juga berfungsi sebagai pakan alternatif yang fungsional. Beberapa manfaat dari penggunaan teknologi *fodder* ini meliputi penyediaan nutrisi energi yang berkelanjutan dan seimbang, peningkatan pencernaan pakan, stabilisasi pH rumen, percepatan pertambahan berat badan ternak, serta peningkatan kualitas dan cita rasa produk hewani. Penggunaan *fodder* juga memberikan efek positif terhadap kesehatan ternak secara keseluruhan (Gurawal *et al.*, 2022).

Jagung merupakan tanaman C4 yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik meskipun menghadapi berbagai faktor pembatas dalam pertumbuhan dan produksinya. C4 merupakan tanaman yang mampu beradaptasi untuk hidup dilingkungan panas dan kering seperti padang rumput atau tropis. Sebagai tanaman sereal jagung mudah didapatkan di Indonesia. Proses penanaman jagung dengan metode hidroponik *fodder* menyebabkan perubahan struktur dan komposisi kimia pada biji jagung melalui tahapan perkecambahan. Aktivitas enzim dalam biji jagung akan memicu proses hidrolisis protein, lemak, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Perkecambahan ini turut memengaruhi kandungan nutrisi dalam biji jagung. Penelitian kandungan nutrisi hidroponik *fodder* perlu dilakukan karena selama proses penanaman terjadi perubahan kandungan nutrisi. Oleh karena itu, penelitian mengenai kandungan nutrisi pada jagung yang ditanam menggunakan metode hidroponik *fodder* menjadi penting untuk dilakukan (Widiastuti *et al.*, 2022).

Keunggulan *fodder* terletak pada waktu produksinya yang singkat dengan hasil produksi dan kualitas yang tinggi. Tingkat produksi dan kualitas *fodder* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan kandungan air dalam proses budidaya. Kebutuhan unsur hara ini bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan fase pertumbuhannya. Unsur hara nitrogen (N) berperan penting dalam meningkatkan kualitas tanaman serta daya tahan terhadap penyakit. Unsur hara pada tanaman dilakukan melalui pemberian pupuk untuk mengoptimalkan hasil produksi. Salah satu pupuk yang efektif untuk hidroponik *fodder* adalah biourin sapi karena sifatnya yang mudah larut dan cepat diserap oleh tanaman (Jamaluddin *et al.*, 2023). Menurut Asih *et al.* (2024), hijauan yang diproduksi dengan sistem hidroponik memiliki masa pertumbuhan yang pendek 7--10 hari dan membutuhkan lahan yang tidak luas. *Fodder* jagung dapat dipanen pada umur 7--13 hari. *Fodder* dapat dipanen pada usia 6--8 hari setelah tanam dengan menghasilkan tinggi tanaman sekitar 4--8 inchi. *Green fodder* tersebut memiliki kandungan gizi yang baik yaitu kaya akan vitamin, mineral dan enzim. Berdasarkan beberapa referensi disebutkan bahwa hidroponik *fodder* optimal dipanen pada hari ketujuh.

Pupuk organik dari urine sapi (*biourine*) mengandung unsur makro dan mikro seperti Nitrogen (N) 0,52%, Fosfor (P) 0,01%, dan Kalium (K) 0,56% yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Biourine juga mengandung asam humat, fulvat, serta hormon pertumbuhan yang berfungsi mempercepat pertumbuhan tanaman. Umur panen yang optimal belum diketahui, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut mengenai umur panen terbaik dan dosis urine terbaik setelah penyiraman dengan larutan biourine untuk memaksimalkan pertumbuhan dan kandungan nutrisi *fodder* jagung guna mendukung kemandirian pakan ternak bagi peternak (Gurawal *et al.*, 2022). Azisah *et al.* (2017) beberapa pemberian urine sapi pada level 30% memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan dan produksi tanaman terong. Kustyorini *et al.* (2019) menyimpulkan bahwa urin sapi sebanyak 15% dalam penyiraman *fodder* jagung dapat meningkatkan produktivitas perkecambahan dan produksi hijauan. Urine sapi berfungsi sebagai pupuk organik yang efektif untuk meningkatkan produktivitas *fodder* jagung melalui penyediaan nutrisi esensial dan stimulasi hormon pertumbuhan. Urine sapi memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman *fodder* jagung melalui beberapa mekanisme kerja yang melibatkan nutrisi dan hormon pertumbuhan. Urine sapi juga mengandung hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin, yang dapat mempercepat proses perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Hormon-hormon ini membantu dalam pengaturan pembelahan sel dan perpanjangan sel, sehingga mendukung pertumbuhan yang lebih cepat dan sehat.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. terdapat pengaruh pemberian urine sapi terhadap kandungan bahan kering, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, dan kadar serat kasar *fodder* jagung;
2. terdapat level terbaik pemberian urine sapi terhadap kandungan bahan kering, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, dan kadar serat kasar *fodder* jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman bersari silang. Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim (annual) yang termasuk kedalam famili *Poaceae*, subfamili *Panicoidae*, dan genus *Zea*. Kedudukan taksonomi jagung adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)
Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
Class : *Angiosperm*
Ordo : *Graminales*
Famili : *Gramineae*
Genus : *Zea* L.
Spesies : *Zea mays* L. (Usmadi *et al.*, 2024).

Susunan morfologi tanaman jagung terdiri dari akar, batang, daun bunga, dan buah. Akar pada tanaman jagung terdiri dari 4 macam, yaitu akar utama, akar cabang, akar lateral dan akar rambut. Tanaman jagung memiliki jenis akar serabut dengan tipe-tipe akar yaitu akar seminal yang tumbuh dari embrio dan radikula, akar adventif yang tumbuh dari buku terbawah pada batang, dan akar udara (*brace root*). Batang jagung memiliki bentuk silindris dan terdiri dari sejumlah ruas dan buku, dengan panjang berbeda-beda tergantung varietas yang ditanam dan lingkungan tempat tumbuh tanaman jagung. Batang tanaman jagung beruas-ruas dengan jumlah ruas bervariasi antara 10--40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang, panjang batang jagung berkisar antara 60--300 cm tergantung tipe jagung. Daun jagung merupakan daun sempurna, bentuknya memanjang

pelepah dan helai daun ada terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun, permukaan daun ada yang licin dan ada pula yang berambut. Setiap stoma sel epidermis berbentuk kipas, struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel-sel daun. Berdasarkan bentuk biji, kandungan endosperm, serta sifat jagung dibagi menjadi tujuh tipe. Tipe yang sekarang banyak dijumpai di dunia adalah tipe gigi dan mutiara. Kulit biji merupakan bagian dari buah yang terdiri dari dua lapisan sel yang menyelubungi biji disebut integumen (Usmadi *et al.*, 2024).

Secara umum jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap, yaitu:

1. Fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama;
2. Fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai tasseling dan sebelum keluarnya bunga betina (*silking*), fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk;
3. Fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah *silking* sampai masak fisiologis. Perkecambahan benih jagung terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji. Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat $>30\%$ (Usmadi *et al.*, 2024).

Tanaman jagung adalah salah satu jenis tanaman biji-bijian dari famili rumput-rumputan. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, karena mengandung nabati dan karbohidrat. Jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak baik secara langsung maupun setelah melalui proses pengolahan. Tanaman jagung bersifat musiman dengan siklus hidup yang berlangsung selama 80--150 hari. Tahap pertama siklus ini adalah pertumbuhan vegetatif diikuti oleh tahap pertumbuhan generatif pada paruh kedua siklusnya. Jagung terdiri atas berbagai varietas diantaranya adalah jagung putih dan jagung kuning. Varietas yang berbeda menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi fodder (Ramdani *et al.*, 2023).

Jagung salah satu tanaman yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga mampu tumbuh dengan baik meskipun dihadapkan pada berbagai faktor yang dapat membatasi pertumbuhan dan produksinya seperti kondisi tanah yang kurang optimal, cuaca yang tidak menentu, atau keterbatasan nutrisi. Keunggulan lain dari jagung ketika ditanam menggunakan metode hidroponik biji jagung dapat mengalami percepatan pertumbuhan. Sistem ini tanaman dapat tumbuh lebih cepat karena nutrisi disalurkan secara langsung dan efisien melalui media air sehingga jagung dapat dipanen dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan metode tanam konvensional. Penyiraman berperan sangat penting sebagai bagian dari perawatan yang harus dilakukan secara rutin untuk memastikan tanaman mendapatkan air yang cukup. Kecukupan air merupakan faktor kunci yang mendukung pertumbuhan optimal dan menjaga kesehatan tanaman, sehingga jagung dapat tumbuh subur dan menghasilkan produksi yang maksimal (Kustyorini dan Hidayati, 2017). Kandungan mutu jagung dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kandungan mutu jagung

Deskripsi	Presentase (%)
Kadar Air	14,00
Kadar Protein Kasar	7,99
Kadar Serat Kasar	2,27
Kadar Abu	1,42
Kadar Lemak Kasar	2,98
Kalsium	0,03
BETN	85,34
Bahan Kering	87,63
Phosphor	0,11
Benda Asing	2,00
Kepadatan	700

Sumber: Fathul *et al.* (2023)

2.2 Fodder

Fodder merupakan istilah yang merujuk pada tanaman yang digunakan untuk pakan ternak. *Fodder* berfungsi sebagai sumber nutrisi yang penting bagi ternak, yang dapat diberikan dalam bentuk hijauan segar, kering, biji-bijian, umbi, atau diolah menjadi silase. Tanaman *fodder* dapat diperoleh melalui proses budidaya

maupun dari alam liar seperti di padang rumput. *Fodder* dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu tanaman permanen dan temporer. *Fodder* permanen merupakan tanaman herbal yang dapat digunakan selama lima tahun atau lebih baik yang dibudidayakan maupun yang tumbuh secara alami. *Fodder* temporer tanaman yang ditanam secara intensif dengan beberapa kali pemotongan setiap tahun, meliputi tiga kelompok utama rumput, sereal, legum, dan umbi-umbian (Riswara *et al.*, 2018).

Spesies *fodder* yang berkualitas baik umumnya mengandung kadar protein yang tinggi serta beberapa mineral penting seperti fosfor, yang mendukung pertumbuhan ternak. Nutrien *fodder* jagung pada pemanenan 7--10 hari bahan kering 92,62%, protein kasar 13,32%, lemak kasar 2,48%, dan serat kasar 28,87% (Rayani *et al.*, 2021). Bagian tanaman seperti daun, tunas muda, bunga, polong dan biji dapat diberikan kepada ternak baik ruminansia maupun non ruminansia. Beberapa jenis *fodder* memerlukan perlakuan khusus untuk menghilangkan faktor antinutrisi misalnya sorghum perlu dipanaskan atau direndam dalam larutan basa untuk menghilangkan kandungan taninnya. *Fodder* yang kaya serat lebih cocok diberikan kepada ruminansia. Gulma yang tumbuh di antara tanaman *fodder* sering kali ikut terpanen bersama sisa-sisa tanaman seperti jerami yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan kasar bagi ternak selama gulma tersebut tidak mengandung zat beracun, antinutrisi, atau struktur yang berbahaya seperti duri (Riswara *et al.*, 2018).

Fodder jagung yang dipanen pada usia tertentu menunjukkan perbedaan dalam pertumbuhan dan hasil produksinya. Pertumbuhan tanaman cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya umur panen. Umur panen memiliki keterkaitan yang erat dengan pertumbuhan serta produksi bahan kering pada *fodder* jagung. Semakin tua umur tanaman maka pertumbuhan dan produksi *fodder* cenderung meningkat. *Fodder* jagung mengandalkan nutrisi yang tersimpan dalam biji sebagai cadangan makanan serta tambahan nutrisi dari larutan biourine sapi. Adanya sumber nutrisi tambahan ini *fodder* jagung tetap mampu tumbuh dengan baik meskipun nutrisi yang ada dalam biji semakin berkurang. Durasi panen juga mempengaruhi tinggi tanaman karena semakin lama waktu yang diberikan

semakin besar kesempatan bagi *fodder* jagung untuk menyerap nutrisi baik dari biji maupun dari larutan biourine yang digunakan dalam sistem hidroponik (Gurawal *et al.*, 2022).

2.3 Hidroponik *Fodder*

Hidroponik merupakan cara menanam tanaman tanpa menggunakan tanah melainkan menggunakan air sebagai media pertumbuhannya. Metode ini tanaman dapat diberi nutrisi yang dibutuhkan secara optimal. Keuntungan lainnya adalah kontrol yang lebih baik terhadap hama dan kebutuhan pakan tanaman, serta kemampuan untuk menghadapi tantangan lingkungan saat musim panas di daerah tropis. Sistem *hidroponik fodder* (HF) umumnya dilakukan dengan menanam biji-bijian sereal seperti barley, gandum, sorgum, dan jagung. Biji-bijian dari jenis legum juga dapat digunakan. Tidak hanya terbatas pada tanaman-tanaman tersebut metode ini juga memungkinkan pengembangan budidaya jagung secara lebih luas (Ramdani *et al.*, 2023).



Gambar 1. Hidroponik fodder
Sumber: Dokumen pribadi

Kandungan bahan kering pada pakan hidroponik cenderung menurun seiring dengan bertambahnya periode tumbuh. Penurunan ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah hijauan segar yang dihasilkan dari benih yang ditanam secara hidroponik. Saat benih berkecambah, terjadi penyerapan air yang signifikan, sehingga persentase bahan kering menjadi lebih rendah. Dalam proses pertumbuhan tanaman pakan ternak secara hidroponik, perendaman benih akan mengaktifkan enzim-enzim yang memecah senyawa kompleks dalam benih

menjadi bentuk yang lebih sederhana. Proses ini menyebabkan kandungan bahan kering dan energi total menurun akibat terjadinya oksidasi pada tanaman.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman didukung oleh proses fotosintesis yang optimal. Fotosintesis tidak hanya meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tetapi juga memicu peningkatan produksi biomassa basah. Hal ini berkontribusi pada penurunan proporsi berat kering dalam tanaman (Triyanto, 2013).

Hidroponik menjadi alternatif yang efektif untuk mengatasi keterbatasan lahan pertanian dalam menghasilkan hijauan pakan ternak. Metode ini dipilih karena mampu menyediakan pakan berkualitas tinggi dengan nilai gizi yang lebih baik dibandingkan limbah pertanian. Hidroponik digunakan sebagai pengganti hijauan tradisional untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitas ternak ruminansia (Takanjanji *et al.*, 2019). Keunggulan sistem hidroponik meliputi keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi yang lebih terjamin, perawatan yang lebih praktis, serta pengendalian hama yang lebih efektif. Selain itu, penggunaan pupuk menjadi lebih hemat dan efisien, tanaman mudah diganti dengan yang baru, serta tidak memerlukan banyak tenaga kerja. Tanaman hidroponik tumbuh dengan cepat dan bersih, menghasilkan produksi yang lebih tinggi dibandingkan metode tanam di tanah. Sistem ini juga bebas dari risiko banjir dan erosi, sehingga cocok untuk diterapkan di lahan yang terbatas (Roidah, 2014).

Hidroponik fodder istilah yang digunakan untuk hijauan pakan ternak yang ditanam menggunakan metode hidroponik. Jenis hijauan ini dapat berfungsi sebagai alternatif pengganti hijauan pakan ternak konvensional karena kandungan nutrisinya yang mampu memenuhi kebutuhan pakan ternak. Dibandingkan dengan hijauan yang ditanam secara tradisional *fodder* memiliki kadar serat kasar (SK) yang lebih rendah dan kandungan protein kasar (PK) yang lebih tinggi. Proses pertumbuhannya juga menyebabkan perubahan struktur dan komposisi kimia pada biji jagung melalui proses perkecambahan. Selama perkecambahan aktivitas enzim dalam biji akan memecah protein, lemak, dan karbohidrat menjadi komponen yang lebih sederhana, sehingga meningkatkan nilai nutrisi pakan (Widiastuti *et al.*, 2022).

Sistem *hidroponik Fodder* (HF) terdiri dari susunan rak-rak yang digunakan untuk meletakkan nampan atau baki sebagai tempat penyemaian biji *fodder*. Benih direndam selama semalam biji-biji tersebut disebar di atas nampan. Selama masa perkecambahan kelembaban biji harus dijaga dengan baik namun tidak boleh terlalu basah atau sampai air menggenang. Nampan atau baki biasanya diberi lubang untuk drainase sementara penyiraman dan pemberian nutrisi dilakukan dengan sprayer baik secara otomatis maupun manual. Benih *fodder* umumnya mulai berkecambah dalam waktu 24 jam, dan dalam 5 hingga 8 hari tumbuh mencapai tinggi sekitar 15 hingga 20 cm. Setelah *fodder* diambil dari nampan, pakan ini bisa langsung diberikan kepada ternak (Ramdani *et al.*, 2023).

Produksi *fodder* jagung dengan sistem hidroponik diukur berdasarkan hasil panen per satuan nampan, sedangkan pada sistem konvensional dihitung berdasarkan hasil panen per hektar. Tanaman jagung yang dibudidayakan secara konvensional dapat menghasilkan sekitar 10.000 kg per hektar. Sementara itu, apabila dibudidayakan sebagai *fodder* hasil panen per nampan berkisar antara 3--4 kg. Sistem hidroponik memerlukan sekitar 45 hingga 50 nampan untuk mencapai produksi pakan sebanyak 1.000 kg per hari, metode penanaman secara konvensional membutuhkan lahan seluas kurang lebih 25 hektar untuk memperoleh volume produksi yang setara. *Fodder* jagung yang dihasilkan melalui metode hidroponik tinggi sekitar 20 hingga 30 cm terdiri atas biji jagung yang telah mengalami proses perkecambahan, dengan akar putih yang padat serta tunas hijau yang tumbuh optimal (Naik dan Singh, 2013).

2.4 Urine Sapi

Pupuk merupakan bahan yang mengandung nutrisi penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pemupukan merupakan tindakan pemberian nutrisi kepada tanaman untuk memastikan kelangsungan hidup dan pertumbuhannya yang optimal. Pupuk dapat dibuat dari bahan organik maupun anorganik. Pupuk organik dihasilkan dari pengolahan limbah organik seperti kotoran hewan, sampah, sisa tanaman, serbuk gergaji kayu, serta lumpur aktif. Kualitas pupuk organik sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan perlakuan yang diberikan

selama pembuatannya. Pupuk organik tidak dimaksudkan untuk menggantikan pupuk kimia melainkan untuk melengkapi fungsinya. Penggunaan pupuk organik dan pupuk kimia secara bersamaan akan memberikan hasil yang lebih optimal dan efisien (Ramdani *et al.*, 2023).

Pupuk organik cair merupakan larutan yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan-bahan organik seperti sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang mengandung lebih dari satu unsur hara. Keunggulan pupuk organik cair adalah kemampuannya dalam mengatasi kekurangan hara pada tanaman dengan cepat. Dibandingkan dengan pupuk anorganik pupuk organik cair umumnya tidak merusak struktur tanah meskipun digunakan secara berulang. Salah satu contoh pupuk organik cair adalah urine sapi, yang mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan kalsium (Ca) dalam jumlah yang cukup tinggi. Kandungan tersebut mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit (Azisah *et al.*, 2017).

Pemanfaatan limbah urine sapi sebagai bahan pupuk organik cair memberikan banyak keuntungan karena sumber ini mudah didapatkan dan tersedia dalam jumlah yang melimpah. Hal ini menjadikannya alternatif yang efisien dalam pengelolaan limbah peternakan serta membantu mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang semakin mahal harganya. Urine sapi yang biasanya dianggap limbah dalam peternakan, dapat diolah menjadi produk bernilai guna bagi sektor pertanian. Kandungan urine sapi terdiri dari 92,00% air, 1,00% nitrogen, 0,35% kalium, 0,20% fosfor, serta beberapa unsur lainnya. Tingginya kadar nitrogen urine sapi sangat ideal dijadikan pupuk cair untuk menyediakan unsur hara esensial yang mendukung pertumbuhan tanaman (Malik *et al.*, 2019).

Selain itu urine sapi juga mengandung auksin. Menurut Hendriyanto *et al.* (2019), fungsi auksin adalah untuk merangsang pembelahan sel, sintesis DNA kromosom, merangsang pertumbuhan akar lateral. Auksin merupakan salah satu jenis hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan proses elongasi sel dan perpanjangan batang seperti halnya diferensiasi sel.

Produktivitas *fodder* jagung dipengaruhi oleh faktor internal, seperti hormon dan genetik, serta faktor eksternal, seperti iklim, ketersediaan unsur hara, dan kadar air. Salah satu upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan menggunakan pupuk organik. Meskipun kandungan unsur hara dalam pupuk kandang relatif rendah, pupuk ini memiliki manfaat lain, yaitu mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Pupuk kandang dapat meningkatkan permeabilitas tanah, porositas, struktur tanah, kemampuan tanah dalam menahan air, serta kapasitas pertukaran kation (Roidah, 2013).

Urin sapi merupakan limbah cair yang memiliki potensi besar sebagai stimulator pertumbuhan akar pada tanaman. Hal ini disebabkan oleh kandungan auksin, salah satu jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berperan penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Budianto *et al.*, 2013). Auksin berfungsi mendorong pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga berkontribusi pada perkembangan sistem perakaran yang lebih baik. Menurut penelitian Nasution (2014), urin sapi yang disimpan selama 7 hari mengandung ZPT berupa auksin sebesar 34 ppm dan giberelin sebesar 268 ppm. Kandungan giberelin ini juga berperan dalam mempercepat proses perkecambahan, pemanjangan batang, dan pembentukan organ tanaman lainnya. Dengan komposisi ini, urin sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara alami dan efisien.

Urin sapi dapat menjadi alternatif saat kelangkaan pupuk urea terjadi. Urin sapi yang biasanya hanya menjadi limbah peternakan akan lebih berguna bila dimanfaatkan sebagai pupuk cair untuk tanaman. Urine pada ternak sapi terdiri dari air 92%, nitrogen 1,00%, fosfor 0,2%, dan kalium 0,35% (Sutedjo, 2010). Kandungan nitrogen pada urin sapi, menjadikan urin sapi cocok digunakan sebagai pupuk cair yang dapat menyediakan unsur hara nitrogen bagi tanaman. Urin sapi juga terkandung unsur hara fosfor yang berguna untuk pembentukan bunga dan buah, serta unsur hara Kalium yang berfungsi untuk meningkatkan proses fotosintesis, aktivator bermacam sistem enzim, memperkuat perakaran, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit (Paiman *et al.*, 2014).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan pada Januari 2025 sampai Februari 2025 di Rumah Kaca Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian dan analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ember, nampan ukuran 35 x 26,5 x 4,5 cm, *sprayer*, karung, timbangan digital, timbangan analitik, cawan porselen, desikator, kain lap, oven, tang penjepit, alat *Kjeldhal apparatus*, buret, gelas erlenmeyer 125 ml, kertas saring biasa (6x6 cm²), labu *Kjeldhal*, gelas ukur 50 ml, botol semprot, *soxhlet apparatus*, tanur, corong kaca, *crude fiber apparatus*, kain linen, alat tulis dan kamera *handphone*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *metilen blue*, jagung pipil, air, H₂SO₄ pekat, NaOH 45%, larutan H₃BO₃ 1%, HCL standard, campuran katalisator, *chloroform*, H₂SO₄ 0,25 N, NaOH 0,313 N, aseton, air suling hangat, kertas lakmus dan urine sapi.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan, sehingga terdapat 20 unit satuan percobaan.

Rancangan perlakuan penelitian ini sebagai berikut :

P0 : tanpa urin sapi (kontrol)

P1 : 5% urin sapi

P2 : 10% urin sapi

P3 : 15% urin sapi

P4 : 20% urin sapi

Peletakan sampel dalam plot dilakukan secara acak hal ini untuk menghindari adanya perlakuan khusus dari percobaan, supaya semua sampel mendapatkan peluang perlakuan yang sama. Skema tataletak percobaan secara acak dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.

P1U3	P4U4	P1U1
P4U1	P1U4	P0U4
P1U2	P0U1	P2U2
P3U1	P0U2	P4U3
P0U3	P3U3	P4U2
P2U4	P3U4	P2U1
P3U2	P2U3	

Gambar 2. Tataletak penelitian

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu bahan kering, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, dan kadar serat kasar *fodder* jagung yang disemprotkan urine sapi.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan *fodder*

Pembuatan *fodder* jagung dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Lapang Terpadu dan analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Prosedur pembuatan *fodder* jagung dapat dilihat sebagai berikut :

1. menyiapkan alat dan bahan penelitian. jagung diperoleh dari gudang jagung ci alen didesa gedung wani, kecamatan margatiga, kabupaten lampung timur;
2. melubangi nampan berukuran 35 x 26,5 x 4,5 cm dengan paku yang dipanaskan;
3. mencuci biji jagung kemudian membuang kotoran yang mengambang;
4. merendam dengan air dan *metilenblue* selama 24 jam lalu menutup dengan karung untuk menjaga kelembapan;
5. meniriskan jagung sebanyak 1kg pernampan kemudian menyemai tipis dalam nampan;
6. melakukan penyiraman urine sapi dengan 800 ml air menggunakan *sprayer* sebanyak 2 kali sehari pada pukul 07.00 dan 17.00 wib selama 14 hari;
7. melakukan pemanenan *fodder* jagung pada umur 14 hari.

3.5.2 Analisis proksimat bahan kering

Prosedur analisis proksimat bahan kering menurut Fathul (2023) sebagai berikut :

1. memanaskan cawan porselen pada suhu 135°C kedalam oven selama 15 menit kemudian mendinginkan cawan kedalam desikator selama 15 menit dan timbang (a gram);
2. memasukkan sampel analisis sebanyak 1 gram ke dalam cawan porselen kemudian menimbang bobotnya (b gram);
3. memasukkan cawan porselen yang sudah berisi sampel kedalam oven dengan suhu 135°C selama 2 jam, mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit kemudian menimbang kembali (c gram);
4. menghitung pengamatan dengan rumus sebagai berikut :

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

Kadar bahan kering = 100% - KA

Keterangan :

KA : kadar air (%)

A : bobot cawan porselen (gram)

B : bobot cawan porselen + sampel sebelum dipanaskan (gram)

C : bobot cawan porselen + sampel setelah dipanaskan (gram)

5. analisis ini dilakukan secara duplo kemudian menghitung nilai rata – rata kadar bahan kering.

3.5.3 Analisis proksimat kadar protein kasar

Prosedur analisis proksimat protein kasar menurut Fathul (2023) sebagai berikut :

1. menimbang kertas saring biasa (6 x 6 cm²) dan mencatat bobotnya (a);
2. memasukkan sampel analisis sebanyak 0,1 gram kemudian menimbang kertas saring yang sudah berisi sampel analisis;
3. memasukkan kertas saring kedalam labu kjeldahl kemudian menambahkan 5 ml h₂SO₄ pekat;
4. menyalakan alat destruksi mulai proses destruksi kemudian mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan berwarna jernih lalu mendinginkan sampai dingin di ruang asam;
5. menambahkan 200 ml air suling menyiapkan 25 ml h₃BO₃ di gelas erlenmeyer, kemudian meneteskan 2 tetes indikator. memasukkan ujung alat kondensor ke dalam gelas erlenmeyer tersebut dalam posisi terendam kemudian menyalakan alat destilasi;
6. menambahkan 50 ml NaOH 45% dalam labu kjeldahl secara cepat dan hati -hati, kemudian mengamati larutan yang terdapat di gelas erlenmeyer angkat ujung alat kondensor yang terendam apabila larutan menjadi 2/3 bagian dari gelas tersebut lalu mematikan alat destilasi;

7. membilas ujung kondensor dengan air suling menggunakan botol semprot menyiapkan alat titrasi kemudian mengisi buret dengan larutan hcl 0,1 n mengamati dan membaca angka pada buret kemudian mencatat (L_{blanko});
8. menghentikan titrasi apabila larutan berubah menjadi warna ungu, kemudian mengamati dan membaca angka buret lalu mencatat (L_{sampel});
9. menghitung presentase nitrogen dengan rumus sebagai berikut :

$$N (\%) = \frac{L_{\text{sampel}} - L_{\text{blanko}} \times \text{NHCL} \times \frac{N}{1000}}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

- N : besarnya kandungan nitrogen (%)
- L_{blanko} : volume titran untuk blanko (ml)
- L_{sampel} : volume titran untuk sampel (ml)
- N HCL : normalistas HCL 0,1 N sebesar 0,1
- N : berat atom nitrogen sebesar 14
- A : bobot kertas saring biasa (gram)
- B : bobot kertas saring biasa berisi sampel (gram)

10. Menghitung kadar protein seperti dibawah ini :

$$KP = N \times fp$$

Keterangan :

- KP : kadar protein kasar (%)
- N : kandungan nitrogen (%)
- Fp : angka faktor protein (nabati sebesar 6,25; hewani 5,56)

11. analisis ini dilakukan secara duplo kemudian menghitung nilai rata – rata kadar protein kasar.

3.5.4 Analisis proksimat kadar lemak kasar

Prosedur analisis proksimat lemak kasar menurut Fathul (2023) sebagai berikut :

1. memanaskan kertas saring biasa ($6 \times 6 \text{ cm}^2$) kedalam oven 105°C selama 6 jam, kemudian dinginkan di desikator selama 15 menit lalu timbang bobot kertas saring tersebut (a);

2. menambahkan sampel analisis 0,1 gram kemudian menimbang bobot kertas sampel yang sudah ditambahkan sampel analisis (b);
3. memanaskan didalam oven 105°C selama 6 jam, kemudian dinginkan di desikator selama 15 menit timbang bobotnya (c) dan memasukkan kertas saring kedalam *soxhlet* (ekstraktor) lalu menghubungkan *soxhlet* dengan labu didih;
4. memasukkan 300 ml chloroform ke dalam *soxhlet* menghubungkan dengan kondensor mengalirkan air ke dalam kondensor didihkan selama 6 jam, kemudian mematikan alat pemanas dan hentikan aliran air;
5. mengambil lipatan kertas saring yang berisi residu, kemudian memanaskan di dalam oven 105°C selama 6 jam lalu mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan timbang bobotnya (d);
6. menghitung kadar lemak kasar dengan rumus sebagai berikut :

$$KL (\%) = \frac{(C-A)-(D-A)}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

KL : kadar lemak (%)

A : bobot kertas saring (gram)

B : bobot kertas saring + sampel sebelum dipanaskan (gram)

C : bobot kertas saring + sampel sesudah dipanaskan (gram)

D : bobot kertas saring + residu sesudah dipanaskan (gram)

7. analisis ini dilakukan secara duplo kemudian menghitung nilai rata – rata kadar lemak kasar.

3.5.5 Analisis proksimat kadar serat kasar

Prosedur analisis proksimat serat kasar menurut Fathul (2023) sebagai berikut :

1. memasukkan sampel analisis 0,1 gram kemudian menimbang bobot kertas saring yang berisi sampel (b), menuang sampel analisis ke dalam gelas erlenmeyer;
2. menambahkan 200 ml H_2SO_4 0,25 n kemudian menghubungkan gelas erlenmeyer dengan kondensor dan panaskan selama 30 menit;

3. menyaring dengan corong kaca beralas kain linen lalu bilas dengan air suling panas dengan botol semprot sampai bebas asam, kemudian melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam;
4. memasukkan kembali residu kedalam gelas erlenmeyer kemudian menambahkan 200 ml naoh 0,313 N lalu menghubungkan gelas erlenmeyer dengan kondensor panaskan selama 30 menit;
5. menyaring dengan corong kaca beralas kertas saring yang sudah diketahui bobotnya (c) kemudian membilas dengan air suling sampai bebas basa lalu melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam dan bilas dengan aseton;
6. memanaskan di dalam oven 105°C selama 6 jam kemudian mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit menimbang bobotnya (d) lalu letakkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya (e) dan mengabukan di dalam tanur 600°C selama 2 jam;
7. mematikan tanur lalu mendinginkan selama 2 jam sampai warna merah membara pada cawan tidak terlihat, kemudian mendinginkan kedalam desikator sampai mencapai suhu ruang lalu timbang (f);
8. menghitung kadar serat kasar sebagai berikut :

$$KS (\%) = \frac{(D - C) - (F - E)}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

KS : kadar serat kasar (%)

A : bobot kertas saring (gram)

B : bobot kertas saring berisi sampel (gram)

C : bobot kertas saring whatman ashless (gram)

D : bobot kertas saring whatmann ashless berisi residu (gram)

E : bobot cawan porselen (gram)

F : bobot cawan porselen berisi abu (gram)

9. analisis ini dilakukan secara duplo kemudian menghitung nilai rata – rata kadar serat kasar.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Varian*) jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji BNT (Asih *et al.*, 2024).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. pemberian urine sapi berpengaruh nyata terhadap kandungan nutrisi *fodder* jagung bahan kering, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar. Hal ini menunjukkan bahwa urine sapi dapat digunakan sebagai pupuk organik cair dalam budidaya hidroponik *fodder* jagung untuk meningkatkan kualitas pakan ternak;
2. konsentrasi 15% urine sapi (P3) merupakan perlakuan terbaik karena memberikan kombinasi terbaik untuk meningkatkan kualitas nutrisi *fodder* jagung tanpa menimbulkan efek negatif akibat kelebihan unsur hara.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian diatas maka disarankan untuk memberikan urine sapi sebagai penyiraman *fodder* jagung dengan level maksimal 15%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. Y., & Novika, E. (2024). Pengaruh Penambahan Kotoran Sapi Terhadap Karakteristik Pupuk Organik Padat Berbahan Sabut Kelapa dan Jerami Padi. *Jurnal Teknologi Separasi*, 10(1), 151-159.
- Adhi, M. S., N. Astuti., & Sundari. 2020. Pengaruh Umur Panen Terhadap Kualitas Nutrien Fodder Jagung (*Zea mays*). Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Adip, M. S., B. Hartono., & F. Permata. 2014. Nilai Hue Daun *Rhizophora*; Hubungannya dengan Faktor Lingkungan dan Klorofil Daun di Pantai Ringgung, Desa Sidodadi, Kecamatan Padang Cermin, Lampung. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Amaliah, R., Ali, B., & Widhi, K. (2024). Evaluasi Kualitas Nutrien Hydroponic Corn Green Fodder Jagung Putih Sebagai Pakan Ternak Pada Umur Panen Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perternakan Halu Oleo*, 6(1), 28-33.
- Aminah, S. & B. Santosa. 2014. Komposisi kimia tepung kecambah jagung dan tepung kecambah kedelai (kejale) tergranulasi. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang*. Semarang.
- Asih, P., Pambudi, T. W., & Suharmono, G. (2024). Produksi dan Kandungan Nutrien Fodder Sorgum Hidroponik Dari Kultivar dan Waktu Panen Yang Berbeda. *Jursitek*, 11(2), 1–15.
- Astuti, D., B. Suhartanto., B. Suwignyo., & M.Z. Asyiqin. 2019. Pengaruh umur panen dan level pupuk nitrogen terhadap produksi dan kandungan nutrien *Sorghum bicolor* L. varietas numbu. *Journal of Agriculture Innovation*. 2(2):9-16.
- Azisah, Idrus, M. I., & Arbiannah. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Unire Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terong (*Solanum Melongena* L.). *Jurnal Agrotan*, 3(02), 80–91.

- Bari, Zainullah., Bintoro., & Sulistyono. (2017). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian Urin Sapi Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Metode Single Bud Planting (SBP). *Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(2), 134-142.
- Budianto, E. A., Badami, & A. Arsyadmunir. (2013). Pengaruh Kombinasi Macam ZPT Dengan Lama Perendaman Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Pembibitan Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav) Secara Stek. *Agrovigor* 6(2), 103-111.
- Buntoro, B. H., R. Rogomulyo., & S. Trisnowati. 2014. Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Jurnal Vegetalika*. 3(4):29-39.
- Ella, A.2012. Produktivitas dan Nilai Nutrisi Beberapa Renis Rumput dan Leguminosa Pakan yang Ditanampada Lahan Kering Iklim Basah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Fathul, F. (2023). Penentuan Kualitas dan Kuantitas Zat Makanan Pakan (Penuntun Praktikum). Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Fathul, F., Liman. N. Purwaningsih., & S. Tantalo. (2023). Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Buku Ajar. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Gurawal, I., Rawendra, R., Warnaen, A., & Jaliyah, A. K. (2022). Pertumbuhan dan Kandungan Nutrien Fodder Jagung (*Zea Mays*) Dengan Penyiraman Biourine Sapi. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal Of Animal Science)*, 24(1), 21.
- Hendriyanto, F., Okalia, D., & Mashadi. (2019). Pengaruh Pemberian POC Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang Betara (*Areca Catechu* L.). *Jurnal Agro Bali*, 2(2), 89–97.
- Hutabarat J, Erwanto, & Wijaya AK. 2017. Pengaruh umur pemotongan terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 1(3):21 24.
- Jamaluddin, N., Dianasari, U., & Santi. (2023). Produktivitas Fodder Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia Dengan Penggunaan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 8, 1–14.
- Krisdianto, A., E. Saptiningsih., Y. Nurchayati., & N. Setiari. 2020. Pertumbuhan Plantlet anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume pada tahap subkultur dengan perlakuan jenis media dan konsentrasi pepton berbeda. *Journal of Biological Sciences*. 7(2):182-190.

- Kustyorini, T. I. W., & Hidayati, P. I. (2017). Pengaruh Frekuensi Penyiraman Benih Terhadap Produktivitas Fodder Jagung (Zea Mays) Dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Sains Peternakan*, 5(2), 128–137.
- Kustyorini, W., Nugroho, A. T., & Hanif, D. Z. (2019). *Hydroponic Maize Fodder* Pengaruh Konsentrasi Larutan Urin Sapi Sebagai Media Penyiraman dan Pupuk Organik Terhadap Persentase Perkecambahan, Persentase Kecambah Normal dan Produksi Hijauan Segar. 7(1), 47–53.
- Malik, A., Romadi, U., & Harwanto. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Urine Sapi Plus Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (Zea Mays Saccharata). *Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 106–113.
- Naik, P. K., & N. P. Singh. 2013. Hydroponics fodder production: an alternative technology for sustainable livestock production against impending climate change. Compendium of model training course. Management strategies for sustainable livestock production against impending climate changes. *Adugodi Bengaluru, India*. 70–75.
- Nasution. (2014). Percepatan Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Biwa (Eriobotrya Japonica Lindl.) Akibat Perendaman Pada Urine Hewan Dan Pemotongan Benih. Skripsi. Medan: F. Pertanian USU.
- Nazimah., Nilahayati., Safrizal., Mahdalina., Eni Tristiana & Mulia. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Gampong Keude Blangmee Pulo Klat Aceh Utara Dengan Pelatihan Pembuatan Poc Urine Sapi dan Cara Aplikasi Pada Tanaman. *Jurnal Vokasi*, 7(1).
- Ningoji, S. N., M. N. Thimmegowda, B. Boraiah, M. R. Anand, R. K. Murthy & N. N. Asha. (2020). Influence Of Nutrient Sources And Spray Schedule On Growth, Dry Matter Accumulation, Yield, Quality And Economics Of Hydroponic Fodder Maize. *Indian Journal Of Animal Sciences* 90 (10).
- Nuraeni, N., & Saputro, W. E. (2023). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Fodder Jagung (Zea Mays L. Saccharata) Hidroponik. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 128–131.
- Oktaria, V. D., A. Irsyammawati & I. Subagiyo. (2023). Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Umur Panen Yang Berbeda Terhadap Kandungan Nutrisi Hidroponik Fodder Jagung (Zea Mays) Hidroponik. *Tropical Animal Science*, Mei 2023, 5(1):8-15.
- Paiman, Yudono, A., Sunarminto, B. H., & Indradewa, D. (2014). Pengaruh Karakter Agronomis dan Fisiologis Terhadap Hasil Pada Cabai Merah (Capsicum Annuum L). *Agroupy*, 6(1), 1-13.

- Permana, I. D. G. M., R. Indrati., P. Hastuti., & Suparmo. 2013. Aktivitas lipase indigenous selama perkecambahan biji kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Agritech*. 22(2):176-181.
- Prayoga, I. K., F. Fathul., & Liman. 2018. Pengaruh perbedaan umur panen terhadap produktivitas (produksi segar, produksi bahan kering, serta proporsi daun dan batang) hijauan *Indigofera zollingeriana*. 2(1):1-7.
- Ramdani, D., Novita, M., Habiyah, U., & Hidayat, R. (2023). Pengaruh Substitusi Urin Sapi Menggunakan Air Beras Sebagai Media Penyiraman dan Pupuk Organik Terhadap Produktivitas Fodder Jagung. *Journal Of Engineering Science And Technology Management (JES-TM)*, 3(1), 11–17.
- Rayani, T. F., Resti, Y., & Dewi, R. K. (2021). Kuantitas Dan Kualitas Fodder Jagung, Padi dan Kacang Hijau Dengan Waktu Panen Yang Berbeda Menggunakan Smart Hydroponic Fodder. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 19(2), 36–41.
- Riswara, L. K. Nuswantara & Achmadi, J. (2018). Kecernaan Nutrien Secara In Vitro Pada Fodder Jagung Hidroponik Dengan Media Perendaman dan Penggunaan Dosis Pupuk Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 6(2), 110–114.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1), 30–43.
- Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara*, 1(2), 43–50
- Sauri, M., Aman, Y., & Elmy M. (2022). Tingkat Kecernaan Protein dan Serat Kasar Akibat Pemberian Pakan Konsentrat Fermentasi Dan Silase Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Pada Domba Lokal Jantan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1) 337-343.
- Sutaryono, Y. A., U. Abdullah., Imran., Harjono., Mastur., & R.A. Putra. 2019. Produksi dan nilai nutrisi pada pertumbuhan kembali beberapa legum pohon dengan umur pemangkasan berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 5(2):93-104.
- Sutedjo, M. M. (2010). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syaidatina, R., Hidayat, N., & Harwanto, H. (2023). Evaluasi Pertumbuhan dan Produksi Fodder Jagung (*Zea Mays*) Secara Hidroponik Pada Umur Panen Berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal Of Tropical Animal And Veterinary Science)*, 13(2).
- Usmadi, Nazila, & Restiani. (2024). Karakter Morfologi dan Fisiologi Tanaman Jagung Semi (*Zea Mays L.*) Pada Tiga Bentuk Sistem Tanam, 21(1), 48–54.

Takanjanji, D., Jelantik, I. G. N. & Nikolaus, T. T. (2019). Pengaruh Umur Panen Terhadap Kecernaan In Vitro dan Nilai Energi Fodder Jagung Sebagai Pakan Pedet. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 1(4), 554–561.

Triyanto. (2013). Proses Fotosintesis Pada Tanaman dan Peningkatan Produksi Berat Basah Dan Kering. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(1): 374-380.

Wati, R., Sumarsono., & Surahmanto. 2012. Kadar protein kasar dan serat kasar enceng gondok sebagai sumber daya pakan di perairan yang mendapat limbah kotoran itik. *Animal Agricultural Journal*. 1(1):181-191.

Widiastuti, S., Nugraha, N. A. P., Rani, D. M., & Rahayu, T. P. (2022). Evaluasi Kandungan Nutrien Hidroponik Fodder Jagung Sebagai Substitusi Hijauan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 10(1), 28.