

**PENGARUH URIN SAPI TERHADAP TINGGI TANAMAN, BIOMASSA,
KADAR ADF (*Acid Detergent Fiber*) DAN KADAR NDF (*Neutral Detergent
Fiber*) FODDER JAGUNG**

(Skripsi)

Oleh

Wayan Eka Putrianingsih

2114241018



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

PENGARUH URIN SAPI TERHADAP TINGGI TANAMAN, BIOMASSA, KADAR ADF (*Acid Detergent Fiber*) DAN KADAR NDF (*Neutral Detergent Fiber*) FODDER JAGUNG

Oleh

Wayan Eka Putrianingsih

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh level dan level terbaik pemberian urin sapi terhadap tinggi tanaman, biomassa, kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan Kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung. Penelitian ini dilaksanakan pada 27 Februari 2025 – 21 Mei 2025, pemeliharaan fodder jagung dilaksanakan di Rumah Kaca Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan analisis Van Soest di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan level urin yang berbeda selama 14 hari dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu, P0: Kontrol (penyiraman tanaman dengan air 800 ml), P1: 5% urin sapi, P2: 10% urin sapi, P3: 15% urin sapi dan P4: 20% urin sapi. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, biomassa, kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung. Data yang diperoleh diuji dengan analisis ragam pada taraf 5% dan bila terdapat pengaruh nyata dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pemberian urin dengan level 5%, 10%, 15% dan 20% pada fodder jagung berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi tanaman, NDF fodder jagung dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap biomassa dan ADF fodder jagung.

Kata Kunci: Fodder jagung, tinggi fodder jagung, biomassa fodder jagung, ADF (*Acid Detergent Fiber*), NDF (*Neutral Detergent Fiber*), urin sapi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF COW URIN ON PLANT HEIGHT, BIOMASS, ADF (Acid Detergent Fiber) LEVELS AND NDF (Neutral Detergent Fiber) LEVELS OF CORN FODDER

By

Wayan Eka Putrianingsih

This study aims to determine the effect of the level and the best level of cow urin administration on plant height, biomass, ADF (Acid Detergent Fiber) levels and NDF (Neutral Detergent Fiber) levels of corn fodder. This study was conducted on February 27 2025 – May 21 2025, corn fodder maintenance was carried out in the Integrated Field Laboratory Greenhouse, Faculty of Agriculture, University of Lampung and Van Soest analysis in the Laboratory of Feed Science and Technology, Department of Nutrition Science and Feed Technology, Bogor Agricultural University. This study used a Completely Randomized Design (RBD) with 5 different urin level treatments for 14 days and 4 replications. The treatments given were, P0: Control (corn fodder watering with 800 ml of water), P1: 5% cow urin, P2: 10% cow urin, P3: 15% cow urin and P4: 20% cow urin. The variables observed were height, biomass, ADF (Acid Detergent Fiber) content and NDF (Neutral Detergent Fiber) content of corn fodder. The data obtained were tested using analysis of variance at the 5% level and if there was a significant effect, the Least Significant Difference Test (LSD) was carried out. The results showed that giving urin at levels of 5%, 10%, 15% and 20% to corn fodder had a significant effect ($P < 0.01$) on the plant height, NDF of corn fodder and had no significant effect ($P > 0.05$) on the biomass and ADF of corn fodder.

Keywords: Corn fodder, corn fodder height, corn fodder biomass, ADF (Acid Detergent Fiber), NDF (Neutral Detergent Fiber), cow urin.

**PENGARUH URIN SAPI TERHADAP TINGGI TANAMAN, BIOMASSA,
KADAR ADF (*Acid Detergent Fiber*) DAN KADAR NDF (*Neutral Detergent
Fiber*) FODDER JAGUNG**

Oleh

Wayan Eka Putrianingsih

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 Skripsi : **PENGARUH URIN SAPI TERHADAP
TINGGI TANAMAN, BIOMASSA, ADF (*Acid
Detergent Fiber*) DAN NDF (*Neutral Detergent
Fiber*) FODDER JAGUNG**

Nama : **Wayan Eka Putrianingsih**

NPM : 2114241018

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

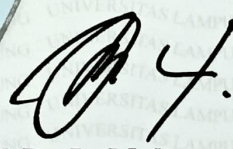


1. Komisi Pembimbing

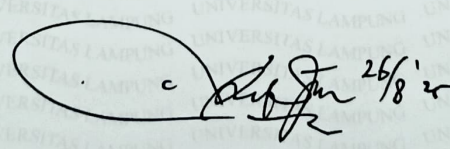
Pembimbing Utama

Pembimbing anggota


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


Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.
NIP 19610307 198503 1 006

2. Ketua Jurusan peternakan

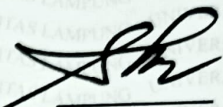

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

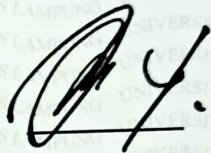
Ketua

: Ir. Syahrio Tantalo, M.P.



Sekretaris

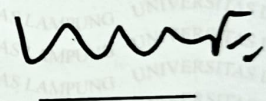
: Prof. Dr. Ir. Mahtarudin, M.S.



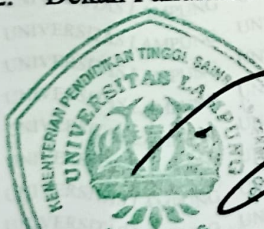
Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Erwanto M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 19641118198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 07 Agustus 2025

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Wayan Eka Putrianingsih
NPM : 2114241018
Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Urin Sapi terhadap Tinggi Tanaman, Biomassa, Kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan Kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) Fodder Jagung” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Bandar Lampung, 07 Agustus 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Wayan Eka Putrianingsih

2114241018

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dharma Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada 04 Januari 2003, putri sulung dari 4 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Nengah Suane dan Ibu Made Siti Rahayu. Pendidikan Formal yang telah diselesaikan penulis yaitu, pendidikan dasar di SD Negeri 3 Mataram Udik pada 2015; SMP Negeri 2 Bandar Mataram pada 2018; SMA Negeri 15 Bandar Lampung pada 2021 penulis menempuh pendidikan perguruan tinggi yang terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMTN) pada 2021. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjabat sebagai Ketua Umum Unit Kegiatan Mahasiswa Hindu (UKMH) Universitas Lampung periode 2023/2024. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode Januari 2024 – Februari 2024 di Desa Karang Umpu, Kecamatan Blambangan Umpu, Kabupaten Way Kanan dan melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Karunia Alam Sentosa Abadi, Desa Kesumadadi, Kecamatan Bekri, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada Juni 2024 – Agustus 2024. Penulis melaksanakan penelitian inovasi budidaya fodder jagung pada Maret 2025 di Rumah Kaca, Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

MOTTO

“Oleh perkataan engkau akan mendapatkan kebahagiaan. Oleh perkataan engkau akan menemui ajalmu. Oleh perkataan engkau akan mendapat kesusahan”
(Nitisastra V.3)

“Walau seandainya kau paling berdosa di antara manusia yang memikul dosa, dengan perahu ilmu pengetahuan ini lautan dosa akan kau seberangi.”
(Sloka IV.36)

“Perlahan tapi pasti, tetap melangkah jika tak sanggup berlari”
“Orang lain mungkin tak tahu tentang perjuanganku, tapi Tuhan menghitung setiap langkah dan air mataku. Saat merasa lelah untuk melangkah lagi aku bersandar lebih kuat kepada-Nya”
(Wayan Eka Putrianingsih)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Persembahan ini sebagai tanda bakti, cinta, dan kasih sayang penulis kepada kedua orang tuaku, Bapak Nengah Suane dan Ibu Made Siti Rahayu yang telah merawat dan membesarkanku, memberi kasih sayang yang tulus dan ikhlas, selalu mendoakan yang terbaik dengan kesabaran penuh, dan selalu memberi nasihat baik. Terimakasih sudah menjadi orangtua terbaik.

Adik-adik, keluarga besar, serta sahabat-sahabatku tersayang yang selalu mendengarkan keluh kesahku. Terimakasih atas kasih sayang dan dukungan selama ini untukku.

Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman, serta selalu memberikan bimbingan, dukungan, dan nasihat sehingga penulis semangat hingga diselesaikannya skripsi ini.

Almamater Tercinta
Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur dihadapan Ida Shang Hyang Widhi Wasa karena atas Asung Krtha Wara Nugraha-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan judul **“Pengaruh Urin Sapi terhadap Tinggi Tanaman, Biomassa, ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan NDF (*Neutral Detergent Fiber*) Fodder Jagung”**.

Skripsi ini dapat diselesaikan penulis karena banyaknya dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. – selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung – atas izin yang telah diberikan untuk melakukan penelitian;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si. – selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung – atas persetujuan, saran, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Bapak Liman S.Pt., M.Si. – selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung – atas persetujuan, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
4. Bapak Ir. Syahrion Tantalio, M.P – selaku Dosen Pembimbing Utama – atas kesabaran, kebaikan, bimbingan, motivasi, dukungan, masukan, kritik, dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.Si. – selaku Dosen Pembimbing Anggota – atas kebaikan, bimbingan, arahan, kritik, dan saran yang diberikan kepada penulis;

6. Bapak Dr. Ir. Erwanto M.S.. – selaku Dosen Pembahas – atas masukan, nasihat, bimbingan, motivasi, saran, kritik, dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi;
7. Bapak Liman S.Pt., M.Si. – selaku Dosen Pembimbing Akademik – atas bimbingan, motivasi, nasihat, dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa;
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung – atas ilmu yang telah diberikan selama penulis menjalani masa studi;
9. Cinta pertamaku Bapak Nengah Suane dan belahan jiwaku Ibu Made Siti Rahayu serta Adik-adik kesayanganku, terimakasih atas kesabaran, kasih sayang, dan dukungan baik secara moral maupun material serta terimakasih selalu mendoakan dan meyakinkan penulis selama menempuh pendidikan agar selalu bertahan dalam situasi sesulit apapun, Bapak, Ibu dan Adik-adik adalah alasan penulis semangat menjalani kehidupan ini;
10. Teman seperjuangan penelitian fodder jagung Restu Jelita –selaku teman satu tim penelitian – atas kerjasama yang baik, semangat yang hebat, pendengar yang baik, dan dukungannya selama ini;
11. Sahabat-sahabat seperjuangan penulis yaitu Gede Arya, Sabrina Adinda, Nayla Syaqirotul, Ni Nengah Gunarti, Ni Made Ria Sagita, Ni Wayan Inneke – selaku teman-teman terbaik penulis – atas segala kebaikan, dukungan, bantuan, dan rasa kekeluargaan yang diberikan kepada penulis;

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 07 Agustus 2025

Wayan Eka Putrianingsih

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan penelitian	2
1.1. Manfaat Penelitian	2
1.2. Kerangka Pemikiran	3
1.3. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Hidroponik	5
2.2. Jagung	6
2.3. Urin Sapi	6
2.4. Tinggi Tanaman.....	8
2.5. Biomassa.....	9
2.6. ADF (<i>Acid Detergent Fiber</i>)	10
2.7. NDF (<i>Neutral Detergent Fiber</i>).....	11
III. MOTODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.2.1. Alat	13
3.2.2. Bahan	13
3.3. Rancangan Perlakuan.....	13
3.4. Rancangan Percobaan.....	14

3.5. Rancangan Peubah.....	14
3.6. Pelaksanaan Penelitian	15
3.7. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Pengaruh Urin Sapi terhadap Tinggi Tanaman	17
4.2 Pengaruh Urin Sapi terhadap Biomassa Tanaman.....	19
4.3 Pengaruh Urin Sapi terhadap Kadar ADF Tanaman	21
4.4 Pengaruh Urin Sapi terhadap Kadar NDF Tanaman	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh urin sapi terhadap tinggi tanaman	17
2. Pengaruh urin sapi terhadap biomassa tanaman.....	19
3. Pengaruh urin sapi terhadap kadar ADF tanaman.....	21
4. Pengaruh urin sapi terhadap kadar NDF tanaman.....	22
5. Data hasil tinggi tanaman.....	31
6. Hasil analisis ragam tinggi tanaman	32
7. Hasil uji lanjut BNT tinggi tanaman	33
8. Data hasil biomassa tanaman	33
9. Hasil analisis ragam biomassa tanaman.....	35
10. Data hasil uji kadar ADF tanaman	35
11. Hasil analisis ragam kadar ADF tanaman	37
12. Data hasil uji kadar NDF tanaman.....	37
13. Hasil analisis ragam kadar NDF tanaman.....	39
14. Hasil uji lanjut bnt kadar NDF tanaman	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian	14
2. Menimbang benih.....	40
3. Mencuci benih.....	40
4. Merendam benih.....	40
5. Menakar urin	40
6. Mencampur urin	40
7. Larutan urin.....	40
8. Menyiram tanaman.....	41
9. Mengukur tinggi tanaman	41
10. Menimbang tanaman.....	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis yang memiliki hanya dua musim, musim kemarau dan musim penghujan. Pergantian musim yang tidak stabil ini dapat mempengaruhi ketersediaan hijauan makanan ternak, yang cenderung melimpah dimusim penghujan dan terbatas saat musim kemarau tiba. Hal ini menjadi faktor utama fluktuasi ketersediaan hijauan makanan ternak secara periodik selalu terjadi setiap tahun (Sunandar *et al.*, 2020). Kebutuhan ternak yang tinggi menuntut peternak untuk menyediakan hijauan makanan ternak secara berkelanjutan dengan tetap memperhatikan kualitasnya.

Berawal dari permasalahan ini muncul konsep untuk mengembangkan pakan yang dapat dijamin konsistensinya dari segi kualitas dan produksi. Salah satu strategi yang bisa dilakukan dengan modifikasi budidaya hijauan makanan ternak berbasis hidroponik (Saputro *et al.*, 2018). Tindakan ini dapat membantu memenuhi kebutuhan hijauan makanan ternak yang produktifitasnya tidak stabil sepanjang tahun. Teknik hidroponik memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk berkualitas selain itu sistem hidroponik tidak tergantung dengan musim karena tanaman ini dapat ditanam sepanjang tahun dan dapat ditanam di lahan yang terbatas dengan sistem *greenhouse*.

Teknologi hidroponik untuk budidaya pakan ternak adalah fodder. Keuntungan dari fodder yaitu masa produksi yang singkat dengan produksi dan kualitas yang tinggi. Tinggi rendahnya produksi dan kualitas fodder dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan kandungan air.

Kemandirian bahan pakan menjadi pilihan yang dapat dilakukan oleh peternak untuk menjaga nutrisi ternak yang dipeliharanya dapat tercukupi. Penyediaan hijauan makanan ternak secara mandiri dapat dilakukan dengan penerapan teknologi hidroponik fodder hijauan makanan ternak. Menurut Wahyono dan Sadarman, (2020) fodder memiliki potensi besar dalam penyediaan bahan pakan secara mandiri ditinjau dari kepraktisan, kemandirian dan kandungan nutrisinya, dengan menjadikannya sebagai pakan fungsional alternatif. Manfaat yang didapatkan dari teknologi fodder pakan ternak adalah nutrisi energi yang didapatkan secara berkelanjutan dan seimbang, meningkatkan pencernaan ransum, pH rumen lebih rendah, pertambahan bobot badan lebih cepat, kualitas yang lebih tinggi dan peningkatan cita rasa produk hewani serta memberikan efek kesehatan pada ternak (Petkova, 2017).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. untuk mengetahui pengaruh pemberian urin sapi terhadap tinggi tanaman, biomassa, kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung;
2. untuk mengetahui level terbaik pemberian urin sapi terhadap tinggi tanaman, biomassa, kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti, pembaca, masyarakat, dan peternak terkait pengaruh level urin sapi terhadap tinggi tanaman, biomassa, kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung.

1.4 Kerangka Pemikiran

Budidaya fodder dilakukan pada media cair dalam kondisi terkontrol dengan nutrisi pertumbuhan dapat bersumber dari bahan-bahan organik, salah satunya ialah biourin sapi. Pupuk organik dari urin sapi (biourin) mengandung unsur makro dan mikro seperti Nitrogen (N) 0,52%, Fosfor (P) 0,01% dan Kalium (K) 0,56% yang berguna bagi pertumbuhan tanaman, kandungan asam humat, fulfat serta hormon pertumbuhan yang bekerja memacu pertumbuhan tanaman (Kustyorini *et al.*, 2019).

Hidroponik fodder merupakan teknik penanaman biji-bijian dengan menggunakan media air, dimana umur panen dari fodder ini bervariasi mulai 7 hari hingga 15 bahkan 17 hari (Syaidatina *et al.*, 2023) Ditinjau dari segi produksi fodder bahwa semakin panjang tanaman di panen akan terjadi peningkatan biomasa (Chrisdiana, 2018), namun kualitas akan mengalami penurunan serta penggunaan nutrisi yang di tambahkan pada media tanam juga memberikan pengaruh terhadap produksi dan kualitas fodder (Sriagtula *et al.*, 2021).

Nutrisi dalam hal ini yang sering digunakan untuk pupuk pada tanaman pakan maupun fodder adalah pupuk nitrogen (N). Diketahui bahwa nitrogen merupakan suatu unsur hara yang sangat di butuhkan oleh tanaman terutama pada fase vegetatif untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Pilbeam, 2018) sehingga berpengaruh terhadap produktifitas (Delevatti *et al.*, 2019) dan nilai nutrisi suatu tanaman (Bisangwa *et al.*, 2024).

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh pemberian urin sapi terhadap tinggi tanaman, biomassa, kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung;

2. terdapat level terbaik pemberian urin sapi terhadap tinggi tanaman, biomassa, kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) dan kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidroponik

Hydroponic Fodder adalah istilah umum yang digunakan untuk mendefinisikan hijauan pakan ternak yang dibudidayakan secara hidroponik. Sistem hidroponik bergantung terhadap larutan nutrisi yang mengalir untuk menggantikan nutrisi yang berada dalam substrat tanah. Fodder merupakan hijauan pakan ternak yang mempunyai daya panen lebih singkat dan juga solusi untuk lahan hijauan yang sempit. *Hydroponic Fodder* optimal dipanen pada hari ke 8 – 14 (Ebenezer *et al.*, 2018; Farghaly *et al.*, 2019).

Hidroponik Fodder merupakan teknik penanaman biji-bijian dengan menggunakan media air, dimana umur panen dari Fodder ini bervariasi mulai 7 hari hingga 15 bahkan 17 hari (Syaidatina *et al.*, 2023) tinjau dari segi produksi fodder bahwa semakin panjang tanaman di panen akan terjadi peningkatan biomassa (Chrisdiana, 2018) namun kualitas akan mengalami penurunan serta penggunaan nutrisi yang ditambahkan pada media tanam juga memberikan pengaruh terhadap produksi dan kualitas fodder (Sriagtula *et al.*, 2021).

Proses penyiraman tanaman merupakan salah satu aspek yang memegang peranan penting dalam tumbuh kembang tanaman, sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga agar penyiraman berjalan dengan optimal. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam melakukan monitoring penyiraman tanaman, diantaranya adalah kelembaban tanah dan suhu udara (Paiman *et al.*, 2014).

2.2 Jagung

Jagung merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dengan baik meskipun terdapat faktor pembatas pertumbuhan dan produksi. Keunggulan lain dari jagung yang ditanam dengan sistem hidroponik yaitu biji jagung memiliki waktu pertumbuhan yang cepat sehingga dapat diproduksi dalam waktu singkat. Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Jagung merupakan salah satu sereal yang strategis dan bernilai ekonomi serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras dan juga sebagai sumber pakan.

Produktivitas fodder jagung dipengaruhi oleh faktor internal (hormon dan genetik) dan faktor eksternal diantaranya adalah iklim, ketersediaan unsur hara, dan kadar air. Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan didalam menjaga serta merawat agar tanaman dapat tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup merupakan salah satu hal yang sangat penting. Jika hal ini telah salah digunakan akan berdampak fatal bagi perkembangan tanaman itu sendiri. Salah satu alternatif pemanfaatan jagung sebagai pakan yaitu fodder jagung.

Fodder jagung adalah alternatif baru bagi peternak sapi, kambing dan domba, metode pakan ini cocok diterapkan bagi peternak yang memiliki lahan hijauan yang minim atau peternak kambing domba di daerah perkotaan, karena Fodder jagung ini bisa disusun dalam rak-rak dan tidak memakan banyak tempat. Fodder jagung sederhana adalah membenihkan bulir jagung kemudian disemai sampai umur 11 – 14 hari dan diberikan kepada sapi, kambing dan domba sebagai alternatif pakan yang sangat bergizi (Kustyorini *et al.*, 2019).

2.3 Urin Sapi

Urin sapi adalah limbah yang berbentuk cairan atau berada dalam fase cair (air seni atau urin) dapat merangsang pertumbuhan akar karena mengandung auksin. Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berperan penting pada proses pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Pemakaian feses

sebagai pupuk organik sudah sering dilakukan. Namun pemanfaatan urin belum sepopuler pemanfaatan feses, dimana urin hanya dibuang disekitar kandang yang menyebabkan bau yang menyengat (Oka, 2014).

Urin sapi memiliki kandungan N, P, K, dan terdapat hormon auksin yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kandungan nitrogen pada urin sapi potong sama dengan yang ada pada pupuk SP36, yaitu 36 % nitrogen, atau tidak beda jauh dengan kandungan nitrogen pupuk urea, yakni 45 % (Ilhamiyah *et al.*, 2021). Rizal dan Syamsu (2012) menyatakan bahwa manfaat pupuk organik cair (biourin) adalah sebagai berikut : 1). Untuk menyuburkan tanaman 2). Untuk menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah 3). Untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar 4). Untuk membantu revitalisasi produktivitas tanah dan 5). Untuk meningkatkan kualitas produk.

Kunggulan penggunaan pupuk organik cair (biourin) yaitu volume penggunaan lebih hemat dibandingkan pupuk organik padat serta aplikasinya lebih mudah karena dapat diberikan dengan penyemprotan atau penyiraman, serta dengan proses akan dapat ditingkatkan kandungan haranya (unsur nitrogen) (Warasfarm, 2013). Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair Foliar yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn dan bahan organik).

Pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, juga membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Mappanganro *et al.*, 2019). Beberapa manfaat lain dari pupuk organik cair diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosa sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah dan mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah (Yuanita 2010).

2.4 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman menjadi salah satu parameter morfologi yang sering digunakan sebagai indikator awal potensi biomassa yang akan dihasilkan. Secara umum, semakin tinggi tanaman jagung maka semakin besar potensi produksi bahan kering (biomassa) yang dapat diperoleh, meskipun ini tidak selalu linear dan sangat tergantung pada varietas, kondisi lingkungan dan manajemen budidaya. Berbagai varietas jagung memiliki karakteristik tinggi tanaman yang lebih tinggi dan perbandingan daun—batang yang optimal untuk memaksimalkan produksi biomassa (Cox *et al.*, 2004). Faktor lingkungan meliputi ketersediaan air, nutrisi tanah dan intensitas cahaya mempengaruhi pertumbuhan vegetatif termasuk tinggi tanaman.

Fase vegetatif pada tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhannya karena pada fase tersebut terjadi penambahan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar hingga terbentuk bakal bunga. Unsur hara nitrogen menjadi kebutuhan utama dalam pertumbuhan tanaman karena nitrogen akan menyusun asam amino dan nukleoprotein yang akan membantu proses pembelahan sel (Syaitadina *et al.*, 2023). Menurut Kustyorini *et al.*, (2020), faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya tanaman meliputi faktor internal dan eksternal, dengan faktor internal diantaranya gen dan juga hormon sedangkan faktor eksternal diantaranya unsur hara, air, suhu, cahaya dan kelembaban.

Menurut Fahmi *et al.*, (2010), bahwa faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tumbuhan, seperti cahaya matahari, kelembaban udara, nutrisi, kadar air, oksigen, serta tingkat keasaman tanah. Fodder jagung mengandalkan nutrisi yang terkandung dalam biji sebagai cadangan makanan serta nutrisi tambahan dari larutan urin sapi sehingga fodder jagung akan tumbuh dengan baik walaupun nutrisi pada biji telah berkurang, lamanya waktu panen berpengaruh terhadap tinggi tanaman karena memberikan kesempatan fodder jagung untuk tumbuh dengan menyerap nutrisi dalam biji maupun larutan biourin. Pupuk cair yang memiliki kandungan unsur hara makro (N, P, K, S, Ca, Mg) dan mikro (B,

Mo, Cu, Fe, Mn) dapat dilihat pada unsur nitrogen yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan fodder jagung.

Faktor yang sangat menentukan pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan air, jenis perendaman, lama perendaman dan pemupukan pada media (Jamaluddin *et al.*, 2023) yang menyatakan bahwa faktor yang sangat menentukan pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan air, jenis perendaman, lama perendaman dan pemupukan pada media. Hal ini juga didukung dengan pendapat Herdiawan dan Krisnan (2014) kondisi lingkungan yang sesuai dengan jenis tanaman yang dibudidayakan dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal dan perawatan seperti pemupukan dapat meningkatkan hasil panen.

2.5 Biomassa

Biomassa fodder jagung merujuk pada total bahan kering yang dihasilkan per satuan luas, baik dalam bentuk silase, hijauan segar, maupun jerami. Produksi biomassa yang tinggi adalah tujuan utama dalam budidaya jagung untuk pakan. Selain tinggi tanaman terdapat faktor lain yang mempengaruhi biomassa tanaman, yaitu kepadatan tanaman, kesuburan tanah, irigasi dan waktu panen. Panen pada tahap kematangan yang tepat akan memaksimalkan hasil biomassa sekaligus mempertahankan kualitas nutrisi (Owens *et al.*, 1997). Produksi biomassa yang sangat tinggi pada tahap kematangan lanjut dapat menyebabkan penurunan nilai nutrisi, seperti kandungan protein, energi dan dapat menyebabkan peningkatan kandungan serat kasar (Weiss, 2004).

Beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa terjadi peningkatan biomassa pada tanaman jagung seiring peningkatan penggunaan pupuk (Jiang *et al.*, 2024). Produksi fodder jagung yang dihasilkan dari biji jagung sebanyak 1000 gr menghasilkan sekitar 2 kali lipat hijauan segar dengan umur panen 13 hari (Prihartini, 2014). Hal ini karena semakin tinggi (dalam ambang batas) Unsur N pada suatu media tanam akan menyediakan unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman untuk diserap dan digunakan dalam proses metabolisme pada tanaman (Garcez dan Monteiro, 2022) yang kemudian akan berdampak pada produktivitas

tanaman (Nigussie *et al.*, 2021) . Beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa terjadi peningkatan biomassa pada tanaman jagung seiring peningkatan penggunaan pupuk (Jiang *et al.*, 2024). Namun Hermawan (2011) menyatakan bahwa jika kebutuhan air dalam penyiraman dilakukan tidak sesuai maka pertumbuhan benih tersebut akan bersifat merusak atau menghambat pertumbuhan. Hal ini dapat menyebabkan pembusukan pada bagian akar, batang hingga daun fodder jagung sehingga mempengaruhi bobot fodder jagung.

2.6 ADF (*Acid Detergent Fiber*)

ADF (*Acid Detergent Fiber*) memiliki fraksi serat pakan yang terdiri dari selulosa dan lignin sebagai komponen utama dinding sel tanaman, diukur dengan metode ekstraksi detergent acid. ADF bersifat sulit dicerna karena lignin dapat menghambat mikroba rumen (Van Soest, 1994). ADF menjadi salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kandungan serat kasar dalam pakan ternak. ADF ditentukan dengan menggunakan larutan detergent acid yang menghasilkan residu berupa selulosa dan lignin. Dalam ADF memiliki kandungan 15% pentose yang disebut micellar pentose yang lebih sulit dicerna dibandingkan dengan jenis karbohidrat lainnya. Pentosa terdiri dari campuran araban dan xilan dan zat lain dalam tanaman yang hidrolisis keduanya menghasilkan arabinose dan xylose yang ditemukan dalam hemiselulosa. Kadar ADF yang tinggi mencerminkan kualitas pencernaan pakan yang. Kadar ADF pada fodder jagung cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya kematangan tanaman (Miller dan Jhonson, 2001). Analisis ADF dibutuhkan untuk evaluasi kualitas serat untuk pakan ternak ruminansia dan herbivora lain. Untuk ternak non ruminansia dengan kemampuan pemanfaatan serat yang kecil, hanya membutuhkan analisis NDF (Suparjo, 2010).

Kandungan NDF dan ADF *hydroponic fodder* berkisar antara 21,67 – 56,49% dan 10,90 – 32,59% (Wahyono *et al.*, 2019). Kandungan ADF *hydroponic fodder* juga lebih rendah dibandingkan rumput lapangan (38,5 – 43,6%). Fraksi ADF berkorelasi negatif dengan pencernaan pakan (Wahyono *et al.*, 2019), sehingga kandungan ADF yang rendah akan meningkatkan utilisasi nutrisi pada pakan.

Fraksi ADF sebagian besar terbentuk dari ikatan selulosa dan lignin. Menurut Saebah (2013) mengatakan bahwa bahan pakan lokal yang terendah kadar NDF termasuk jenis dedaunan yang relatif muda, hal ini ditandai pula oleh rendahnya kadar ADF. Semakin rendah kandungan ADF dalam suatu bahan pakan maka akan meningkatkan nilai pencernaan bahan pakan tersebut bagi ternak.

2.7 NDF (*Neutral Detergent Fiber*)

NDF (*Neutral Detergent Fiber*) merupakan metode yang cepat untuk mengetahui total serat dari dinding sel yang terdapat dalam serat makanan. Penurunan kadar NDF disebabkan karena meningkatnya lignin pada tanaman yang mengakibatkan menurunnya hemiselulosa. Hemiselulosa dan selulosa merupakan komponen dinding sel yang dapat dicerna oleh mikroba. Tingginya kadar lignin menyebabkan mikroba tidak mampu menguasai hemiselulosa dan selulosa secara sempurna (Crampton dan Haris, 1969). NDF sangat berpengaruh terhadap kemampuan ternak ruminansia untuk mengkonsumsi pakan (Van Soest, 1994). NDF adalah penyusun dinding sel berserat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, silika dan N dinding sel. NDF merupakan fraksi serat kasar yang sulit dicerna sehingga konsumsi bahan kering yang berbeda nyata menyebabkan konsumsi NDF juga berbeda nyata. Kandungan ADF dan NDF yang rendah bagus bagi ternak, karena hal tersebut menandakan bahwa serat kasarnya rendah, sedang pada ternak ruminansia serat kasar diperlukan dalam sistem pencernaan dan berfungsi sebagai sumber energi. Untuk itu diperlukan kandungan ADF dan NDF yang optimal agar pakan yang diberikan pada ternak ruminansia dapat bermanfaat dengan baik (Oktaviani, 2012). Persentase kandungan ADF dan NDF yang akan diberikan pada ternak sebaiknya ADF 25 – 45% dan NDF 30 – 60% dari bahan kering hijauan (Anas dan Andy, 2010).

Kandungan NDF fodder jagung jauh lebih rendah dibandingkan kandungan NDF rumput lapangan (83,52%; Wahyono *et al.*, 2019) dan jerami sorgum (78,99%; Wahyono *et al.*, 2019). Semakin tinggi kandungan ADF dan NDF suatu pakan maka kualitas dari pakan tersebut akan rendah. Menurut Van Soest (1994) kandungan NDF sangat berpengaruh terhadap kemampuan ternak ruminansia

untuk mengkonsumsi pakan. Kandungan ADF dan NDF yang rendah bagus bagi ternak, karena hal tersebut menandakan bahwa serat kasarnya rendah, sedang pada ternak ruminansia serat kasar diperlukan dalam sistem pencernaan dan berfungsi sebagai sumber energi. Untuk itu kandungan ADF dan NDF yang optimal agar pakan yang diberikan pada ternak ruminansia dapat bermanfaat dengan baik (Oktaviani, 2012). Menurut Saebah (2013) mengatakan bahwa bahan pakan lokal yang terendah kadar NDF termasuk jenis dedaunan yang relatif muda, hal ini ditandai pula oleh rendahnya ADF. Semakin rendah kandungan NDF, ADF dan lignin dalam suatu bahan pakan maka akan meningkatkan nilai pencernaan bahan pakan tersebut bagi ternak. Petkova (2017) menyatakan bahwa pencernaan bahan pakan serat akan sangat dipengaruhi oleh kandungan penyusun dinding sel bahan. Karakteristik kandungan nutrisi *hydroponic fodder* yang sangat bervariasi tergantung dari perbedaan: komoditas tanaman, varietas tanaman (Wahyono *et al.*, 2020), teknis sterilisasi biji, umur panen (Wahyono *et al.*, 2019), tipe media cair yang digunakan (Kumalasari *et al.*, 2017) dan tipe instalasi hidroponik. Wahyono *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa perbedaan komoditas tanaman akan mempengaruhi kuantitas dan kualitas *hydroponic fodder*. Fodder berbasis jagung menghasilkan nutrisi yang terbaik dibandingkan barley dan gandum. Hal tersebut karena *maize hydroponic fodder* menghasilkan serat rendah yang relatif dengan biaya produksi. Wahyono *et al.*, (2020) menyatakan bahwa varietas tanaman dapat mempengaruhi kualitas *hydroponic fodder* karena perbedaan karakteristik genetiknya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 14 hari pada Februari 2025 di rumah kaca Laboratorium Lapang Terpadu dan analisis Van Soest dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Institut Pertanian Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ember, nampan ukuran 35 cm x 26,5 cm x 4,5 cm dengan luas 927,5 cm², *sprayer*, karung, paranet, tali, timbangan digital, penggaris dan kamera *handphone*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *metilen blue*, jagung pipil, air dan urin sapi.

3.3 Rancangan Perlakuan

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

3.4 Rancangan Percobaan

Pada penelitian ini, peletakan sample dalam plot dilakukan secara acak hal ini untuk menghindari adanya perlakuan khusus dari percobaan, supaya semua sampel mendapatkan peluang perlakuan yang sama. Skema tata letak percobaan secara acak dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

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

Gambar 1. Tataletak penelitian

3.5 Rancangan Peubah

1. Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman (centimeter) dilakukan pengukuran pada lima titik diagonal nampan dari akar hingga ujung tertinggi tanaman (Gurawal *et al.*, 2022);
2. Produksi biomassa (gram) dengan melakukan penimbangan berat segar tanaman (Gurawal *et al.*, 2022);

3. Kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*) yang diperoleh dari hasil analisis Van Soest di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Institut Pertanian Bogor;
4. Kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) yang diperoleh dari hasil analisis Van Soest di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Institut Pertanian Bogor.

3.6 Pelaksanaan Penelitian

Penanaman fodder jagung dilaksanakan di Rumah Kaca Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan analisis Van Soest dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Institut Pertanian Bogor.

Prosedur pembuatan fodder jagung dapat dilihat sebagai berikut:

1. Persiapan benih tanaman

- Melubangi nampan dengan paku yang dipanaskan;
- Menimbang benih jagung 1kg;
- Mencuci biji jagung kemudian membuang kotoran yang mengambang;
- Merendam biji jagung dengan air dan *metilenblue* selama 24 jam lalu tutup dengan karung untuk menjaga kelembapan;
- Meniriskan jagung
- Menyemai benih tanaman di nampan yang sudah dilubangi dan diberi label berdasarkan masing-masing perlakuan.

2. Penyiraman tanaman

Menyiram tanaman dengan larutan yang berbeda pada tiap perlakuan menggunakan sprayer yang dibagi 2 untuk masing-masing waktu penyiraman sebanyak 2 kali sehari pada pukul 07.00 dan 17.00 WIB selama 14 hari.

- Penyiraman P0 atau kontrol dengan air 800 ml
- Penyiraman P1 dengan air 800 ml + urin sapi 40 ml (5% urin sapi)
- Penyiraman P2 dengan air 800 ml + urin sapi 80 ml (10% urin sapi)
- Penyiraman P3 dengan air 800 ml + urin sapi 120 ml (15% urin sapi)
- Penyiraman P4 dengan air 800 ml + urin sapi 160 ml (20% urin sapi)

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan ANOVA (*Analisis of Varian*) pada taraf nyata 5%. Apabila hasil pengamatan yang dianalisis menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. pemberian urin sapi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi tanaman dan kadar NDF (*Neutral Detergent Fiber*) fodder jagung; tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap biomassa dan kadar ADF (*Acid Detergent Fiber*);
2. pada penelitian ini level pemberian urin sapi 15% memberikan hasil terbaik terhadap tinggi fodder jagung; urin sapi 20% memberikan hasil terbaik terhadap NDF (*Neutral Detergent Fiber*).

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian fodder jagung diperlukan penelitian lanjutan dalam mengaplikasikan pakan pada ternak untuk mengetahui pencernaan pakan agar dapat diterapkan dan menjadi alternatif untuk penyediaan pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, S & Andy, A. (2010). Kandungan NDF dan ADF silase campuran jerami jagung (*zea mays*) dengan beberapa level daun gamal (*Gricilidia maculate*). *Jurnal Aggrisistem*, 6(2):77-81. ISN 1858-4330.
- Bisangwa, E., Richwine, J. D., Keyser, P. D., Ashworth, A. J., & Walker, F. R. (2024). Native Warm-Season Grass Response to Nitrogen Fertilization. *Agronomy*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/agronomy14010180>
- Chrisdiana, R. (2018). Quality and Quantity of Sorghum Hydroponic Fodder from Different Varieties and Harvest Time. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 119(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/119/1/012014>
- Cox, W. J., Hanchar, S. D., Klausner, W. S. Reid., & D. J. R. Cherney. (2004). "Corn forage yield and quality response to nitrogen fertilization and plant density." *Agronomy Journal* 96(4): 1028-1033.
- Crampton, E. W. & Haris, L. E. (1969). *Applied Animal Nutrition* E, d. 1st The Engsminger Publishing Company, California, U. S. A.
- Delevatti, L. M., Cardoso, A. S., Barbero, R. P., Leite, R. G., Romanzini, E. P., Ruggieri, A. C., & Reis, R. A. (2019). Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44138-x>
- Ebenezer, R. J., P. P. T. Gnanaraj, T. Muthuramalingam, T. Devi, A. Bharathidasan & A. S. Sundaram. (2018). Growth performance and economics of feeding hydroponic maize fodder with replacement of concentrate mixture in new zealand white rabbit kits. *Journal of Animal Health and Production*. 6(2): 73–76
- Fahmi, A., Syamsudin, S., Utami, S. N. H., & Radjaguguk, B. (2010). Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan tanaman Jagung (*Zea Mays* L) Pada Tanah Regosol dan Latosol. In *Berita Biologi* (Vol. 10, Issue 3). Desember. RIS

- Farghaly, M. M., M. A. Abdullah, I. M. Youssef, I. R. Abdel-Rahim & K. Abouelezz. (2019). Effect of feeding hydroponic barley sprouts to sheep on feed intake, nutrient digestibility, nitrogen retention, rumen fermentation and ruminal enzymes activity. *Livestock Science*. 228: 31–37
- Faza, N., Hartatik, T., & Widiyanto, I. (2020). Kualitas nutrisi hijauan jagung dengan pemberian pupuk organik cair dari urin sapi. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 4(1), 1–8.
- Garcez, T. B., & Monteiro, F. A. (2022). Nitrogen metabolism of two tropical forage grass species: nitrogen availability $\times$ cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 16(8), 1020–1029.
<https://doi.org/10.21475/ajcs.22.16.08.p3239>
- Gurawal, I., Rawendra. R., Warnaem. A., & Jaliyah. A. K. (2022). Pertumbuhan dan Kandungan Nutrien Fodder Jagung (*Zea mays*) dengan Penyiraman Biourin Sapi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24(1):21—27.
<http://jpi.faterna.unand.ac.id/>
- Herdiawan, I., & Krisnan, R. (2014). Productivity and Utilization of Leguminous Tree *Indigofera zollingeriana* on Dry Land. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 24(2). <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v24i2.1051>
- Hermawan, H. (2011). Pengaruh penyiraman terlalu banyak dilakukan maka pertumbuhan benih tersebut akan bersifat merusak atau penghambat pertumbuhan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang
- Ilhamiyah, I., Kinardi, A. J., Yanto, A., & Gazali, A. (2021). Pemanfaatan Limbah Urin Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair (Biourin). *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas*, 7.
- Jamaluddin, N., Dianasari, U., & Santi, S. (2023). Produktivitas Fodder Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia Dengan Penggunaan Pupuk Cair. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 8.
- Jiang, M., Dong, C., Bian, W., Zhang, W., & Wang, Y. (2024). Effects of different fertilization practices on maize yield, soil nutrients, soil moisture, and water use efficiency in northern China based on a meta-analysis. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57031-z>
- Kumalasari, N. R., A. T. Permana, R. Silvia & A. Martina. (2017). Interaction of Fertilizer, Light Intensity and Media on Maize Growth in Semi-Hydroponic System for Feed Production. In The 7th International Seminar on Tropical Animal Production, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kustyorini, T. I. W., Krisnaningsih, A. T. N., & Santitores, D. (2020). Frekuensi Penyiraman Larutan Urin Domba Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Produksi Segar Hidroponik Fodder Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Sains Peternakan*, 8(1), 57–65.

- Kustyorini, T. I. W., Nugroho, A. T., & Hanif, D. Z. H. (2019). Pengaruh Konsentrasi Larutan Urin Sapi Sebagai Media Penyiraman dan Pupuk Organik terhadap persentase Perkecambahan, Persentase Kecambah Normal dan Produksi Hijauan Segar Pada Hidroponik Fodder Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Sains Peternakan*, 7(1), 47–53.
<https://doi.org/https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jsp/article/view/3612>
- Mappanganro, R., Kiramang, K., & Kurniawan, Muh. D. (2019). Pemberian Pupuk Organik Cair (Urin Sapi) terhadap Tinggi Pennisetum purpureum cv. Mott. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan (Journal of Animal Husbandry Science and Industry)*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.24252/jiip.v4i1.9815>
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., & Morgan, C. A. (2010). *Animal Nutrition*. Pearson.
- Miller, R. D., & D. G. Johnson. (2001). "Forage analysis." In *Forages: An Introduction to Grassland Agriculture*, 6th ed., edited by R. F Barnes et al., pp. 531-543. Iowa State University Press.
- Nigussie, A., Haile, W., Agegnehu, G., & Kiflu, A. (2021). Growth, Nitrogen Uptake of Maize (*Zea mays* L.) and Soil Chemical Properties, and Responses to Compost and Nitrogen Rates and Their Mixture on Different Textured Soils: Pot Experiment. *Applied and Environmental Soil Science*, 2021.
<https://doi.org/10.1155/2021/9931763>
- Oka, D.N. (2014). Urin sapi meningkatkan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dan implementasinya pada pembelajaran hortikultura. *Suluh Pendidikan*. 12(2): 113-122.
- Oktaviani, WD (2012). Hubungan Kebiasaan Fast Food, Aktifitas Fisik, Pola Konsumsi, Karakteristik Remaja dan Orang Tua dengan Indeks Massa Tubuh (IMT). Vol 1, No 2, Tahun 2012, Hal 542 – 553
<http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- Owens, F. N., D. R. Gill, J. J. Streeter, & C. J. Zorrilla. (1997). "Metabolic modifiers for beef cattle." *Oklahoma Cooperative Extension Service E-915*.
- Paiman, P., 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.
- Petkova, M. (2017). *Cronicon EC NUTRITION Editorial Hydroponic Green Fodder-Nutritional Potential Found in Bulgaria*. <https://doi.org/10.1>
- Pilbeam, D. J. (2018). The utilization of nitrogen by plants: A whole plant perspective. In *Annual Plant Reviews online* (pp. 305–351). Wiley.
- Prihartini, P. (2014). Fodder jagung hidroponik sebagai solusi penyediaan hijauan bagi ternak ruminansia dan sistem penanaman dilakukan sepanjang tahun. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Qibityah, M. (2014). Pengaruh Dosis Biourin Sapi dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea Mays* L.). *saintis*, Vol.6, No 1
- Rizal.R., & Syamsu. A. (2012). Pupuk Organik Cair. <http://cerita-dari-itb.blogspot.com/2012/09/pupukorganik-cair>.
- Saebah S, (2013). Determinasi Kadar Gross Energy (GE) Pakan Sapi Bal. Laporan Skripsi, Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Saputro, L. A., Hamid, I. S., Prastiya, R. A., & Purnama, M. T. E. (2018). Hidroponik Fodder Jagung Sebagai Substitusi Hijauan Pakan Ternak Ditinjau Dari Produktivitas Susu Kambing Sapera. *J Med Vet*, eISSN(2), 2615–7497. <http://journal.unair.ac.id>
- Sriagtula, R., Martaguri, I., Sowmen, S., & Zurmiati. (2021). Evaluation of nutrient solution dose and harvest time on forage sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) in hydroponic fodder system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 888(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/888/1/012068>
- Sunandar, D. W., Yuliasti, R. S., Nurman, A. S., & Sara, U. (2020). Evaluasi Pemanfaatan Fodder Sebagai Pakan Untuk Ternak Ruminansia. *Jurnal Agorisistem*, 16(1). <http://ejournal.polbangtan-gowa.ac.id>
- Suparjo, S. (2010). Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi : Analisi Proksimat dan Analisis Serat. Labolatorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.
- 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). <https://doi.org/10.46549/jipvet.v13i2.309>
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Cornell University Press.
- Wahyono, T., H. Khotimah, W. Kurniawan, D. Ansori & A. Muawanah. (2019). Karakteristik Tanaman Sorghum Green Fodder (SGF) Hasil Penanaman Secara Hidroponik yang Dipanen pada Umur yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*. 6(2): 166–174.
- Wahyono, T., & Sadarman, S. (2020). *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII-Webinar: Prospek Peternakan di Era Normal Baru Pasca Pandemi COVID-19*, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman.
- Wahyuno, D., Sari, M. P. & Florina, d. (2020). *Uromyces acori* (Uredinales) Penyebab Nekrosis pada Tanaman Jeringau (*Acorus calamus*) di Indonesia. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 16(2):81—86. <https://doi.org/10.14692/jfi.16.2.81-86>

Warasfarm. (2013). Potensi Urin Sebagai Pupuk Organik Cair.

<http://warasfarm.wordpress.com/2013/01/22/potensi-urin-sapi-sebagai-pupuk-organik-cair-poc>

Weiss, W. P. 2004. "Nutrient requirements of dairy cattle." In *Animal Nutrition*, edited by T. P. Lyons and K. A. Jacques, pp. 241-255. Nottingham University Press.

Yuanita, D. (2010). 'Cara Pembuatan Pupuk Organik Cair

<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dewi-yuanita-lestari-ssimsc/carapembuatan-pupuk-organik-cair.pdf>.