

PRODUKTIVITAS DAN NILAI KOMPOSISI KIMIA *FODDER* JAGUNG DENGAN PENGGUNAAN LEVEL URIN SAPI YANG BERBEDA SEBAGAI MEDIA PENYIRAMAN

*Productivity and Chemical Composition of Maize Fodder Irrigated with
Varying Levels of Cow Urine*

Syahrio Tantalo, Liman, Etha ‘Azizah Hasiib, Anggi Derma Tungga Dewi*,
Restu Jelitha

¹Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung, Indonesia

*Corresponding Author: anggidematd@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the effect of different levels of cow urine used as an irrigation medium on the productivity and chemical composition of maize fodder (*Zea mays*). The research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments: P0 (no urine), P1 (1000 ml), P2 (750 ml), P3 (500 ml), and P4 (250 ml), each replicated four times. Observed parameters included plant height, fresh biomass, and chemical composition variables such as dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), crude fat (CF), crude fiber (CFb), and nitrogen-free extract (NFE). The results showed that the P2 treatment yielded the highest fresh biomass (2221.01 g), while the P3 treatment produced the tallest plants (118.37 cm), the highest CP content (17.94%), and the lowest CFb content (21.36%). The application of cow urine at moderate levels (500–750 ml) significantly improved the productivity and nutritional quality of maize fodder. Therefore, cow urine has potential as an effective and environmentally friendly organic liquid fertilizer in fodder crop cultivation.*

Keywords: *maize fodder, cow urine, productivity, chemical composition, organic liquid fertilizer*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan urin sapi dengan level yang berbeda sebagai media penyiraman terhadap produktivitas dan komposisi kimia *fodder* jagung (*Zea mays*). Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu P0 (tanpa urin), P1 (1000 ml), P2 (750 ml), P3 (500 ml), dan P4 (250 ml), masing-masing dengan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, biomassa segar, serta kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2 menghasilkan biomassa tertinggi (2221,01 g), sedangkan perlakuan P3 memberikan tinggi tanaman tertinggi (118,37 cm), kandungan PK tertinggi (17,94%), dan SK terendah (21,36%). Penggunaan urin sapi dalam jumlah moderat (500–750 ml) terbukti meningkatkan produktivitas dan kualitas nutrisi *fodder* jagung secara signifikan. Dengan demikian, urin sapi berpotensi menjadi pupuk cair organik alternatif yang efektif dan ramah lingkungan dalam budidaya hijauan pakan ternak.

Kata kunci: *fodder* jagung, urin sapi, produktivitas, komposisi kimia, pupuk organik cair

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis yang memiliki hanya dua musim, musim kemarau dan musim penghujan. Pergantian musim yang tidak stabil mempengaruhi ketersediaan hijauan makanan ternak, yang melipah 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 di jamin konsistensinya dari segi kualitas dan produksi. Salah satu strategi yang bisa dilakukan dengan modifikasi budidaya hijauan berbasis hidroponik (Saputro *et al.*, 2018). Tindakan ini dapat membantu memenuhi kebutuhan hijauan makanan ternak yang produktifitasnya tidak stabil sepanjang tahun.

Teknologi hidroponik mampu menghasilkan tanaman dengan kualitas tinggi dan memiliki keunggulan karena tidak bergantung pada musim, sehingga memungkinkan penanaman sepanjang tahun. Selain itu, sistem ini dapat diterapkan di lahan terbatas dengan memanfaatkan rumah kaca (greenhouse) sebagai media budidaya.

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. Upaya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dapat dilakukan peternak melalui penyediaan pakan secara mandiri. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah teknologi *fodder* sebagai sumber pakan ternak. Menurut Wahyono dan Sadarman (2020), *fodder* memiliki potensi yang signifikan dalam mendukung kemandirian pakan, baik dari sisi efisiensi, kandungan gizi, maupun kemudahan dalam pengelolaan, sehingga layak dijadikan alternatif pakan fungsional.

Teknologi *fodder* memberikan berbagai keuntungan, antara lain ketersediaan energi yang stabil dan seimbang, peningkatan daya cerna pakan, kestabilan pH rumen, percepatan pertambahan bobot badan, mutu pakan yang lebih baik, peningkatan rasa produk asal ternak, serta dampak positif terhadap kesehatan hewan (Petkova, 2017).

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan ternak., Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan digital kapasitas 3000 gr dengan tingkat ketelitian 0,1 gr, timbangan analitik (KERN: ABS 220-4 Analytical Balance) ember, nampan, sprayer, karung, timbangan digital dan kamera handphone. Alat analisis proksimat seperti: oven 105°C, tanur listrik 600°C, cawan porselen, dan desikator.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu metilen blue, jagung pipil, air dan urine sapi. bahan analisis proksimat seperti: H₂SO₄, NaOH, H₂BO₃, air suling dan aseton.

Metode 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 urine sapi (kontrol)

P1 = 1000 ml urine sapi

P2 = 750 ml urine sapi

P3 = 500 ml urine sapi

P4 = 250 ml urine sapi

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi komposisi kimia dan produktivitas tanaman. Komposisi kimia yang dianalisis mencakup kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat

kasar (SK), lemak kasar (LK), serta bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Sementara itu, produktivitas *fodder* jagung dievaluasi berdasarkan tinggi tanaman, yang diukur pada lima titik diagonal tiap unit percobaan dari pangkal batang hingga ujung tertinggi, serta produksi biomassa segar yang diperoleh melalui penimbangan total berat tanaman per satuan perlakuan.

Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan ANOVA (Analisis of Varians) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan taraf 5%. Jika hasil yang didapatkan berpengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Produktivitas *Fodder Jagung*

Nilai produktivitas *fodder* jagung yang terdiri dari biomassa dan tinggi

fodder jagung, tersaji pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan penyiraman urin sapi 750 ml (P2) memberikan hasil biomassa *fodder* jagung tertinggi (2221,01 g), sedangkan tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan 500 ml (P3) yaitu 118,37 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan urin sapi dapat meningkatkan produktivitas *fodder* jagung pada level tertentu.

Tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (118,37 cm), dan berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya. Peningkatan ini mencerminkan ketersediaan nitrogen yang optimal pada dosis 500 ml, yang berkontribusi pada pemanjangan internoda dan pembentukan daun. Bhatt *et al.* (2019) melaporkan bahwa pemberian urin sapi secara teratur dalam dosis tepat meningkatkan aktivitas klorofil dan fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat dan tinggi.

Tabel 1. Nilai produktivitas *fodder* jagung

Perlakuan	Parameter	
	Biomassa <i>fodder</i> jagung (gr)	Tinggi <i>fodder</i> jagung (gr)
P0	2.038,50 ± 21,36 ^a	84,02 ± 6,03 ^a
P1	2.029,25 ± 28,03 ^a	89,91 ± 1,25 ^{ab}
P2	2.221,01 ± 45,04 ^b	97,67 ± 8,06 ^b
P3	2.013,50 ± 50,23 ^a	118,37 ± 4,23 ^c
P4	2.084,25 ± 97,39 ^a	99,75 ± 3,89 ^b

Keterangan: ^{abc} Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Berat biomassa tertinggi terdapat pada P2 (2.221,01 g) yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Ini menunjukkan bahwa volume 750 ml urin sapi optimal dalam merangsang pembentukan biomassa segar, meskipun bukan yang tertinggi dalam hal tinggi tanaman.

Penelitian dari Hossain *et al.* (2016) menunjukkan bahwa nitrogen dari urin ternak memacu pertumbuhan daun dan batang yang berkontribusi besar terhadap peningkatan biomassa tanaman.

Urin sapi mengandung unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang berperan langsung dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Kumar *et al.* (2018), urin ternak mengandung urea alami yang dapat menyediakan nitrogen cepat tersedia bagi tanaman, meningkatkan pembentukan daun dan fotosintesis. Stimulasi pertumbuhan pada perlakuan P2 dan P3 juga sejalan dengan temuan Bhatt *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan urin sapi sebagai pupuk cair meningkatkan tinggi dan bobot tanaman

jagung secara signifikan hingga level aplikasi optimal, namun efeknya bisa menurun jika aplikasinya berlebihan karena akumulasi amonia atau salinitas.

Nilai komposisi kimia *fodder* jagung yang terdiri dari bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) *fodder* jagung, tersaji pada Tabel 2.

Nilai Komposisi Kimia *Fodder* Jagung

Tabel 2. Nilai komposisi kimia *fodder* jagung

Parameter	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
BK (%)	25,82 ± 0,92 ^a	21,17 ± 1,35 ^a	21,58 ± 4,19 ^a	25,81 ± 1,69 ^a	25,28 ± 3,25 ^a
BO (%)	94,76 ± 0,85 ^b	84,43 ± 1,13 ^a	90,06 ± 0,21 ^a	89,53 ± 1,47 ^a	90,23 ± 0,49 ^a
PK (%)	13,47 ± 0,58 ^a	12,81 ± 0,70 ^a	15,91 ± 1,07 ^b	17,94 ± 0,64 ^c	14,14 ± 0,38 ^a
LK (%)	2,41 ± 0,58 ^a	3,25 ± 0,88 ^a	3,66 ± 1,15 ^a	3,94 ± 0,63 ^a	3,13 ± 0,51 ^a
SK (%)	28,88 ± 2,78 ^c	27,34 ± 0,93 ^{bc}	23,50 ± 3,40 ^{ab}	21,36 ± 0,74 ^a	25,98 ± 1,72 ^{abc}
BETN (%)	50,79 ± 3,74 ^a	50,29 ± 1,20 ^a	49,38 ± 3,18 ^a	52,12 ± 2,44 ^a	48,98 ± 1,20 ^a

Keterangan: ^{abc} Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Bahan Kering (BK)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar BK tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 25,82% dan P3 sebesar 25,81%, sedangkan perlakuan dengan 1.000 ml urin sapi (P1) memiliki kadar BK terendah yaitu 21,17%. Penurunan BK pada P1 dan P2 dapat dikaitkan dengan kandungan air yang lebih tinggi akibat pertumbuhan vegetatif yang lebih cepat dan peningkatan metabolisme tanaman akibat aplikasi urin sapi.

Menurut Anwar *et al.* (2020) aplikasi urin sapi meningkatkan pertumbuhan vegetatif namun dapat menurunkan kadar BK jika kelembaban jaringan meningkat, terutama pada tahap pertumbuhan awal. BK yang lebih rendah umumnya mengindikasikan kandungan air tinggi yang belum sempat termobilisasi menjadi biomassa kering.

Penurunan bahan kering dapat terjadi karena efek negatif dari NH₃ yang terbentuk dari urine sapi. Urine sapi dapat menjadi amoniak jika rasio C/N terlalu rendah (Sanjaya *et al.*, 2016). Hasil bahan kering rendah pada pemberian urine diatas optimal atau level 20% merupakan tanda bahwa *fodder* jagung kelebihan N. Amonia yang terbentuk akibat dekomposisi nitrogen dapat mengganggu pertumbuhan vegetatif tanaman, mengakibatkan sel-sel yang stres

dan mengurangi efisiensi penyerapan air dan nutrisi (Abidin *et al.*, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi urine sapi di atas level di mana tanaman mulai mengalami stres fisiologis harus dihindari untuk memaksimalkan hasil yang diinginkan.

Bahan Organik (BO)

Nilai BO tertinggi ditemukan pada perlakuan kontrol (P0) yaitu 94,76%, sedangkan nilai terendah terdapat pada P1 sebesar 84,43% dan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada perlakuan P2, P3, dan P4 (P>0,05). Penurunan ini mungkin disebabkan oleh akumulasi unsur anorganik dari urin sapi seperti ion natrium dan kalium, yang secara relatif menurunkan fraksi bahan organik dalam total BK.

Penurunan BO yang nyata pada P1 (84,43%) menunjukkan bahwa penyiraman dengan volume urin tinggi mungkin mempengaruhi metabolisme sekunder atau menyebabkan akumulasi senyawa non-organik. Anikwe dan Nwobodo (2002) melaporkan bahwa aplikasi limbah organik cair dalam jumlah tinggi dapat menurunkan BO karena peningkatan ion anorganik di media tumbuh.

Penelitian oleh Zhang *et al.* (2019) menunjukkan bahwa aplikasi limbah organik cair (termasuk urin) secara berlebih

dapat menyebabkan ketidakseimbangan rasio C/N dan meningkatkan fraksi anorganik, sehingga menurunkan persentase bahan organik tanaman.

Protein Kasar (PK)

Nilai PK tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (17,94%), secara signifikan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menegaskan bahwa urin sapi dapat meningkatkan kandungan nitrogen yang terserap tanaman dan dikonversi menjadi protein. Choudhary *et al.* (2017) menyatakan bahwa urin ternak mengandung urea dan senyawa nitrogen lainnya yang dapat diserap cepat oleh tanaman, meningkatkan sintesis asam amino dan protein. Kenaikan PK pada P3 dibandingkan P0 (kontrol) sebesar 33% menunjukkan potensi besar pemanfaatan urin sebagai pupuk organik cair (POC) untuk meningkatkan kualitas nutrisi hijauan pakan.

Konsentrasi urine sapi yang terlalu tinggi (P4 = 20%) justru menurunkan kadar protein kasar. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa amonia atau unsur lain yang bersifat toksik dalam urine jika digunakan berlebihan, yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan proses metabolisme protein.

Menurut Nazimah *et al.* (2023), penurunan ini diduga berkaitan dengan tingginya kandungan senyawa amonia dalam urin sapi. Amonia yang berlebih dapat menjadi toksik bagi tanaman karena dapat mengganggu proses metabolisme, menghambat pertumbuhan, serta menurunkan efisiensi penyerapan unsur hara. Amonia dapat memengaruhi keseimbangan biokimia di dalam media tanam dan mengganggu aktivitas mikroorganisme yang berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik serta pembentukan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Penyiraman tanaman *fodder* jagung menggunakan urine sapi pada konsentrasi 15% dapat menjadi

alternatif pupuk organik yang efektif untuk meningkatkan kandungan protein kasar asalkan diberikan pada dosis yang tepat.

Serat Kasar (SK)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian urine sapi memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar pada *fodder* jagung yang dibudidayakan secara hidroponik. Rata-rata kandungan serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (5% urine sapi) sebesar 27,03%, dan P4 (20%) sebesar 27,00 %, yang berbeda nyata dibandingkan dengan P3 (15%) yang memiliki kandungan serat kasar terendah, yaitu 21,63%. Hijauan pakan ternak semakin rendah kandungan serat kasar dianggap lebih baik, karena serat kasar yang terlalu tinggi dapat menurunkan daya cerna dan ketersediaan energi dari pakan tersebut.

Perlakuan P3 (15% urine sapi) menghasilkan kandungan serat kasar paling rendah, dan hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi urine tersebut mampu mendukung pertumbuhan jaringan tanaman yang lebih lunak dan mudah dicerna. Pada konsentrasi 15%, nutrisi dalam urine sapi seperti nitrogen, kalium, dan fosfor tersedia dalam jumlah optimal tanpa menimbulkan stres fisiologis, sehingga menghasilkan tanaman dengan struktur sel yang lebih lembut.

Penelitian oleh Kustyorini *et al.* (2019), menunjukkan bahwa penggunaan larutan urine sapi sebagai media penyiraman dan pupuk organik pada budidaya hidroponik *fodder* jagung memberikan pengaruh signifikan terhadap kandungan nutrisi tanaman, termasuk serat kasar. Konsentrasi 15% urine sapi mampu menyediakan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah optimal yang mendukung pertumbuhan jaringan tanaman yang lebih lunak, sehingga menghasilkan kandungan serat kasar yang lebih rendah dan mudah dicerna oleh ternak.

Lemak Kasar (LK)

Nilai LK meningkat pada seluruh perlakuan urin sapi, dengan nilai tertinggi pada P3 (3,94%) dibanding kontrol (2,41%), meskipun tidak berbeda nyata secara statistik. Lemak kasar dalam tanaman berfungsi sebagai cadangan energi dan pelindung sel, dan biasanya meningkat pada tanaman dengan fotosintesis aktif.

Penelitian oleh Sheikh *et al.* (2022) menunjukkan bahwa peningkatan pasokan nitrogen dari urin dapat mendorong produksi metabolit sekunder termasuk lipid, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif. Menurut Amaliah *et al.* (2024), dalam sistem hidroponik unsur hara tersedia langsung dalam larutan dan dapat diserap oleh akar secara efisien, sehingga konsentrasi urine yang rendah dapat memperbaiki ketersediaan unsur hara mikro tanpa menyebabkan stres fisiologis pada tanaman. Kandungan lemak kasar yang optimal pada *fodder* jagung hidroponik berkisar antara 2,65% hingga 4,95%, tergantung perlakuan dan umur panen. Lemak berperan sebagai sumber energi penting bagi ternak, namun kadar lemak yang terlalu tinggi dapat mengganggu fermentasi rumen (Widiastuti *et al.*, 2022).

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Nilai BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan, mengindikasikan bahwa sumber energi dari fraksi non-serat tetap stabil meski ada variasi perlakuan urin. BETN menunjukkan nilai relatif stabil pada semua perlakuan (48,98%–52,12%), dengan nilai tertinggi pada P3. Fraksi BETN mencerminkan kandungan gula sederhana, pati, dan senyawa penyimpanan lainnya yang mudah dicerna oleh ternak.

Menurut McDonald *et al.* (2011) dalam Animal Nutrition, stabilitas nilai BETN mengindikasikan bahwa pengaruh urin sapi lebih dominan terhadap protein

dan serat daripada fraksi karbohidrat mudah larut.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian urin sapi dengan level berbeda sebagai media penyiraman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas dan nilai komposisi kimia *fodder* jagung. Perlakuan dengan urin sapi 750 ml (P2) menghasilkan biomassa segar tertinggi, sedangkan perlakuan 500 ml (P3) menunjukkan pertumbuhan tanaman tertinggi serta nilai protein kasar tertinggi dan serat kasar terendah, yang merupakan indikator kualitas nutrisi hijauan yang baik.

Secara keseluruhan, aplikasi urin sapi dalam kisaran 500–750 ml per satuan nampan terbukti mampu meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan kandungan nutrisi *fodder* jagung, khususnya protein kasar dan penurunan serat kasar, tanpa menurunkan fraksi bahan ekstrak tanpa nitrogen. Dengan demikian, urin sapi berpotensi digunakan sebagai pupuk cair organik alternatif yang ramah lingkungan dan efektif untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas nutrisi hijauan pakan, khususnya pada sistem produksi *fodder* jagung secara intensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2025 atas dukungan pendanaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian dan publikasi ini. Kontribusi tersebut sangat berarti dalam mendukung kelancaran kegiatan riset, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga diseminasi hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Cahyani, D. N. A., Pratiwi, A. H., dkk. (2022). Persepsi petani terhadap pembuatan pupuk organik cair (POC) (Studi kasus: Dusun Nanasan, Desa Balesari, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang). *I-Com: Indonesian Community Journal*, 2(1), 24–30.
- Amaliah, W., Endang, P. D., & Oki, S. (2022). Physical characteristics of bamboo and aren's midrib crafts waste as hydroponic growth media. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 179–186.
- Anikwe, M. A. N., & Nwobodo, K. C. A. (2002). Long-term effect of municipal waste disposal on soil properties and productivity of sites used for urban agriculture in Abakaliki, Nigeria. *Bioresource Technology*, 83(3), 241–250.
- Anwar, S., Hussain, A., & Mahmood, A. (2020). Comparative efficacy of cow urine and chemical fertilizers on the growth and yield of maize (*Zea mays* L.). *Journal of Agricultural Science*, 12(9), 24–33. <https://doi.org/10.5539/jas.v12n9p24>
- Bhatt, A., Rawat, L. S., & Chandra, D. (2019). Effect of organic and inorganic fertilizers on growth and yield of maize (*Zea mays* L.). *International Journal of Chemical Studies*, 7(2), 2749–2753.
- Choudhary, D. K., Gaurav, S. S., & Nigam, A. (2017). Potential of cow urine as plant growth promoter and biocontrol agent against plant pathogens. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(4), 2353–2360. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.604.276>
- Kustyorini, T. I. W., Nugroho, A. T., & Hanif, D. Z. (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.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., & Morgan, C. A. (2011). *Animal Nutrition* (7th ed.). Prentice Hall.
- Nazimah, Nilahayati, Safrizal, Mahdaliana, Tristiana, E., & Irawan, M. D. N. (2023). Pemberdayaan masyarakat Gampong Keude Blangmee Pulo Klat Aceh Utara dengan pelatihan pembuatan POC urine sapi dan cara aplikasinya pada tanaman. *Jurnal Vokasi*, 7(1), 33–42.
- Petkova, M. (2017). Hydroponic green *fodder* – Nutritional potential found in Bulgaria. *EC Nutrition*, 10(1), 15–17.
- Saputro, A. L., 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. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(2), 48–51.
- Sheikh, A. H., Ganie, A. H., & Ganie, S. A. (2022). Plant growth promotion and biochemical characteristics of maize as influenced by organic liquid fertilizers. *Plants*, 11(15), 1984. <https://doi.org/10.3390/plants11151984>
- Sunandar, D. W., Yuliasti, R. S., Nurman, A. S., & Sara, U. (2020). Evaluasi pemanfaatan *fodder* sebagai pakan ternak untuk ternak ruminansia. *Jurnal Agrisistem*, 16(1), 44–50.
- Wahyono, T., & Sadarman. (2020). Hydroponic *fodder*: Alternatif pakan bernutrisi di masa pandemi. Dalam

Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII-Webinar: Prospek Peternakan di Era Normal Baru Pasca Pandemi COVID-19.
Purwokerto (ID): Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman.

- Widiastuti, S., Nugraha, N. A. P., Rani, D. M., & Rahayu, T. P. (2022). Evaluasi kandungan nutrisi hidroponik *fodder* jagung sebagai substitusi hijauan pakan ternak. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 10(1), 28–38.
- Zhang, X., Xu, M., Wang, X., Huang, S., & He, X. (2019). Soil organic carbon dynamics in Chinese croplands from 1980 to 2010: A simulation using the DNDC model. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 284, 106580.