

## **Pertumbuhan dan Kandungan Nutrien Fodder Jagung (*Zea mays*) dengan Penyiraman Biourine Sapi**

### ***Growth and Nutrient Content of Corn Fodder (*Zea mays*) by Watering Cow Biourine***

**I. Gurawal<sup>1\*</sup>, R. Rawendra<sup>1</sup>, A. Warnaen<sup>1</sup>, dan A. K. Jaliyah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, Malang, Jawa Timur 65200 - Indonesia

<sup>2</sup>Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu, Kota Batu, Jawa Timur 65301 - Indonesia

\*Corresponding E-mail: [irlangurawal99@gmail.com](mailto:irlangurawal99@gmail.com)

(Diterima: 10 Agustus 2021; Disetujui: 26 Oktober 2021)

#### **ABSTRAK**

*Fodder* merupakan pakan ternak yang ditanam dengan teknologi tanpa tanah melainkan memanfaatkan air dan juga nutrisi sebagai media tumbuh, dalam proses produksinya pakan *fodder* mengurangi penggunaan peralatan yang digunakan dalam menanam, memanen, mengangkut serta menyimpan pakan. selain itu *fodder* juga dapat mendukung kemandirian bahan pakan hijau oleh peternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas pertumbuhan dan kandungan nutrien *fodder* jagung pada umur panen yang berbeda dengan penyiraman larutan biourine sapi 5%. Digunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan umur panen dan 5 kelompok ulangan P1: 8 (HST); P2: 10 (HST); P3: 12 (HST); P4: 14 (HST). Kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf signifikansi 5%. Pengamatan dilakukan terhadap variabel diantaranya: tinggi tanaman, berat biomassa dan kandungan nutrien dari *fodder* jagung. Hasil penelitian menunjukkan penyiraman *fodder* jagung dengan penyiraman biourine sapi sebanyak 5% yang dipanen pada umur yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata dimana tinggi tanaman, produksi biomassa dan protein kasar terbaik pada umur pemanenan 14 HST.

Kata kunci: fodder jagung, pertumbuhan, kandungan nutrien, biourine sapi

#### **ABSTRACT**

*Corn fodder can support the independence of forage feed ingredients by farmers. This study aims to determine the growth productivity and nutrient content of corn fodder at different harvest ages by watering 5% cow biourine. The method was used in this study was a randomized block design (RBD) with four treatments at harvest time and five replicate groups (P1: 8 days after planting (DAP); P2: 10 (DAP); P3: 12 (DAP); P4: 14 (DAP)). The analysis used analysis of variance and Duncan Multiple Range Test (DMRT) with a significance level of 5%. The variables in this study were: plant height, biomass weight, and nutrient content of corn fodder. The results of this study showed that watering corn fodder with 5% cow biourine at different harvested ages showed significantly different results where plant height, biomass production, and crude protein were best at harvesting age 14 DAP, dry matter and organic matter at harvesting 8 DAP, crude fiber at harvesting 12 DAP and crude fat harvesting at 10 DAP.*

*Keywords: corn fodder, growth, nutrient content, cow biourine*

#### **PENDAHULUAN**

Penyediaan bahan pakan menjadi faktor penting dalam suatu usaha peternakan, permasalahan umum yang sering ditemui adalah ketersediaan dan fluktuasi jumlah serta

sumber bahan pakan dimana akan sangat berpengaruh terhadap produksi ternak dan tentunya terhadap keuntungan yang diperoleh peternak (Yulistiani, 2012). Peternakan tradisional Indonesia masih dominan mengandalkan potensi alam sekitar untuk

menyediakan pakan bagi ternaknya (Olivia *et al.*, 2020) serta masih bergantung pada musim (Wulandari dan Subekti, 2020) hal ini merupakan gambaran peternak yang belum mandiri bahan pakan. Diperburuk dengan alih fungsi lahan pertanian ke area non pertanian seperti industri dan perumahan menjadi kendala yang kian sulit dihindari, menurut data (Kementrian pertanian, 2020) rata-rata luasan lahan baku sawah berkurang sebesar 650 ribu hektar (ha) pertahun, serta perubahan iklim yang juga mempengaruhi kuantitas dan kualitas pakan hijauan yang didapatkan oleh peternak.

Kemandirian bahan pakan menjadi pilihan yang dapat dilakukan oleh peternak untuk menjaga nutrisi ternak yang dipeliharanya dapat tercukupi. Penyediaan pakan secara mandiri dapat dilakukan dengan penerapan teknologi *fodder* pakan ternak, menurut (Wahyono dan Sadarman, 2020) *fodder* memiliki potensi besar dalam penyediaan bahan pakan secara mandiri ditinjau dari kepraktisan, kemandirian dan kandung 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, penambahan bobot badan lebih cepat, kualitas yang lebih tinggi dan peningkatan cita rasa produk hewani serta memberikan efek kesehatan pada ternak (Petkova, 2017).

Budidaya *fodder* dilakukan pada media cair dalam kondisi terkontrol dengan nutrisi pertumbuhan dapat bersumber dari bahan-bahan organik, salah satunya ialah biourine sapi. 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 berguna bagi pertumbuhan tanaman, kandungan asam humat, fulfat serta hormon pertumbuhan yang bekerja memacu pertumbuhan tanaman (Purwanto *et al.*, 2015).

Penelitian terkait dengan peningkatan

produktivitas *fodder* jagung telah dilakukan oleh (Kustyorini *et al.*, 2019) dan menyimpulkan bahwa penggunaan konsentrasi larutan urine sapi sebanyak 5% dalam penyiraman *fodder* jagung dapat meningkatkan produktivitas perkecambahan dan produksi hijauan namun belum diketahui berapa umur panen yang optimal, sehingga dibutuhkannya kajian tentang umur panen *fodder* jagung yang optimal setelah dilakukan penyiraman dengan konsentrasi larutan biourine sapi untuk meningkatkan produktivitas pertumbuhan dan kandungan nutrisi dari *fodder* jagung dalam mendukung kemandirian bahan pakan oleh peternak.

## METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Green House Politeknik Pembangunan Pertanian Malang dengan percobaan sebagai berikut:

### Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 kelompok ulangan. Perlakuan percobaan diantaranya:

P1 = 8 hari setelah tanam (HST)

P2 = 10 hari setelah tanam (HST)

P3 = 12 hari setelah tanam (HST)

P4 = 14 hari setelah tanam (HST)

### Alat

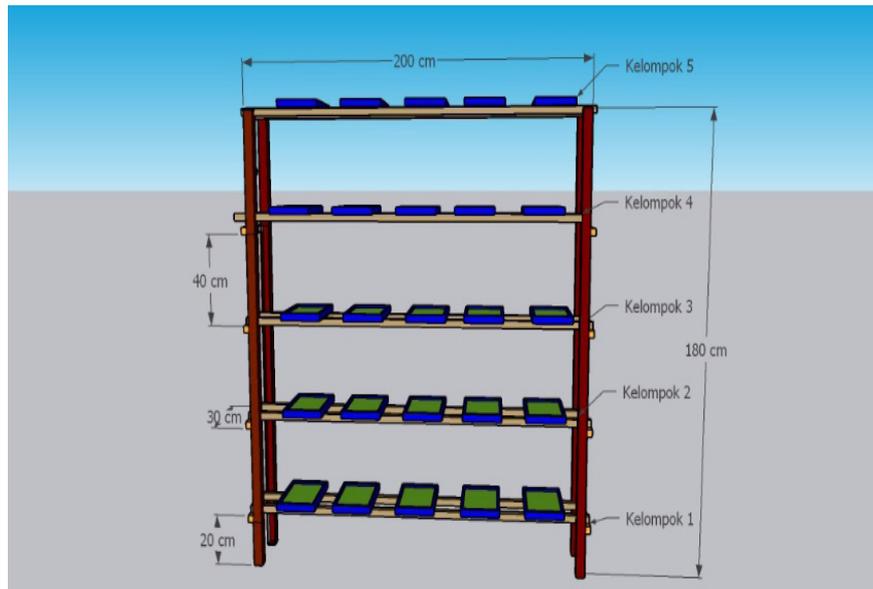
Nampan berukuran 30 x 22 x 5 cm<sup>3</sup>, wadah perendaman ukuran 1 liter, wadah penyaring ukuran 1 liter, hand sprayer 2 liter, timbangan digital, penggaris 30cm dan gelas ukur 1 liter.

### Bahan

Benih jagung Varietas Pertiwi 3, biourine sapi (bersumber dari Lab. Limbah Politeknik Pembangunan Pertanian Malang), air 500 ml/nampan/24 jam, plastik hitam, sodium hipoklorat dan rak kayu (Gambar 1).

### Prosedur Pelaksanaan

Menyiapkan nampan–nampan yang



Gambar 1. Rak Penanaman

akan digunakan, menimbang biji jagung 255 gram/nampan, merendam biji jagung tersebut dengan larutan sodium hipoklorat 2% selama 30 menit untuk membersihkan biji dari mikroba dan bibit penyakit, meniriskan dan mencuci biji jagung yang telah direndam dengan air bersih, merendam biji jagung tersebut selama 24 jam dengan air, setelah proses perendaman selesai, biji dicuci bersih dan disebar pada nampan sesuai dengan label perlakuan dan diratakan, meletakkan nampan-nampan tersebut pada rak yang tersedia dan dilakukan penyiraman air yang telah dicampur dengan larutan biourine sebanyak 5% setiap hari sebanyak 3 kali /hari pada pukul 07.00, 12.00 dan 16.00, melakukan pemberhentian penyiraman 1 hari sebelum pemanenan, melakukan pemanenan sesuai dengan perlakuan umur panen (Gambar 2).

#### Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan produktivitas pertumbuhan *fodder* jagung meliputi tinggi tanaman (centimeter) dilakukan pengukuran pada lima titik diagonal nampan dari akar hingga ujung tertinggi tanaman, produksi biomassa (gram) dengan melakukan penimbangan berat segar tanaman. Kandungan nutrisi *fodder* jagung diantaranya kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO),

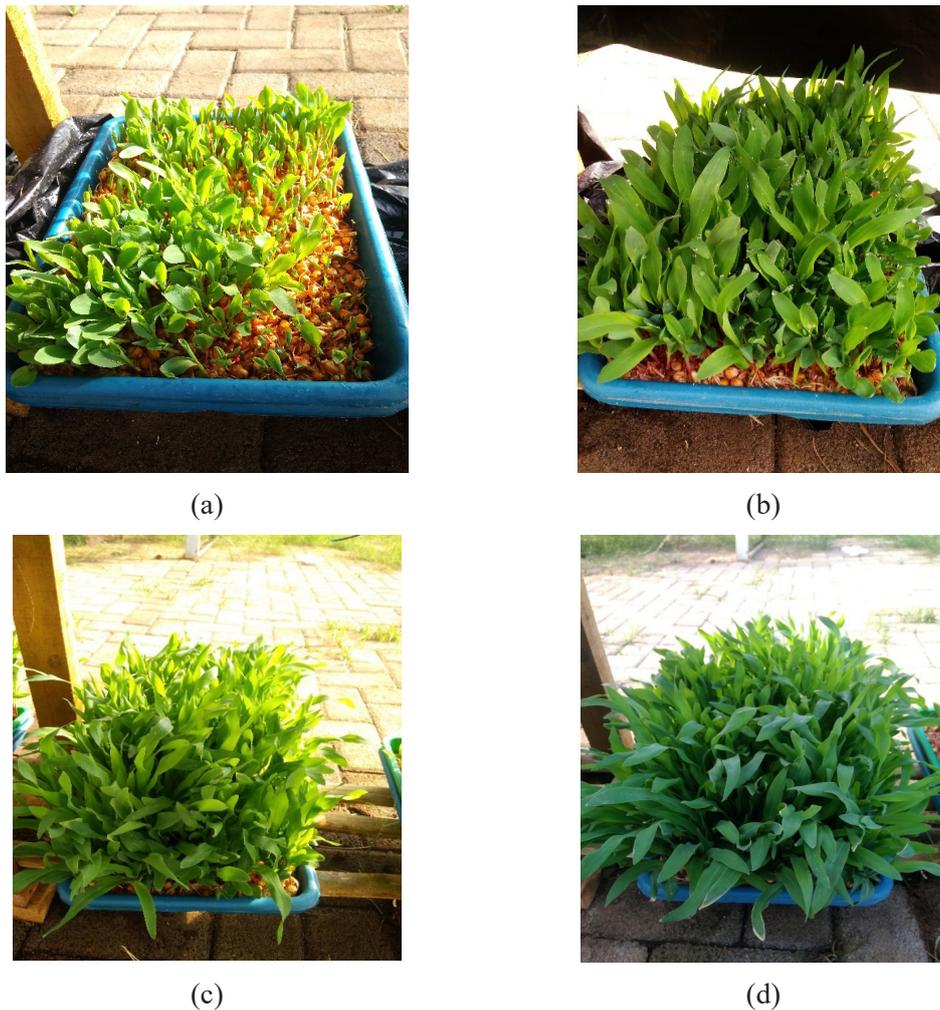
protein kasar (PK), lemak kasar (LK) dan serat kasar (LK) yang diperoleh dari hasil analisis proksimat (AOAC, 2005) Laboratorium Nutrisi Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu. Hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan analisis ragam dan dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) signifikansi 5% (0,05).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produktivitas Pertumbuhan Fodder Jagung pada Umur Panen yang Berbeda

Hasil analisis ragam pengamatan terhadap produktivitas pertumbuhan berupa tinggi tanaman dan produksi biomassa menunjukkan bahwa umur pemanenan 8 HST, 10 HST, 12 HST dan 14 HST memberikan pengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman dan produksi biomassa dengan ( $P < 0,05$ ) (Tabel 1).

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa umur panen memberikan perbedaan secara signifikan terhadap tinggi tanaman dengan tinggi tanaman tertinggi didapatkan pada pemanenan umur 14 HST berbeda nyata dengan pemanenan di umur 8 HST, 10 HST dan 12 HST. Hal ini diperkirakan karena



Gambar 2. *Fodder* jagung pada umur panen yang berbeda (a) 8 HST, (b) 10 HST, (c) 12 HST dan (d) 14 HST

*fodder* jagung mengandalkan nutrisi yang terkandung dalam biji sebagai cadangan makanan serta nutrisi tambahan dari larutan biourine sapi sehingga *fodder* 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 biourine. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya tanaman meliputi faktor internal dan eksternal (Kustyorini *et al.*, 2020) dengan faktor internal diantaranya gen dan juga hormon sedangkan faktor eksternal diantaranya unsur hara, air, suhu, cahaya dan kelembaban.

Hasil uji DMRT pada umur panen yang berbeda terhadap produksi biomassa menunjukkan pengaruh secara signifikan dimana ( $P < 0,05$ ) dengan produksi biomassa paling berat diantar perlakuan didapatkan pada pemanenan umur 14 HST berbeda nyata dengan pemanenan 10 HST dan 12 HST dan terendah pada pemanenan 8 HST. Besarnya produksi biomassa dipengaruhi oleh tinggi tanaman serta umur panen yang didapatkan dari penimbangan berat segar *fodder* jagung. (Aprianto, 2012) menjelaskan bahwa meningkatnya produksi tanaman dipengaruhi oleh peningkatan proses fotosintesis, didukung oleh (Sutedjo, 2002) semakin tinggi tanaman dengan jumlah percabangan

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman dan berat biomassa *fodder*

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Biomassa (gram)
P1	11,44±3,26 <sup>a</sup>	680,00±187,46 <sup>a</sup>
P2	15,96±6,30 <sup>ab</sup>	772,60±266,94 <sup>a</sup>
P3	19,12±4,92 <sup>b</sup>	737,80±223,15 <sup>a</sup>
P4	26,92±1,37 <sup>c</sup>	1.312,00±189,52 <sup>b</sup>

Keterangan: <sup>abc</sup>Nilai rata-rata pada superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan secara signifikan ( $P < 0,05$ ), P1: Pemanenan 8 HST; P2: Pemanenan 10 HST; P3; Pemanenan 12 HST; P4: Pemanenan 14 HST.

yang banyak, serta bertambahnya jumlah dan luasnya daun menyebabkan tanaman lebih maksimal menyerap unsur hara serta cahaya matahari yang mendukung proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat serta protein untuk disebar ke seluruh bagian dari tanaman sehingga berat dari tanaman akan meningkat.

#### Kandungan Nutrien *Fodder* Jagung pada Umur Panen yang Berbeda

Hasil analisis ragam pengujian kandungan nutrien *fodder* jagung berupa persentase bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK) dan lemak kasar (LK) menunjukkan bahwa umur pemanenan 8 HST, 10 HST, 12 HST dan 14 HST memberikan pengaruh secara signifikan terhadap kandungan nutrien *fodder* jagung pada persentase bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK) dan Lemak kasar (LK) dengan ( $P < 0,05$ ) (Tabel 1).

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa umur panen memberikan perbedaan secara signifikan terhadap kandungan bahan kering dimana ( $P < 0,05$ ) membuktikan kandungan bahan kering mulai dari tertinggi didapatkan pada umur pemanenan 8 HST, 10 HST, 12 HST dan 14 HST dapat diamati bahwa kandungan bahan kering mengalami penurunan seiring bertambahnya umur pemanenan. Pada setiap perlakuan umur panen kandungan bahan kering lebih tinggi pada perlakuan dengan waktu panen tercepat dikarenakan kandungan bahan kering biji jagung utuh masih cukup tinggi yaitu 86% (Kurniawati *et al.*, 2018) sehingga bahan kering *fodder* jagung juga tinggi karena masih terdapat biji yang masih

utuh, serta masih rendahnya kemampuan dari benih tersebut dalam menyerap air yang berarti masih tingginya berat kering akibat dari rendahnya kandungan kadar air, menurut (Schipanski *et al.*, 2017) kandungan bahan kering pada hijauan akan lebih tinggi pada tanaman dengan kepadatan yang di dalamnya masih terdapat benih utuh yang tidak tumbuh dengan baik.

Hasil uji DMRT pada persentase kandungan bahan organik menunjukkan bahwa perbedaan umur panen memberikan perbedaan secara signifikan dimana ( $P < 0,05$ ) yang menunjukkan persentase kandungan bahan organik tertinggi didapatkan pada pemanenan umur 8 HST. Tingginya kandungan bahan organik pada *fodder* jagung dipengaruhi oleh air dan mineral yang berhasil diserap oleh tanaman yang masih muda, (Lakitan, 1993) menyatakan bahwa banyaknya sel aktif pada tanaman muda menyebabkan tingginya kadar air yang berhasil diserap oleh tanaman dibandingkan dengan tanaman yang suda tua yang selnya sudah mengalami kerusakan bahkan mati. Unsur hara yang diserap oleh tanaman sangat diperlukan untuk pembentukan senyawa organik seperti karbohidrat, protein dan lemak.

Hasil uji DMRT pada umur pemanenan yang berbeda terhadap persentase kandungan protein kasar menunjukkan pengaruh secara signifikan dimana ( $P < 0,05$ ) dengan persentase protein kasar terendah didapatkan pada pemanenan umur 8 HST yang mengalami peningkatan pada umur panen 12 HST, 12 HST dan 14 HST. Peningkatan protein terjadi

Tabel 2. Kandungan nutrisi *fodder* jagung

Perlakuan	BK (%)	BO (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)
P1	31,88±12,03 <sup>b</sup>	97,99±0,03 <sup>d</sup>	15,41±0,23 <sup>a</sup>	27,31±0,41 <sup>c</sup>	2,89±0,04 <sup>a</sup>
P2	28,07±16,04 <sup>b</sup>	97,47±0,02 <sup>b</sup>	16,12±0,13 <sup>b</sup>	21,66±0,18 <sup>a</sup>	4,55±0,04 <sup>d</sup>
P3	20,75±6,77 <sup>ab</sup>	96,86±0,03 <sup>a</sup>	16,72±0,14 <sup>c</sup>	27,59±0,23 <sup>d</sup>	3,64±0,03 <sup>b</sup>
P4	12,72±0,63 <sup>a</sup>	97,52±0,01 <sup>c</sup>	18,71±0,04 <sup>d</sup>	26,52±0,06 <sup>b</sup>	3,98±0,01 <sup>c</sup>

Keterangan: <sup>abcd</sup>Nilai rata-rata pada superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan secara signifikan ( $P < 0,05$ ), Keterangan: P1: Pemanenan 8 HST; P2: Pemanenan 10 HST; P3; Pemanenan 12 HST; P4: Pemanenan 14 HST.

karena adanya penurunan berat kering akibat proses respirasi saat proses perkecambahan berlangsung (Sneath and McIntosh, 2003). Tingginya kandungan protein kasar dipengaruhi oleh jumlah nitrogen yang tersedia, nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan tanaman semakin banyak unsur nitrogen yang berhasil diserap oleh tanaman maka kandungan protein kasar dalam tanaman juga akan meningkat (Prihartini, 2014).

Hasil uji DMRT pada umur panen yang berbeda terhadap kandungan serat kasar menunjukkan bahwa perbedaan umur panen berbeda secara signifikan terhadap persentase serat kasar dimana ( $P < 0,05$ ) sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2. menunjukkan bahwa kandungan serat kasar tertinggi diperoleh pada umur panen 12 HST dengan persentase serat kasar 27,59%. Umur pemanenan mempengaruhi jumlah produksi hijauan pakan ternak namun berbanding terbalik dengan kualitas dari pakan tersebut (kandungan serat kasar meningkat, protein menurun) (Savitri *et al.*, 2012) terjadi peningkatan protein kasar pada umur panen 14 HST sehingga diduga terjadi penurunan serat kasar. Sebagian besar energi yang dibutuhkan oleh ternak bersumber dari serat kasar yang terkandung dalam bahan pakan.

Hasil uji DMRT pada kandungan lemak kasar menunjukkan bahwa perbedaan umur panen memberikan perbedaan secara signifikan terhadap kandungan lemak kasar dengan ( $P < 0,05$ ) sebagaimana data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan umur panen 10 HST menghasilkan persentase lemak kasar

tertinggi 4,55%. Tingginya kandungan lemak kasar pada pemanenan umur 10 HST dan mengalami penurunan pada umur pemanenan selanjutnya, hal ini dapat terjadi karena terjadinya peningkatan kandungan kadar air, sesuai dengan yang ungkapkan oleh (Aulia *et al.*, 2017) perbedaan kadar lemak kasar pada tanaman berbanding terbalik dengan kadar air yang terkandung di dalamnya. Menurut (Preston and Leng, 1987) standar lemak kasar yang terkandung dalam bahan pakan yang dibutuhkan oleh ternak yaitu berkisar di bawah 5%, karena tingginya kandungan lemak kasar pada bahan pakan dapat mengganggu proses fermentasi pada rumen ternak (Kurniati, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanenan *fodder* jagung yang disiram larutan biourine sapi sebanyak 5% menunjukkan bahwa waktu pemanenan terbaik didapatkan pada umur 14 HST dengan dasar produksi biomassa dan persentase kandungan protein kasar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pemanenan pada umur 8 HST, 10 HST dan 12 HST. Perlunya penelitian lanjutan terkait pemberian *fodder* jagung dengan penyiraman larutan biourine sapi kepada ternak untuk dilakukan pengujian pengaruhnya terhadap produksi dan kesehatan tubuh ternak.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Arlington, Virginia, USA.
- Aprianto, D. 2012. Hubungan Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Bakteri *Azotobacter* dan *Azospirillum*. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Aulia, F., Erwanto, dan Wijaya, A. K. 2017. Pengaruh Umur Pemetongan Terhadap Kadar Air, Abu, Dan Lemak Kasar *Indigofera zollingeriana*. Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan, 1(3), 1–4.
- Kementrian Pertanian. 2020. Warta PERTANIAN Menuju Kedaulatan Pangan. Majalah Warta Pertanian, XIII, 2.
- Kurniati. 2016. Kandungan Lemak Kasar, Bahan Organik dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Silase Pakan Lengkap Berbahan Utama Batang Pisang (*Musa Paradisiaca*) dengan Lama Inkubasi yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Kurniawati, R., Lestari, C. M. S., dan Purbowati, E. 2018. Pengaruh Perbedaan Sumber Energi Pakan (Jagung dan Pollard) terhadap Respon Fisiologis Kelinci New Zealand White Betina. Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science), 20(1), 1. <https://doi.org/10.25077/jpi.20.1.1-7.2018>
- Kustyorini, W. T. I., Krisnaningsih, A. T. N., dan Santitores, D. 2020. Frekuensi Penyiraman Larutan Urin Domba. Jurnal Sains Peternakan, 8(1), 57–65.
- Kustyorini, W. T. I., Nugroho, A. T., dan 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. Jurnal Sains Peternakan, 7(1), 47–53.
- Lakitan B, 1993. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Olivia, Z., Bakhtiar, Y., dan Amiruddin, S. 2020. Analisis Pola Perilaku Peternak Domba Rakyat di Desa Sukawening, Dramaga, Bogor. Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM), 2(3), 321–329.
- Petkova, M. 2017. Hydroponic Green *Fodder* - Nutritional Potential Found in Bulgaria. EC Nutrition, 10(1), 15–17.
- Purwanto, R. J., Agustina, K., dan Yursida, Y. 2015. Tanggap Tanaman Jagung terhadap Aplikasi POC Urin Sapi dan Pupuk Anorganik di Lahan Pasang Surut Tipe Luapan C. Jurnal Lahan Suboptimal, 3(2), 132–137.
- Savitri, M. V., Sudarwati, H., & Hermanto. 2012. Pengaruh Umur Pemetongan Terhadap Produktivitas Gamal (*Gliricidia sepium*). Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 23(2), 25–35.
- Schipanski, E.M., E.M. Barberch, G.E. Murrell, J. Harper. and G.R. Smith. 2017. Balancing multiple objectives in organic feed and forage cropping systems. Agriculture, Ecosystems & Environment. 239:219-227.
- Sneath, R. and McIntosh, F. 2003. Review of hydroponic *fodder* production for beef cattle. Queensland Government.
- Sutedjo, R. 2002. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Penerbit Kasinius. Yogyakarta.
- Wahyono, T. dan Sadarman. 2020. Hydroponic *Fodder* : Alternatif Pakan Bernutrisi Di Masa Pandemi. Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan VII, 558–566.
- Wulandari, L. S. dan Subekti, S. 2020. Pemberdayaan Peternak Sapi Potong Menuju Kemandirian. Jurnal KIRANA, 1(1).
- Yulistiani, D. 2012. Tanaman Murbei Sebagai Sumber Protein Hijauan. Balai Penelitian Ternak, 22(1), 46–52.