

Pemanfaatan Limbah Tepung Tulang Sebagai Pupuk Organik Terhadap Produktivitas Hidroponik *Fodder* Jagung (Utilization of Bone Meal Waste as Organic Fertilizer on the Productivity of Hydroponic Corn Fodder)

Tri Ida Wahyu Kustyorini^{1*}, Dimas Pratidina Puriastuti Hadiani¹

¹Fakultas Peternakan Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

*Corresponding author: triida@unikama.ac.id

Abstrak. Produktivitas ternak dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu *breed*, *feed* dan *management*. Biaya pakan ternak rata-rata mencapai 70% dari biaya produksi, sehingga pengelolaan pakan harus dilakukan sebaik mungkin. Permasalahan umum yang dihadapi petani-peternak di Indonesia adalah keterbatasan lahan untuk penanaman hijauan pakan, sehingga perlu alternatif pemenuhan hijauan pakan dengan meminimalkan penggunaan lahan, yakni salah satu cara dengan sistem hidroponik fodder jagung. Pemenuhan hara tanaman dapat dipenuhi dari pemanfaatan limbah. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan limbah tepung tulang sebagai pupuk organik terhadap produktivitas *fodder* jagung. Materi dalam penelitian ini diantaranya benih jagung, tepung tulang dan air. Metode yang digunakan adalah percobaan lapang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan tepung tulang sebagai pupuk organik, dimana P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), dan P3 (15%). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Variable penelitian meliputi persentase perkecambahan, persentase kecambah normal, produksi hijauan segar, dan produksi bahan kering. Data yang dieproleh dianalisis menggunakan analisis varian, dan jika terdapat pengaruh maka dilanjut dengan uji BNT. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan tepung tulang sebagai pupuk organik memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase perkecambahan, persentase kecambah normal, produksi hijauan segar dan produksi bahan kering, dengan nilai terbaik masing-masing variabel pada perlakuan P2 secara berurutan memiliki nilai 97,75%, 91,35%, 709,60 gram, dan 140,93%. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung tulang sebanyak 10% sebagai pupuk organik memberikan nilai terbaik terhadap produktivitas fodder jagung secara hidroponik.

Kata Kunci: fodder, hidroponik, jagung, produktivitas tanaman, tepung tulang.

Abstract. Livestock productivity is influenced by three factors namely *breed*, *feed* and *management*. Animal feed costs on average reach 70% of production costs, so feed management must be done as well as possible. A common problem faced by farmers in Indonesia is limited land for planting forage, so an alternative is needed to fulfill forage by minimizing land use, namely one way with a hydroponic system. In recent years there has been increasing interest in using short growing duration feed cultivation technology known as fodder. Based on this, the purpose of this study was to determine the utilization of bone meal waste as organic fertilizer on productivity fodder corn. The materials in this study included corn seeds, bone meal and water. The method used is a field experiment using a Completely Randomized Design (CRD). The treatment in this study was the use of bone meal as organic fertilizer, where P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), and P3 (15%). Each treatment was repeated 4 times. The research variables included germination percentage, normal sprout percentage, fresh forage production, and dry matter production. The data obtained was analyzed using analysis of variance. Based on the results of statistical analysis, it was shown that the use of bone meal as organic fertilizer had a very significant ($P < 0.01$) effect on germination percentage, normal sprout percentage, fresh forage production and dry matter production. Germination percentage, normal germination percentage, fresh forage production and dry matter production were highest in P2 treatment. The values of each variable in P2 are sequentially as follows: 97.75%, 91.35%, 709.60 grams and 140.93%. Based on the results, it can be concluded that the use of

10% cast flour as organic fertilizer gives the best value to the productivity of corn fodder hydroponically.

Keywords: bone meal, corn, fodder, hydroponic, productivity

1. Pendahuluan

Kementerian Pertanian (Kementan) memproyeksikan produksi daging sapi dalam negeri tahun 2020 sebesar 429.412 ton. Produksi tersebut hanya 62,57% dari proyeksi kebutuhan daging tahun 2020 yang sebesar 686.270 ton [1]. Maka defisit kebutuhan daging sebesar 256.860 ton rencana awal akan didatangkan dari impor. Namun karena adanya wabah mendunia COVID-19, maka rencana itu perlu ditangguhkan, sehingga untuk pemenuhan kebutuhan tersebut, maka perlu ditingkatkan produksi daging dalam negeri.

Pemasok daging didominasi oleh ternak ruminansia, terutama sapi, kambing dan domba. Populasi sapi saat ini berkisar 17.680.000 ekor dan kambing-domba berkisar 36.770.000 ekor [1]. Produktivitas ternak dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu breed, feed dan management. Biaya pakan ternak rata-rata mencapai 70% dari biaya produksi, sehingga pengelolaan pakan harus dilakukan sebaik mungkin.

Kurangnya ketersediaan dan juga fluktuasi dalam jumlah dan kualitas sumber pakan yang terjadi sepanjang tahun akan berpengaruh pada produktivitas ternak yang berpengaruh pada keuntungan yang didapat dari hasil beternak [2]. Permasalahan umum yang dihadapi petani-peternak di Indonesia adalah keterbatasan lahan untuk penanaman hijauan pakan, sehingga perlu alternatif pemenuhan hijauan pakan dengan meminimalkan penggunaan lahan, salah satunya dengan cara sistem hidroponik.

Hydroponic fodder adalah salah satu sistem tanam tanpa menggunakan tanah untuk media tumbuh, yang dapat digunakan sebagai teknologi penyediaan pakan hijauan melalui penanaman biji yang dikedambahkan dengan umur panen pendek [3]. Produktivitas fodder dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal (hormon dan genetik) dan faktor eksternal (unsur hara, air, suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan penyakit).

Pemenuhan hara menjadi salah satu faktor yang harus banyak dipertimbangkan oleh petani-peternak, dikarenakan sampai saat ini masih banyak yang mensuplai dari pupuk kimia. Menyebarnya wabah COVID-19 ternyata juga memberikan dampak terhadap melonjaknya harga pupuk kimia, sehingga menambah pengeluaran untuk produksi pakan ternak. Oleh karena itu perlu alternatif pemenuhan unsur hara dari bahan-bahan yang memiliki nilai jual yg rendah/limbah, diantaranya bisa memanfaatkan tepung tulang yang banyak tersedia di masyarakat.

Kadar fosfor tepung tulang belida lebih rendah dibandingkan tepung tulang ikan patin yang berkisar antara 8,91%-11,78% [4] serta kadar fosfor tepung tulang ikan tuna yang berkisar antara 11,34%-14,25% [5].

2. Materi and Metode

2.1. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yakni biji jagung, tepung tulang, dan media penanaman.

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan lapang dengan menggunakan rancangan acak lengkap, (RAL). Yang terdiri dari 4 perlakuan yakni pemanfaatan berbagai level tepung tulang sebagai pupuk organik. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

P₀: Kontrol 0%

P₁: Tepung tulang 5%

P₂: Tepung tulang 10%

P₃: Tepung tulang 15%

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan masing-masing unit ulangan menggunakan benih sebanyak 100 gram jagung.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Persentase Perkecambahan

Persentase perkecambahan benih diamati dengan metode benih yang berkecambah pada setiap unit percobaan.

Dengan rumus [6]:

$$\text{Persentase perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100$$

2. Persentase Kecambah Normal

Persentase kecambah normal dihitung dengan cara, sebagai berikut [6](Sari dan Saati, 2003):

$$\text{Persentase kecambah normal \%} = \frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{kecambah}} \times 100$$

3. Produksi Hijauan Segar

Produksi hijauan segar adalah makanan yang berasal dari hijauan dan diberikan ke ternak dalam bentuk segar. Produksi hijauan dengan cara melakukan penanaman hijauan tiap kontak kemudian dilakukan perhitungan tiap ulangan saat panen, mencakup akar, batang dan daun dihitung dengan satuan (gram) [7].

4. Produksi Bahan Kering

Bahan kering suatu tanaman dapat diketahui dengan melakukan analisis dengan cara mengeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 4-5 jam hingga mencapai berat konstan [8].

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung tulang sebagai pupuk organik memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase perkecambahan, persentase kecambah normal, produksi hijauan segar dan produksi bahan kering hidroponik *fooder* jagung. Rataan hasil penelitian disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan hasil penelitian

Perlakuan	Parameter			
	PP (%)	PKN (%)	PS (gram)	PBK (gram)
P0	80,30±2,17 ^b	76,74±3,68 ^b	518,40±7,04 ^a	111,28±1,73 ^b
P1	84,90±2,68 ^c	88,00±1,07 ^c	648,80±5,61 ^b	128,85±1,38 ^c
P2	90,75±6,05 ^d	91,35±1,01 ^d	709,60±7,52 ^c	140,93±0,51 ^d
P3	60,85±6,05 ^a	68,32±4,12 ^a	514,60±2,08 ^a	102,20±3,33 ^a

Ket: ^{a-d} notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Keterangan:

- PP = Persentase Perkecambahan (%)
- PKN = Persentase Kecambah Normal (%)
- PS = Produksi Segar (g)
- PKB = Produksi Bahan Kering (gram)

3.1. Presentase Perkecambahan

Berdasarkan data pada tabel 1, persentase perkecambahan tertinggi pada perlakuan P2 (penggunaan tepung tulang 10%) dengan nilai 90,75% dan persentase perkecambahan terendah pada perlakuan P3 (penggunaan tepung tulang 15%) dengan nilai 60,85. Hal ini dikarenakan pada penggunaan tepung tulang 10% memiliki kalsium dan fosfor yang optimal, sedangkan pada perlakuan P3 mengalami penurunan persentase perkecambahan, dikarenakan dosis kalsium dan fosfor yang terkandung melebihi kebutuhan. Konsentrasi penggunaan tepung tulang sebanyak 10% mampu memberikan pengaruh terbaik dikarenakan larutan tepung tulang mampu di absorpsi biji dan akar tanaman dengan baik. Komposisi kimia pada tepung tulang merupakan sumber hara yang sama

baiknya dengan pupuk buatan untuk meningkatkan bobot kering total tanaman dan kolonisasi *Fungsi mikoriza Arbuskula*(FMA) pada akar [9]. Nilai persentase perkecambahan pada P2 lebih tinggi dari persentase perkecambahan hidroponik fodder jagung dengan perendaman pada larutan kambing memberikan nilai 81,67% [10]. Syarat minimal persentase perkecambahan 80% [11].

3.2 Persentase kecambah Normal

Berdasarkan data pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai persentase kecambah normal tertinggi pada perlakuan P2 yakni 91,35% (penggunaan larutan tepung tulang sebanyak 10%) sedangkan persentase kecambah normal terendah pada perlakuan (P3) dengan nilai 68,32% . Perlakuan P2 memberikan nilai terbaik karena pada penggunaan larutan tepung tulang sebanyak 10% memiliki kadar hara yang optimal sehingga mampu memberikan hasil yang baik pada pertumbuhan benih jagung, hal ini dilihat dari persentase tertinggi yang dianggap lebih efisien bila dibandingkan dengan pemberian larutan tepung tulang yang lainnya dengan melihat dari perkembangan benih yang sudah berkecambah dengan baik dan tumbuhnya akar pada benih serta tumbuhnya daun. Selain itu P2 memberikan nilai tertinggi dikarenakan kadar kalsium dan fosfor yang optimal pada larutan tepung tulang 10% sesuai dengan kebutuhan unsur kalsium dan fosfor pada tanaman. Di dalam tanah kandungan P total bisa tinggi tetapi hanya sedikit yang tersedia bagi tanaman. Kandungan P tanah 0,02 – 0,5 %, rata-rata : 0,05 %. Adapun faktor yang mempengaruhi kecambah normal, seperti air, suhu, oksigen, cahaya dan media. Nilai ini lebih tinggi dari hasil penelitian terdahulu tentang persentase kecambah normal hidroponik fodder jagung dengan perendaman pada larutan kambing memberikan nilai 90,00% [10]. Standar kecambah normal 70% dan jika penyiraman dilakukan tidak sesuai maka pertumbuhan benih tersebut akan bersifat merusak atau penghambat pertumbuhan. dengan nilai hasil risetnya 94,63%[12].

3.3 Produksi Hijauan Segar

Berdasarkan data hasil penelitian di tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan P2 memberikan nilai tertinggi dengan nilai 709,60 gram, hal ini dikarenakan persentase perkecambahan, persentase kecambah normal pada perlakuan P2 memberikan nilai tertinggi, sehingga tanaman yang tumbuh pada perlakuan tersebut lebih banyak. Konsentrasi 10% dalam larutan tepung tulang untuk penyiraman memberikan nilai terbaik, karena unsur kalsium dan fosfor terkandung sesuai kebutuhan tanaman. Hasil ini sangat baik dengan tercapainya 709,60 gram. Nilai ini lebih tinggi jika dibanding dengan penelitian terdahulu tentang produksi hijauan segar hidroponik *fodder* jagung dengan penyiraman menggunakan larutan urin sapi 5% memiliki nilai 138 gram [13]. Produksi *fodder* jagung yang dihasilkan dari biji jagung seberat 713 gram menghasilkan sekitar 2 kali lipat hijauan segar dengan umur panen 13 hari[3]. *Fodder* yang berasal dari 1 kg biji yang ditanam dengan sistem hidroponik dapat menghasilkan 6-10 kg hijauan segar selama kurang lebih 2 minggu [14]. Kualitas dan produksi hijauan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam (genetis atau spesies tanaman)dan faktor luar (lingkungan) terdiri dari faktor iklim,faktor tanah dan faktor pengelolaan atau manajemen [15].

3.4. Produksi Bahan Kering

Berdasarkan rata-rata hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan P2 (penggunaan larutan tepung tulang 10%) memberikan nilai produksi bahan kering terbaik yakni senilai 140,93 gram, sedangkan nilai produksi bahan kering terendah pada perlakuan P3 dengan nilai 102,20 gram. Perlakuan P2 memberikan nilai terbaik, dikarenakan pemberian tepung tulang sebagai pupuk organik sebanyak 10 % mampu diabsorpsi biji dan akar tanaman dengan baik. Pemberian dosis pupuk yang tepat selama pertumbuhan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil jagung [16]. Kandungan bahan kering pada pakan memiliki korelasi positif dengan produksi hijauan segar, dan berbanding terbalik dengan kadar air pada tanaman. Semakin tua umur tanaman, maka kadar air pada tanaman akan semakin rendah dan kadar bahan kering semakin tinggi. Semakin tinggi umur pematangan maka komponen dinding sel suatu hijauan akan semakin tinggi. Komponen dinding sel yang semakin tinggi mengakibatkan kandungan berat kering juga semakin tinggi [17].

Kandungan bahan kering pada *fodder* jagung yang dibudidayakan secara hidroponik sekitar 22,6% [18]. Dari pernyataan diatas bahwa semua perlakuan layak dikembangkan. Umur panen

berpengaruh pada produksi bahan kering, dimana produksi BK tumbuhan akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman, hal ini dikarenakan makin banyaknya waktu yang tersedia bagi tanaman untuk berfotosintesis dan menghasilkan produk-produk tanaman dalam bentuk bahan kering [19].

Produksi bahan kering fodder dengan lama perendaman pada larutan urin kelinci selama 8 jam memberikan nilai 113,92 gram dengan berat awal 133 gram [13], nilai ini lebih tinggi jika dibanding dengan hasil penelitian penggunaan tepung tulang 10% yakni berkisar 79,61 gram.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penggunaan tepung tulang 10% sebagai pupuk organik memberikan nilai terbaik terhadap produktivitas fodder jagung.

5. Daftar Pustaka

- [1] BPS. 2020. *Statistik Indonesia 2020*. Jakarta. Retrieved from <https://www.bps.go.id/statistictable/2019/02/18/2020>
- [2] Yulistiani. 2012. Mulberry Foliage as a Protein Supplement in Dairy Cattle Diet. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [3] Prihartini, 2014. Fodder jagung hidroponik sebagai solusi penyediaan hijauan bagi ternak ruminansia dan sistem penanaman dilakukan sepanjang tahun. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- [4] Lekahena, v., Nur Faridah, d., Syarief, r., & Peranginangin, r. (2014). Karakterisasi Fisikokimia Nanokalsium Hasil Ekstraksi Tulang Ikan Nila Menggunakan Larutan Basa Dan Asam. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25(1), 57–64.
- [5] Trilaksana W, Salamah E, Nabil M. 2006. Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunus sp.*) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 34-45.
- [6] Sari, D. P., dan Saati, E. A. 2003. Pengujian Efektivitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam dalam Ekstraksi Pigmen Antosianin Bunga Kanan. Skripsi. Jurusan THP, Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang
- [7] Herdiawan. 2013. Pertumbuhan Tanaman Pakan Ternak Legum Pohon Indigofera zollingeriana Pada Berbagai Taraf Perlakuan Cekaman Kekeringan. Balai Penelitian Ternak Bogor
- [8] Sitompul, S. dan Martini. 2005. Penetapan Serat Kasar dalam Pakan Tanpa Ekstraksi Lemak. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2005*. Hlm. 96-99
- [9] Nusantara A. D. , C. Kusmana, I. Mansurd, L. K. Darusmane, & Soedarmadif. 2011. Performa Fungsi Mikoriza Arbuskula dan *Pueraria phaseoloides* yang Dipupuk Tepung Tulang dengan Ukuran dan Dosis Berbeda. *Media Peternakan*, hlm. 126-132
- [10] Kustyorini, T. I. W dan P.I. Hidayati, 2018. Pengaruh Perendaman Benih Pada Berbagai Jenis Larutan Urin Terhadap Daya Tumbuh Kecambah *Kaliandra (Calliandra Calothyrsus)*. *Jurnal Sains Peternakan*. Vol 6 No 1.
- [11] Sarah., Rahmatan H., Supriatno. 2016. Standar keberhasilan perkecambahan benih untuk dibudidayakan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, Universitas hasanudin Makasar*. Volume 1, Issue 1, Agustus 2016, hal 1-9.
- [12] Hermawan. 2011. Pengaruh Penyiraman Terhadap Persentase Perkecambahan jagung. Skripsi. Jurusan Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Patimura Ambon
- [13] Kustyorini, T. I. W., A. T. N. Krisnaningsih dan D. Z. Hanif. 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. *Jurnal Sains Peternakan*. Vol 7 No 1.
- [14] Sneath R & McIntosh F. 2003. Review of hydroponic fodder production of beef cattle. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 3 (1): 364-378

- [15] Suyitman, Jalaludin, S., Abudinar, N. M., Ifradi, N., Jamaran, M. P., & Tanamasni. (2003). Agrostologi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- [16] Aryanti, ervina, Novlina Hadisa, Saragih, Robbana. 2016. Kandungan Hara Makro Tanah Gambut Pada Pemberian Kompos Azolla Pinata Dengan Dosis Berbeda Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans* poir). Jurnal Agroteknologi, Vol.6 No.2, Februari 2016 : 31-38
- [17] Givens. D.I., Owen, E., Oxford, R.F.E., & Omed, H.M. 2000. Forage evaluation in ruminant nutrition. CABI Publishing Wallingford U.K
- [18] Fathul (2017). Fikrah, Muhammad Ahlul, & Prof. Dr.Ir. Ifar Subagiyo,, M. Agr. St. (2021). Kandungan Dan Produksi Bahan Kering, Bahan Organik Dan Protein Kasar Hijauan Jagung (*Zea Mays*.L) Pada Umur Panen Yang Berbeda Dengan Media Akuaponik - Brawijaya Knowledge Garden. *Ub.ac.id*.
- [19] Koten, B. B. 2013. Tumpangsari legume arbila (*phaseolus lunatus* L.) Berinakulum Rizobium dengan Sorgum (*Sorgum Bicolor* (L) Moench) Dalam Upaya Peningkatan Propduktivitas Hijauan Pakan Ruminansia. Disertasi. Program Pascasarjana.Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta