

PENGARUH PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK KCl TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

Mariana dan Rizka Nabila

Program Studi Agroteknologi FP Universitas Almuslim

marianaabd75@gmail.com

ABSTRAK.

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Penelitian dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu pupuk kandang sapi (K) dengan empat taraf (0, 200 g, 400 g, 600 g/polybag) dan pupuk KCl (C) dengan empat taraf (0, 1,5 g, 2,0 g, 2,5 g/polybag). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dosis 200 g/polybag berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil umbi bawang merah. Pemberian pupuk KCl dosis 1,5 g/polybag juga berpengaruh signifikan terhadap diameter umbi dan berat umbi basah serta kering. Kombinasi terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah diperoleh dari perlakuan pupuk kandang sapi dosis 200 g/polybag dan pupuk KCl dosis 1,5 g/polybag.*

Kata Kunci: *Pupuk Kandang Sapi, Pupuk kcl, Bawang Merah, Pertumbuhan, Hasil.*

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia, baik dari segi nilai ekonomi maupun kandungan gizinya. Meskipun bukan komoditas pokok, bawang merah sangat diperlukan sebagai bumbu masakan sehari-hari dan memiliki manfaat sebagai obat tradisional. Dengan pertumbuhan industri pengolahan makanan yang pesat, kebutuhan bawang merah di dalam negeri juga meningkat. Produksi bawang merah di Indonesia saat ini terpusat di beberapa provinsi. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa pada tahun 2020, enam provinsi utama penghasil bawang merah adalah Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Jawa Barat, Sumatera Barat, dan Sulawesi Selatan. Produksi bawang merah di Provinsi Aceh pada tahun 2021 adalah 101.357 ton, menurun dibandingkan tahun 2022 yang mencapai 100.900 ton, tetapi meningkat pada tahun 2023 menjadi 130.297 ton.

Rendahnya produksi bawang merah sering disebabkan oleh kerusakan tanah, seperti berkurangnya unsur hara yang membuat tanah menjadi keras. Untuk meningkatkan produksi bawang merah, pemupukan yang tepat dan penerapan teknologi budidaya yang baik sangat penting. Tanah yang subur dengan unsur hara yang cukup, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta pH yang baik, mendukung pertumbuhan tanaman dan produksi optimal.

Pemupukan berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi di tanah, baik melalui pupuk organik maupun anorganik. Pupuk organik, seperti pupuk kandang sapi, memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah, serta meningkatkan produktivitas tanaman. Pupuk kandang sapi mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa dosis 15 ton/Ha pupuk kandang sapi dapat meningkatkan indeks luas daun, diameter umbi, dan bobot segar umbi bawang merah.

Selain pupuk kandang, penggunaan pupuk anorganik seperti KCl juga penting. Pupuk KCl sebagai sumber kalium membantu pembentukan umbi, memperkuat batang, mengurangi pembusukan, dan meningkatkan mutu serta daya simpan umbi. Pupuk KCl memiliki kadar K₂O yang tinggi dan reaksi fisiologis masam lemah, yang mendukung pembentukan karbohidrat dan umbi yang baik. Penelitian ini akan mengeksplorasi pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui

pengaruh pupuk kandang dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor perlakuan, yaitu pupuk kandang sapi dan pupuk KCl. Faktor pertama adalah pupuk kandang sapi dengan empat taraf perlakuan: tanpa pupuk (K0), 200 g/polybag (K1), 400 g/polybag (K2), dan 600 g/polybag (K3). Faktor kedua adalah pupuk KCl dengan empat taraf: tanpa pupuk (C0), 1,5 g/polybag (C1), 2,0 g/polybag (C2), dan 2,5 g/polybag (C3). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali, dan parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, berat umbi basah, dan berat umbi kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk Kandang Sapi

Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Daun (helai)

Rata-rata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah Umur 20, 40 dan 60 HST Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Sapi. bahwa pemberian pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 40 HST, namun memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun umur 20, 40, dan 60 HST serta tinggi tanaman bawang merah. berusia 20 dan 60 HST. Perlakuan kotoran sapi dosis 200 g/polibag menghasilkan tanaman bawang merah dengan tinggi maksimal pada 20 dan 60 HST serta jumlah daun terbanyak pada umur 20, 40, dan 60 HST. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah daun dan tinggi tanaman tanaman bawang merah berkembang lebih baik dengan semakin berkurangnya dosis kotoran sapi. Hal ini disebabkan dosis pupuk kandang yang diberikan sudah ideal untuk perkembangan vegetatif tanaman bawang merah. Yahumri bersama dengan yang lain.

Menurut Sugito *et al.*, (2018), kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, antara lain N, P, dan K. Komponen unsur hara tersebut mendorong pertumbuhan secara umum, khususnya pada jumlah tunas, batang, cabang, dan daun tanaman. Pertumbuhan tanaman akan mendapat manfaat jika jumlah pupuk yang diberikan tepat, dan sebaliknya. Jika pupuk yang digunakan terlalu sedikit atau terlalu banyak, perkembangan tanaman bisa terhambat.

Selain unsur N, P, dan K, kotoran sapi juga mengandung kalsium dan magnesium. Nitrogen merupakan unsur yang penting untuk pembentukan enzim dan molekul klorofil. Hal ini juga menyebabkan fotosintat membesar dan mendorong pembelahan dan diferensiasi sel. Pembelahan sel erat kaitannya dengan pengambilan organ tanaman bahkan produksi tanaman, khususnya bawang merah. Menurut Qibtiah dan Astuti (2016), kotoran sapi dapat mempercantik tanah selain mengandung semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman bawang merah untuk tumbuh subur.

Jumlah Umbi dan Diameter Umbi (cm)

Rata-rata Jumlah Umbi dan Diameter Umbi Tanaman Bawang Merah Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Sapi; menunjukkan bahwa jumlah umbi dan diameter umbi tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh penggunaan kotoran sapi. Meski jumlah umbi yang dihasilkan minim, namun hasil analisis ragam menunjukkan dampak yang sangat nyata. Jumlah umbi dan diameter umbi terbesar terdapat pada perlakuan kotoran sapi dosis 200 g/polibag. Hal ini dikarenakan umbi bawang merah dapat mengembang jumlah dan diameternya dengan menggunakan kotoran sapi dengan dosis 200 g/polibag yang mampu menghasilkan unsur hara

N 1,7%, P 0,9%, dan K 0,3%. Munawar (2011) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara diambil oleh tanaman dan dimanfaatkan dalam perkembangan dan hasil tanaman.

Menurut Lana (2020), unsur hara pada kotoran sapi bersertifikat mudah diserap tanaman dan lengkap baik unsur hara makro maupun mikro. Berdasarkan temuan penelitian Tolarang dan Syakur (2016), pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap faktor diameter dan jumlah umbi bawang merah. Ketika unsur hara tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang tepat, lebih banyak fotosintat dapat disimpan di dalam umbi, yang menyebabkan diameter umbi besar menjadi lebih besar. Hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, karena produksi umbi yang sehat bergantung pada pertumbuhan tanaman yang optimal dan ketersediaan unsur hara.

Berat Umbi Basah dan Berat Umbi Kering (g)

Rata-rata Berat Umbi Basah dan Berat Umbi Kering Tanaman Bawang Merah akibat Perlakuan Pupuk Kandang Sapi, menunjukkan bahwa jumlah umbi dan diameter umbi tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh penggunaan kotoran sapi. Dosis perlakuan 200 g/polibag berisi kotoran sapi membatasi jumlah umbi dan diameter umbi maksimal. Hal ini disebabkan oleh kemampuan dosis perlakuan pupuk kandang dalam menyuplai unsur hara yang dibutuhkan umbi tanaman bawang merah untuk tumbuh subur. Menurut Tjhai *et al.*, (2021), kotoran sapi merupakan sumber pupuk yang sangat baik untuk media tanam bawang merah karena mengandung N, P, dan K.

Takaran ideal pemberian pupuk kandang sapi berdampak pada peningkatan bobot umbi basah dan kering. Peningkatan bobot kering tanaman dan bobot umbi basah menunjukkan hal yang menguntungkan, Sementara Lana (2010) mengklaim bahwa dosis 250 g (30 ton/ha) kotoran sapi menghasilkan bobot umbi bawang merah terbaik, Juwanda dan Wadli (2018) menunjukkan bahwa pemberian 200 g kotoran sapi (20 ton/ha) memiliki efek yang lebih baik. pengaruh nyata terhadap berat umbi basah dan kering. Tanaman bawang merah membutuhkan unsur hara terbaik agar dapat menghasilkan umbi yang besar.

Kotoran sapi mengandung unsur hara N, P, dan K yang menjadikannya pilihan yang sangat baik untuk media tanam bawang merah, menurut Lukman *et al.*, (2021). Banyaknya kotoran sapi yang ditambahkan pada media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot umbi basah maupun kering. Terdapat korelasi positif antara bobot kering tanaman dengan bobot umbi basah dan P.

Pengaruh Pupuk KCl

Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Daun (helai)

Sementara Lana (2010) mengklaim bahwa dosis 250 g (30 ton/ha) kotoran sapi menghasilkan bobot umbi bawang merah terbaik, Juwanda dan Wadli (2018) menunjukkan bahwa pemberian 200 g kotoran sapi (20 ton/ha) memiliki efek yang lebih baik. pengaruh nyata terhadap berat umbi basah dan kering. Tanaman bawang merah membutuhkan unsur hara terbaik agar dapat menghasilkan umbi yang besar. Kotoran sapi mengandung unsur hara N, P, dan K yang menjadikannya pilihan yang sangat baik untuk media tanam bawang merah, menurut Lukman *et al.*, (2021). Banyaknya kotoran sapi yang ditambahkan pada media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot umbi basah maupun kering. Terdapat korelasi positif antara bobot kering tanaman dengan bobot umbi basah dan P.

Rata-rata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah Umur 20, 40 dan 60 HST Akibat Perlakuan Pupuk KCl, bahwa penerapan perlakuan pupuk KCl memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 20 dan 60 HST serta jumlah daun pada umur 20, 40, dan 60 HST. Namun tinggi tanaman pada umur 40 HST

tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan pemupukan; Namun, hal ini menunjukkan pertumbuhan tinggi berbagai tanaman. Perlakuan pemupukan KCl dosis 1,5 g/polibag menghasilkan tanaman bawang merah dengan tinggi maksimum pada umur 20, 40, dan 60 HST serta jumlah daun terbanyak pada umur 20, 40, dan 60 HST. Hal ini disebabkan oleh penggunaan pupuk KCl yang merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro kalium yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya.

Menurut Alfian *et al.*, (2015), penggunaan pupuk kalium dapat meningkatkan aktivitas enzim terkait fotosintesis dan dengan demikian meningkatkan penambahan sel. Meski demikian, pemberian pupuk kalium yang melebihi ambang batas tertentu dapat mengganggu perkembangan tanaman. Menurut Damanik dkk. (2011), kalium sangat penting untuk mendorong perkembangan akar. Menurut Sera *et al.*, (2017), sistem perakaran tanaman berperan penting dalam menopang pertumbuhan dan perkembangannya. Akar tanaman yang kuat berdampak pada fotosintesis yang pada gilirannya memperlancar kapasitas akar dalam menyerap unsur hara dan air yang dibutuhkan tanaman ketika air dan unsur hara tersedia.

Menurut Mozumder dkk. (2017), jumlah K yang cukup dalam tanah sangat penting untuk mendorong pertumbuhan tanaman bawang merah. Lebih lanjut, meski bukan merupakan komponen kimia tumbuhan, Shugara (2019) menyatakan bahwa peran K secara langsung mengatur proses fisiologis dan biokimia yang terlibat dalam perkembangan tanaman. Selain itu, tanaman yang mengandung potasium lebih tahan terhadap penyakit dan tekanan lingkungan serta lebih kecil kemungkinannya untuk roboh. Berdasarkan temuan penelitian Shugara pada tahun 2019, pemberian pupuk KCl dengan dosis yang tepat-1,5 g/tanaman-berdampak positif terhadap perkembangan atau tinggi tanaman bawang merah; Namun, menaikkan jumlahnya justru menyebabkan tanaman menjadi lebih pendek.

Diameter umbi (cm) dan jumlah umbi

Rata-rata Jumlah Umbi dan Diameter Umbi Tanaman Bawang Merah Akibat perlakuan Pupuk KCl, bahwa perlakuan pupuk KCl memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap diameter umbi tanaman bawang merah, namun tidak terhadap jumlah umbi. Jumlah umbi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter, namun pada perlakuan pupuk KCl 1,5 g/polibag mempunyai jumlah umbi dan diameter paling besar. Lahan tersebut menghasilkan jumlah umbi dan diameter umbi yang sangat sedikit, sehingga pertumbuhan umbi pun terbatas. Namun penggunaan pupuk KCl sebanyak 1,5 g/polibag dinilai merupakan perlakuan yang paling efektif. Dosis pupuk KCl sebesar 1,5 g/tanaman adalah penyebabnya. Tanaman bawang merah dapat menyerap unsur hara K dalam jumlah maksimal dibandingkan unsur K pada umumnya

Penggunaan pupuk KCl memberikan efek pemacu pertumbuhan yang maksimal pada tanaman bawang merah. Tanaman bawang merah mampu berkembang lebih ideal dan menghasilkan umbi lebih banyak jika diberikan pupuk KCl. Alfian *et al.*, (2015) percaya bahwa penambahan KCl berkontribusi pada proses fotosintesis dengan meningkatkan aktivitas enzim dan dengan demikian mendorong perkembangan sel. Menurut Hanafiah (2010), kalium membantu tanaman mempertahankan potensi osmotiknya dengan mengontrol pembukaan dan penutupan stomata, yang memungkinkan tanaman mempertahankan kondisi air yang meningkatkan fotosintesis dan mendistribusikan asimilat dari daun ke setiap bagian organnya.

Berdasarkan temuan penelitian Budi tahun 2022, penggunaan pupuk KCl sebanyak 1,7 g per tanaman meningkatkan jumlah umbi dan lebar umbi. Hal ini diyakini sebagai akibat dari beberapa variabel lingkungan dan genetik tanaman, dimana faktor lingkungan dan genetik tanaman mempengaruhi perkembangan tanaman. Menurut Gunawan (2010), banyaknya umbi bawang merah didasarkan pada seberapa baik umbi bagian dalam dan umbi utama dapat

berkembang biak sehingga menghasilkan umbi baru. Berat Bohlam Basah dan Kering dalam Gram

Rata-rata Berat Umbi Basah dan Berat Umbi Kering Tanaman Bawang Merah Akibat Perlakuan Pupuk KCl, menunjukkan bahwa berat umbi basah dan berat umbi kering tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh perlakuan pupuk KCl. Perlakuan pupuk KCl dengan dosis 1,5 g/polibag (C1) mempunyai bobot umbi basah dan bobot umbi kering paling besar. Hal ini dikarenakan dosis pupuk KCl yang tepat dapat memenuhi kebutuhan kalium tanaman dan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan umbi tanaman bawang merah. Proses fotosintesis akan berjalan sebaik-baiknya jika air dan unsur hara tersedia pada saat dibutuhkan, dan tanaman akan menyimpan lebih banyak bahan asimilasi pada umbi-umbian yang merupakan organ yang dihasilkan.

Menurut Hanafiah (2010), kalium membantu tanaman mempertahankan potensi osmotiknya dengan mengendalikan pembukaan dan penutupan stomata, yang memungkinkan tanaman menjaga keseimbangan air internalnya. Hal ini mendorong fotosintesis dan mendistribusikan asimilat dari daun ke seluruh tanaman. Kadar air tanaman berbanding lurus dengan berat segarnya. Menurut penelitian Napitupulu dan Winarto (2019), bawang merah tumbuh lebih optimal dan memberikan hasil yang lebih baik bila diberikan pupuk K dalam jumlah yang cukup.

Studi yang dilakukan Delina and Associates (2019) Semua metrik, termasuk berat umbi basah dan kering, dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan KCl; perlakuan yang paling efektif adalah pemberian pupuk KCl sebanyak 200 kg/ha (1,5 g/tanaman). Demikian pula Qolbi dkk. Hasil penelitian (2018) menunjukkan bahwa peningkatan diameter umbi, bobot umbi basah, dan bobot umbi kering dapat dicapai dengan penambahan pupuk KCl sebanyak 1,5 g/tanaman. Dosis pupuk KCl yang tepat diduga menyebabkan bobot basah umbi tertinggi dalam cluster pada perlakuan 1,5 g/tanaman. Hal ini memungkinkan tanaman menyumbangkan unsur hara yang dibutuhkannya dan menjalankan proses pengolahan secara efektif, sehingga menghasilkan berat basah dan kering umbi per tandan yang ideal.

Pengaruh Interaksi

Perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk KCl berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 20 HST, jumlah daun umur 20, 40, dan 60 HST, bobot umbi basah, dan bobot umbi kering tanaman bawang merah. Namun memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada suhu 60 HST berdasarkan hasil uji F pada analisis ragam. Tabel 8 menampilkan nilai rata-rata interaksi perlakuan pupuk KCl dan kotoran sapi pada parameter-parameter tersebut di atas setelah dinilai BNT0,05.

Rata-rata Interaksi Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Berat Umbi Basah dan Berat Umbi Kering Tanaman Bawang Merah Akibat Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk KCl, menyajikan pengaruh perlakuan tanaman bawang merah dengan campuran pupuk kandang sapi dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan tinggi badan umur 20 HST, jumlah daun umur 20, 40, dan 60 HST, serta bobot umbi basah dan kering. Kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dosis 200 g/polibag dan pupuk KCl dosis 1,5 g/polibag menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi pada umur 20 dan 60 HST, jumlah daun pada umur 20 dan 60 HST. 20, 40, dan 60 HST, bobot umbi basah, dan bobot umbi kering (K1 C1). Pasalnya, penggunaan 200 g kotoran sapi dapat memberikan efek positif.

Pertumbuhan tanaman bawang merah dapat dipengaruhi secara positif dengan pemberian pupuk kandang sapi yang diimbangi dengan pupuk KCl. Pupuk organik membantu meningkatkan kesuburan tanah dengan menggemburkan lapisan atas tanah, meningkatkan

populasi mikroorganisme, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air.

Menurut Shugara (2019), memasukkan bahan organik ke dalam tanah dapat memfasilitasi penetrasi akar tanaman lebih dalam dan luas ke dalam tanah, sehingga meningkatkan kapasitas tanaman untuk menyerap lebih banyak air dan unsur hara. Kalium mempunyai kemampuan mengikat air pada jaringan tanaman dan mempercepat proses fotosintesis. Hasil fotosintesis ini mendorong pertumbuhan lebih banyak umbi, sehingga meningkatkan bobot lembab

Pertumbuhan tanaman bawang merah dapat dipengaruhi secara positif dengan pemberian pupuk kandang sapi yang diimbangi dengan pupuk KCl. Pupuk organik membantu meningkatkan kesuburan tanah dengan menggemburkan lapisan atas tanah, meningkatkan populasi mikroorganisme, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air.

Menurut Shugara (2019), memasukkan bahan organik ke dalam tanah dapat memfasilitasi penetrasi akar tanaman lebih dalam dan luas ke dalam tanah, sehingga meningkatkan kapasitas tanaman untuk menyerap lebih banyak air dan unsur hara. Kalium mempunyai kemampuan mengikat air pada jaringan tanaman dan mempercepat proses fotosintesis. Hasil fotosintesis ini mendorong pertumbuhan lebih banyak umbi, sehingga meningkatkan bobot lembab.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengamatan Amofer indirect terjadi penurunan serat kasar dan pH jerami padi terjadinya peningkatan suhu dan protein kasar. Perlakuan yang paling optimal terjadi pada perlakuan B3 dan 21 hari pemeraman. Secara keseluruhan, durasi pemeraman mempengaruhi sifat organoleptik pakan amoniasi secara signifikan, dengan perubahan aroma, tekstur, dan warna yang mencerminkan terjadinya reaksi kimia perubahan fisik pakan amoniasi serta meningkatkan palatabilitas pakan bagi ternak.

Saran

Hendaknya melakukan perencanaan penelitian yang lebih matang dengan memahami teori dasar fermentasi dan amoniasi pakan serta perlu adanya sosialisasi dan pelatihan bagi peternak mengenai teknik amoniasi dan fermentasi pakan perlu dilakukan agar mereka dapat menerapkan teknologi ini secara efektif dan efisien, serta meningkatkan produktivitas ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin., Sofyan Damrah Hasan, Oscar Yanuarianto, Mohammad Iqbal, I Wayan Karda., 2016. Peningkatan Kualitas Jerami Padi Menggunakan Teknologi Amoniasi Fermentasi. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Peternakan Indonesia* Vol 2 (1): 96- 103.
- Amin, Sofyan Damrah Hasan, Oscar Yanuarianto, Mohammad Iqbal, I Wayan Karda., 2018. Penggunaan Jerami Padi Amoniasi Fermentasi (Amofer) Pada Sapi Bali. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Peternakan Indonesia* Vol 4 (1): 172-180.
- Anggorodi, R. 2017. *Proses Fermentasi dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Pakan*. Journal of Animal Feed Science, 29(1), 56-65.
- Anggraini Susy Yuniningsih, Mauritsius Melkysedes Sota., 2017. Pengaruh pH Terhadap Kualitas Produk Etanol Dari Molases Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Reka Buana* Vol 2 (4).

- Gunawan *et al.* 2017. Peningkatan Produktivitas Sapi Bali melalui Inseminasi Buatan dengan Sperma Sexing di Techno Park Banyumulek, NTB. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Depok
- Hartadi, H., & Purbowati, E. 2018. Stabilitas Fermentasi Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Performans Ternak. *Buletin Peternakan*, 42(1), 45-52.
- Herdian, H., & Jamarun, N. (2017). Pengaruh perlakuan amoniasi terhadap kandungan serat kasar dan bahan organik jerami padi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 101-106.
- Prasetyo, B. 2020. Efek Pemeraman Terhadap Peningkatan Suhu dan Kualitas Pakan Ternak Amoniasi. *Jurnal Sains Peternakan*, 15(1), 45-52.
- Rahayu, I. D., Sutawi, & Hartatie, E. S. 2016. Aplikasi Bahan Tambahan Pangan (BTP) Alami Dalam Proses Pembuatan Produk Olahan Daging di Tingkat Keluarga. *Jurnal Dedikasi*, 13, 69–74.
- Santoso, A. 2018. Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Suhu dan Kualitas Pakan Amoniasi. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 25(2), 123-130.
- Sarungu, Agustinus Ngatin, Rony Pasonang Sihombing., 2020. Fermentasi Jerami Padi Sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *Jurnak Fluida Vol 13 (1): 24- 29*.
- Sarwono, 2016. *Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suharti, S., Rizki, P., Yusiati, L. M., & Widyawati, S. D. 2020. The Influence of Ammoniation on the Nutritive Value of Palm Kernel Cake on In vitro and in situ Rumen Fermentation Characteristics. *Buletin Peternakan*, 46(1), 59-66.
- Sundu, B., Rahim, A., & Harahap, H. 2019. Evaluasi kandungan nutrisi pakan amoniasi dengan berbagai waktu pemeraman. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 15(2), 70-78.
- Suningsih dan Ibrahim, 2019. Kualitas Fisik Dan Nilai Nutrisi Jerami Padi Fermentasi Pada Berbagai Penambahan Starter. *Jurnak Sains Peternakan Indonesia Vol 14 (2)*.
- Widyastuti, R. 2019. Studi Aktivitas Mikrobiologi dan Suhu pada Pakan Amoniasi Selama Pemeraman. *Agriculture Research Journal*, 30(4), 98-105.
- Yanuarto & Raharjo, 2017. Molases Dampak Negatif Pada Ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan Vol 27 (2): 25- 34*.
- Yanuartono & Sudarmanto, 2019. Fermentasi Metode Untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia Vol 14 (1)*.
- Yudiarti, T., & Jalan, Z. A. (2020). Effect of Ammoniation Duration on the Nutrient Content and Rumen Fermentation Characteristics of Oil Palm Fronds. *Pakistan Journal of Nutrition*, 19(4), 176-182.