

Kualitas Fisik Pakan Fermentasi Berbasis Limbah Sayur yang Disuplementasi dengan Limbah Tepung Ikan dalam Persentase yang Berbeda

Physical Quality of Vegetable Waste-based Fermented Feed Supplemented With Fish Meal Waste in Different Percentages

Andi Sukma Indah*, Siti Nuraliah

Submission: 10 September 2024, Review: 21 November 2024, Accepted: 24 April 2025

*) Email korespondensi: andisukma.indah@unsulbar.ac.id

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat
Jln. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H, Baurung, Banggae Timur, Majene, 91412.

ABSTRAK

Limbah sayuran memiliki potensi sebagai pakan ternak yang optimal pemanfaatannya jika dilakukan fermentasi terlebih dahulu. Limbah sayuran sebagai sumber serat bila difermentasi dengan limbah tepung ikan mampu meningkatkan kualitas nutrisinya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas fisik fermentasi limbah sayuran yang disuplementasi dengan limbah tepung ikan dengan persentase berbeda. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri empat perlakuan dan empat ulangan. Adapun perlakuan yaitu persentase suplementasi tepung limbah ikan sebanyak 0, 5, 10, dan 15%. Parameter yang diamati yaitu nilai pH, dan organoleptik limbah sayur fermentasi yang meliputi aroma, tekstur, warna, dan keberadaan jamur. Hasil penelitian menunjukkan pakan *limbah fermentasi* dengan suplementasi tepung ikan yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel, warna, dan aroma *fermentasi limbah sayur* dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap variabel nilai pH, tekstur, dan keberadaan jamur. Suplementasi limbah tepung ikan sebanyak 10% memiliki warna hijau kekuningan, tekstur yang padat dan tidak menunjukkan adanya keberadaan jamur dan suplementasi tepung limbah ikan sebanyak 10% memiliki nilai pH berkisar 4.3 dan menunjukkan aroma khas produk fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian pakan *Fermentasi limbah sayuran* dengan suplementasi limbah tepung ikan 10% menunjukkan kualitas fisik yang terbaik meliputi nilai pH, tekstur, warna, aroma dan keberadaan jamur.

Kata kunci: limbah sayuran; limbah tepung ikan, fermentasi.

ABSTRACT

Vegetable waste has the potential to be animal feed, which is optimally utilized if fermented first. Vegetable waste is a source of fiber, and when fermented with fish meal waste, it can increase its nutritional quality. This study aimed to determine the physical quality of fermented vegetable waste supplemented with fish meal waste with different percentages. The study used a completely randomized design (CRD) consisting of four treatments and four replications. The treatments were the percentage of fish meal waste supplementation of 0, 5, 10, and 15%. The parameters observed were the pH value and organoleptic of fermented vegetable waste, including aroma, texture, color, and the presence of fungi. The results showed that fermented waste feed with different fish meal supplementation had a significant effect ($P < 0.05$) on the variables, color, and aroma of fermented vegetable waste and had no significant effect ($P > 0.05$) on the variables of pH value, texture, and the presence of fungi. Supplementation of 10% fish meal waste has a yellowish-green color and a solid texture and does not show the presence of fungi. Supplementation of 10% fish meal waste has a pH value of around 4.3 and shows a distinctive aroma of fermented products. Based on the study's results, fermented vegetable waste feed with 10% fish meal waste supplementation showed the best physical quality, including pH value, texture, color, aroma, and the presence of fungi.

Keywords: *vegetable waste; fish meal waste; fermentation*

I. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan permintaan bahan pangan, terutama asal hewani. Ternak unggas tahun 2022 berkontribusi sebesar 4.168.813.896,9 kg/thn dalam penyedia daging nasional dan sebanyak 3.668.879.000,00 kg/thn berasal dari daging broiler (Badan Pusat Statistik, 2022). Potensi pertumbuhan broiler dapat optimal apabila didukung dengan pemenuhan kebutuhan nutrisi, terutama protein.

Ketersediaan protein bagi tubuh sangat ditentukan oleh kandungan protein pakan dan penyerapannya dalam saluran pencernaan (Devan *et al.*, 2020). Pertumbuhan broiler yang cepat membutuhkan protein tinggi dalam pakan sehingga menimbulkan konsekuensi harga mahal. Protein berperan besar dalam pertumbuhan, namun menjadi nutrisi paling mahal dalam pakan broiler. Upaya menurunkan biaya produksi melalui manipulasi pakan nutrisi, terutama protein, perlu dilakukan untuk meningkatkan efisiensi usaha. Oleh karena itu dibutuhkan alternatif dalam memanfaatkan limbah organik pasar yang potensial membantu memenuhi nutrisi serta dibutuhkan broiler untuk berkembang. Pemanfaatan limbah organik pasar sebagai pakan suplementasi pada broiler berpotensi dilakukan dan dikelola secara efektif dan efisien sehingga menghasilkan produk yang mempunyai manfaat dan bernilai ekonomis.

Pemanfaatan dengan pengolahan limbah organik pasar akan menekan pencemaran lingkungan sehingga dapat bermanfaat dalam meningkatkan kelestarian lingkungan, menambah sumber pakan ternak, mampu menyerap tenaga kerja, dan menambah penghasilan bagi peningkatan kesejahteraan para pengelolanya. Sulawesi barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki produksi limbah yang tidak dimanfaatkan. Limbah yang dimaksud adalah limbah organik sisa sayuran serta ikan rumah yang keduanya bersumber dari pasar-pasar tradisional. Limbah organik pasar, yang banyak dijumpai berupa sawi, kubis, daun ketela, kulit jagung, kulit buah nangka muda, umbi-umbian yang terbuang, sisa-sisa mentimun dan tomat (Mandey., *et al.*, 2015). Menurut Varma *et al* (2017); Pada limbah ikan yang tidak dimanfaatkan memiliki nilai protein tinggi dengan penanganan yang tepat. Pemanfaatan limbah organik pasar tersebut akan lebih aman digunakan sebagai pakan apabila di proses terlebih dahulu, misalnya dengan cara pengeringan atau fermentasi.

Teknologi pengolahan pakan yang dapat dilakukan sebagai upaya meningkatkan kualitas nutrisi limbah organik pasar dan menjamin ketersediaan pakan pada broiler dapat dilakukan dengan suplementasi limbah organik pasar ke dalam pakan basal ternak. Pengolahan limbah organik pasar dengan cara memfermentasi limbah organik dalam hal ini limbah sayuran dan tepung limbah ikan merupakan suatu bentuk inovasi yang digunakan dalam menekan tumbuhnya mikroorganisme perusak. Proses fermentasi pada limbah organik mampu menambah nilai nutrisi pakan khususnya peningkatan nilai protein serta menekan kandungan anti nutrisi pada limbah organik pasar tersebut (Jayanti *et al.*, 2018). Formulasi ransum dengan pemanfaatan limbah sayur dan limbah tepung ikan

mampu memberikan peningkatan produksi telur serta penurunan penggunaan biaya pakan pada unggas (Sari *et al.*, 2023). Padatan limbah pasar yang berasal dari limbah sayuran memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak unggas (Bakri *et al.*, 2011). Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas fisik fermentasi limbah sayur dengan suplementasi tepung limbah ikan dengan jumlah yang berbeda.

II. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli-Agustus 2024. Pembuatan fermentasi limbah organik pasar serta Uji Organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Sulawesi Barat.

2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga total 16 unit. Adapun perlakuan terdiri dari:

P0 : Pakan kontrol (tanpa suplementasi tepung limbah ikan)

P1 : Limbah Sayur + 5% tepung limbah ikan.

P2 : Limbah Sayur + 10% tepung limbah ikan.

P3 : Limbah Sayur + 15% tepung limbah ikan.

Pakan tersebut difermentasi selama 21 Hari dalam kondisi Anaerob.

Komposisi penggunaan bahan penyusun fermentasi berbasis limbah sayur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi fermentasi pakan ternak berbasis limbah sayur.

Bahan	Kontrol	Penyusun			Rasio (%)
		5	10	15	
Limbah sayuran	90	87	84	81	
Tepung Limbah Ikan	0	5	10	15	
Molases	2	2	2	2	
Dedak	8	6	4	2	
Total	100	100	100	100	

3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan fermentasi pakan ternak berbasis limbah sayur. Limbah sayur yang terdiri dari limbah kulit jagung, limbah kol, limbah bayam, limbah kangkung dan limbah wortel kemudian dipotong sepanjang 5-10 cm dengan terlebih dahulu diangin-anginkan. Proses mengubah ukuran menjadi lebih kecil dengan menggunakan mesin pencacah lalu ditimbang sesuai dengan kebutuhan dan formulasi pada setiap perlakuan. Menyiapkan formulasi bahan pakan dalam proses fermentasi dilakukan dengan cara mencampur limbah sayuran dengan dedak halus, molases, dan tepung limbah ikan hingga homogen. Produk limbah pasar pakan ternak yang telah homogen selanjutnya dikemas dalam wadah dengan

kondisi anaerob dan disimpan selama 21 hari untuk proses fermentasi setelah melewati waktu tersebut selanjutnya dilakukan uji organoleptik.

4. Parameter yang Diamati

Parameter penelitian yang diamati yaitu nilai pH dan organoleptik produk fermentasi limbah berbasis limbah sayuran yang meliputi aroma, warna tekstur dan jumlah keberadaan jamur berdasarkan perbedaan jumlah suplementasi tepung limbah ikan.

Pengukuran pH

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan pH meter, produk fermentasi yang baik akan digambarkan dengan nilai pH yang diperoleh. Nilai pH terbaik berada pada kisaran 3,5 - 4,5 yang mengidentifikasi bahwa produk fermentasi memiliki kualitas yang baik (Lasamadi *et al.*, 2012).

Uji Kualitas Fisik (Uji Organoleptik).

Penilaian uji organoleptik terdiri dari atribut sensori seperti aroma, warna, tekstur, dan keberadaan jamur. Proses pengujian dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 40 orang panelis. Panelis memberikan nilai skoring berdasarkan skor pada atribut sensori aroma, warna, tekstur, dan keberadaan jamur yang dinilai dengan menggunakan metode skoring dengan skala yang digunakan 1 – 4 antara lain: tekstur (4 = padat dan tidak berair; 3 = mudah pecah dan sedikit berair; 2 = lembut dan berair; 1 = berair semua komponennya). Aroma (4 = Aroma khas fermentasi; 3 = tidak asam dan tidak menyengat; 2 = aroma asam dan menyengat; 1= Aroma tidak tidak sedap/tengik dan menyengat). Warna (4 = hijau kekuningan, 3 = hijau kecoklatan, 2= Coklat kekuningan; 1= coklat pekat). Keberadaan jamur (4 = tidak ada; 3= setengah bagian; 2 = di beberapa titik pengamatan; 1= disemua titik pengamatan) (Palenga 2021).

Analisis Data

Data yang diperoleh distiap variable yang telah dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) dengan bantuan software SPSS Statistick (Ver. 20) berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang jika memiliki perbedaan pada setiap perlakuannya dilanjutkan dengan analisis uji Duncan (Kusriningrum, 2008).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nilai pH

Hasil analisis ragam nilai pH yang diperoleh pakan fermentasi berbasis limbah sayuran yang disuplementasi dengan tepung limbah ikan dengan persentase yang berbeda dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil analisis nilai pH pakan fermentasi berbasis limbah sayur dengan suplementasi tepung limbah ikan yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0,05$) antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa meski disuplementasi tepung limbah ikan hingga 15%, nilai pH pakan fermentasi tidak berubah. Nilai pH terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 4.15 dan nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu dengan penambahan 10% tepung limbah ikan menghasilkan pH sebesar 4.37.

Tabel 2. Nilai pH pakan fermentasi berbasis limbah sayuran

Suplementasi Tepung Ikan (%)	Nilai pH
0	4.15±0.10
5	4.33±0.00
10	4.37±0.09
15	4.20±0.18

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Nilai pH pakan ternak fermentasi kemungkinan dipengaruhi oleh komponen bahan penyusun fermentasi limbah berbasis limbah sayur dan tingginya kandungan serat dari limbah sayur yang digunakan. Bahan yang ditambahkan seperti dedak dan molases juga memberikan pengaruh terhadap kandungan nutrisi yang dimiliki oleh kedua bahan tersebut. Rataan hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Sandi *et al.*, (2023) pada pakan fermentasi ampas jus limbah sayuran dengan nilai pH yang diperoleh berkisar 4,04 – 4,80, dijelaskan bahwa nilai pH merupakan nilai yang menggambarkan derajat keasaman suatu bahan produk fermentasi yang dipengaruhi oleh aktivitas bakteri *L. plantarum* yang terkandung pada limbah tersebut yang bekerja menghambat proses kontaminasi dari mikroorganisme patogen serta mampu menurunkan nilai pH dari substrat yang ada. Selain itu proses fermentasi dalam memecah gula menjadi alkohol juga akan mempengaruhi nilai pH pada produk tersebut. Lebih lanjut, menurut Lasamadi (2012) pH optimal dalam proses fermentasi berkisar antara 4,0 sampai 4,5. Hal tersebut didukung oleh penelitian terkait pemanfaatan silase limbah ikan sebagai pakan menurut Mey (2015) menjelaskan bahwa pH akan stabil karena mengalami proses fermentasi dengan mempertahankan kualitas protein dan asam-asam amino yang terkandung didalam produk fermentasi dengan rentang nilai pH berkisar 3.6 dan stabil di pH 4.

2. Penilaian Organoleptik (Pengujian Fisik)

Pengujian organoleptik adalah suatu metode yang digunakan dalam mengetahui sifat fisik sensori produk fermentasi pakan berbasis limbah sayur disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian organoleptik *produk fermentasi* pakan berbasis limbah sayur

Suplementasi Tepung Ikan(%)	Uji Organoleptik			
	Warna	Aroma	Tekstur	Keberadaan jamur
0	3.15±0.12 ^c	3.27±0.25 ^b	3.00±0.08 ^c	3.90±0.08
5	3.70±0.08 ^a	3.50±0.34 ^b	3.50±0.25 ^b	3.97±0.05
10	3.95±0.05 ^a	3.97±0.57 ^a	3.97±0.05 ^a	4.00±0.00
15	3.12±0.09 ^b	2.77±0.64 ^c	3.62±0.17 ^b	3.92±0.09

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Hasil analisis pada pengujian warna, tekstur dan aroma produk fermentasi pakan berbasis limbah sayur menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P<0,05$) antara perlakuan. Warna produk fermentasi berbasis limbah sayur tanpa suplementasi tepung ikan (P0) dan suplementasi 15% (P3) tepung ikan memiliki warna hijau kecoklatan (nilai 3) sedangkan produk fermentasi berbasis limbah sayur dengan suplementasi 5% (P1) dan

suplementasi tepung ikan 10% (P2) menunjukkan warna produk fermentasi hijau kekuningan (nilai 4). Warna hijau kecoklatan disebabkan oleh proporsi dedak yang digunakan sebanyak 25% dari total keseluruhan bahan pakan yang digunakan pada perlakuan tersebut. Komposisi yang cukup banyak dibandingkan perlakuan lainnya sebaliknya warna yang dihasilkan sama yaitu hijau kecoklatan yang ditambahkan dedak 10% tetapi memperoleh penambahan suplementasi tepung ikan 15% kondisi ini dilatarbelakangi karna adanya peningkatan nilai protein pada perlakuan tersebut.

Perubahan warna menjadi hijau kekuningan sampai hijau kecoklatan diduga dengan adanya penambahan bahan fermentator seperti molases dan dedak serta juga karena adanya pengaruh dari penambahan sumber protein tambahan yaitu tepung limbah ikan. Selain itu perubahan tersebut dipengaruhi oleh adanya proses fermentasi yang ditandai adanya perubahan suhu pada saat proses fermentasi. Warna yang dihasilkan produk pakan fermentasi berbasis limbah sayur juga dilatarbelakangi oleh senyawa *melanoidin* yang merupakan salah satu hasil reaksi antara karbohidrat yang diperoleh dari limbah sayur dengan gugus amino yang banyak diperoleh dari tambahan bahan untuk produk fermentasi yang memiliki kandungan protein tinggi seperti pada tepung limbah ikan yang disuplementasikan sehingga pakan fermentasi menghasilkan warna hijau kekuningan hingga hijau kecoklatan. Hal tersebut didukung oleh Hermawan *et al.*, (2015) perubahan warna produk fermentasi sebelum dan setelah fermentasi dipengaruhi oleh peningkatan suhu pada saat proses fermentasi suhu yang meningkat kemudian akan mempengaruhi aktivitas kinerja dari reaksi fermentasi sehingga menyebabkan produk pakan fermentasi berubah menjadi hijau kekuningan hingga hijau kecoklatan.

Aroma merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui kualitas pakan fermentasi serta kerusakan yang terjadi pada pakan melalui perubahan aroma pada produk pakan fermentasi, dengan indikator perubahan aroma sebelum fermentasi dan setelah fermentasi dengan suplementasi tepung limbah ikan. Aroma produk fermentasi berbasis limbah sayur menunjukkan perbedaan secara signifikan ($P < 0,05$) antara perlakuan. Perlakuan tanpa suplementasi tepung limbah ikan (P0) memiliki aroma sedikit asam meskipun tidak menyengat (nilai 3). Hal ini berbeda dengan aroma pada suplementasi 5% (P1) dan suplementasi 10 % tepung limbah ikan (P2) memiliki aroma harum khas fermentasi dan aroma khas sayuran (nilai 4), sedangkan fermentasi pakan berbasis sayur dengan suplementasi tepung limbah ikan 15% (P3) memiliki aroma asam dan menyengat (nilai 2). Produk fermentasi dengan suplementasi 15% memperoleh nilai terendah dibandingkan dengan tanpa suplementasi hingga suplementasi 10% tepung limbah ikan.

Aroma produk fermentasi pakan ternak berbasis limbah sayur dipengaruhi oleh komponen penyusun bahan pakan yaitu dari limbah sayur, tepung limbah ikan dan bahan pakan lainnya yang mengandung pati seperti dedak serta juga molases yang kemudian memperkuat aroma produk fermentasi yaitu aroma khas fermentasi hingga bau masam. Nilai aroma produk fermentasi berbasis limbah sayur terus menurun pada suplementasi tepung pada jumlah 15%. Miftahudin *et al.*, (2015) menyampaikan bahwa terjadinya perubahan aroma pakan setelah proses fermentasi dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroorganisme. Hal tersebut didukung oleh pendapat Wewarkey *et al.*, (2023) bahwa

proses fermentasi dalam kondisi anaerob akan mengubah aroma pakan perubahan aroma selama proses fermentasi beraroma khas fermentasi hingga asam yang dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme seperti: bakteri, jamur, dan mikroflora alami pada pakan yang menyebabkan aroma tidak sedap (*off odors*). Selain itu penambahan sumber karbohidrat pada proses fermentasi silase ikan akan menghasilkan aroma asam dikarenakan sumber karbohidrat akan dipecah oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat selama proses fermentasi (Wahida *et al.*, 2018).

Nilai tekstur produk pakan fermentasi berbasis limbah sayur menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($P>0,05$). Tekstur produk pakan fermentasi berbasis limbah sayur tanpa adanya suplementasi tepung limbah ikan (P0) hingga penambahan 15% tepung limbah ikan (P3) secara keseluruhan sama pada setiap perlakuan bahan aditif yang digunakan seperti dedak dan molases tidak berpengaruh terhadap tekstur produk fermentasi sehingga tekstur tidak berbeda jauh sebelum dan setelah fermentasi. Hal tersebut didukung oleh penelitian Kojo *et al.*, (2015) bahwa penambahan aditif dalam hal ini dedak hingga 8% belum mempengaruhi tekstur produk fermentasi. Selain itu, proses fermentasi juga mempengaruhi nilai tekstur dikarenakan adanya penyimpanan kandungan air dari produk yang lebih besar. Kandungan protein yang disuplementasikan pada produk fermentasi berbasis sayuran yang memiliki kandungan serat akan menambah suhu pada saat fermentasi yang mengakibatkan produk menjadi lebih kompak dan menyatu. Lebih lanjut, menurut Herlinae *et al.*, (2015) tekstur pakan fermentasi yang baik akan menghasilkan warna yang tidak berbeda jauh dengan warna asalnya.

Penilaian tingkat keberadaan jamur pada pakan produk fermentasi menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($P>0,05$). Rataan skor penilaian menunjukkan tingkat keberadaan jamur pada produk fermentasi pakan berbasis limbah sayur tanpa suplementasi tepung limbah ikan 0% (P0) hingga suplementasi 15% tepung limbah ikan (P3) tidak ditemukan adanya jamur (nilai 4). Proses fermentasi yang dilakukan dalam kondisi benar-benar anaerob mempengaruhi kualitas produk pakan fermentasi.

Hal tersebut juga diperoleh dari hasil penelitian Allaily *et al.*, (2017) yang melaporkan bahwa fermentasi limbah seperti limbah ikan campuran, daun lamtoro, serta hasil samping kelapa tidak ditemukan jamur sama sekali. Selain itu bahan yang digunakan sebagai bahan fermentasi juga memiliki peranan dalam keberhasilan fermentasi, seperti mencuci bersih bahan baku seperti limbah sayur dan limbah ikan sebelum dilakukan fermentasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat (2014) bakteri patogen tidak berkembang jika bahan di proses terlebih dahulu sebelum difermentasi, lebih lanjut dijelaskan bahwa penambahan aditif seperti cairan molases yang dianggap sebagai sumber energi akan menghambat pertumbuhan jamur dan mendukung proses fermentasi.

IV. KESIMPULAN

Suplementasi tepung limbah ikan sebesar 10% pada fermentasi pakan berbasis limbah sayur merupakan persentase terbaik berdasarkan hasil penilaian pH dan nilai organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, serta keberadaan jamur. Pakan fermentasi ini berpotensi untuk diaplikasikan pada ternak guna mengamati pengaruhnya terhadap peningkatan performa ternak pada perlakuan selanjutnya.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada DRTPM Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi (Kemendikbudristek) yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian ini. Penelitian merupakan salah satu Penelitian Dasar melalui Hibah BIMA Kemendikbudristek tahun anggaran 2024 dengan no Surat Perjanjian Kontrak Penelitian : 091/E5/PG.02.00.PL/2024 Tanggal 11 Juni 2024.

VI. REFERENSI

- Allaily, Mizwar, Rianah S., Usman Y., Zulfan, Yaman. 2017. Potensi pakan fermentasi anaerob menggunakan pakan lokal untuk ternak Itik. Pros Semnas. TPV 428-435.
- Badan Pusat Statistik. Produksi Daging Unggas Nasional. 2022 [Cited 24 Maret 10] Available from: <https://www.bps.go.id/id/statisticsproduksi-daging-unggas-menurut-provinsi-dan-jenis-unggas-kg2022>.
- Bakrie B, Sente U, Andayani. Penggunaan tepung limbah organik pasar sebagai pengganti dedak dalam ransum ternak itik petelur. jurnal penelitian pertanian terapan. 2011 (11); 158-167.
- Devan D.S.L, Bryan, Classen, H.L. In Vitro Methode of assesing protein quality for poultry. Animals Journal. 2020 (4); 1-19.
- Hermawan, R. Sutrisna, and Muhtarudin. 2015. Kualitas fisik, kadar air, dan sebaran jamur pada wafer limbah pertanian dengan lama simpan berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2):55–60.
- Herlinae, Yermima, Rumiasih. 2015. Pengaruh aditif em4 dan gula merah terhadap karakteristik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *J Ilmu Hewan Tropika*. 4:27-30.
- Hidayat. 2014. Karakteristik kualitas rumput Raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *J. Agripet* (14): 42-49.
- Jayanti Z.D, Herpandi, Lestari. Pemanfaatan limbah ikan menjadi tepung silase dengan penambahan tepung eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Teknologi Hasil pertanian*. 2018 (1); 86-97.
- Kusriningrum, 2008. Perancangan percobaan. Surabaya. Airlangga University. Surabaya press.
- Kojo RM, Rustandi, Tulung YRI, Malantang SS. 2015. Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah. *J Zooteh*. 35:21-29.
- Lasamadi, R. D., S.S Malalantang, Rustandi Dan S.D Anis. 2012. Pertumbuhan dan perkembangan pennisetum purpureum cv.mott yang diberi pupuk organik hasil fermentasi EM4. *Jurnal Zooteh*. 32(5): 158-171.
- Mandey, Jet S, Kumajas, Leke, Regar M.N. Manfaat daun lamtoro dalam ayam pedaging diukur dari penampilan produksi. *Jurnal Zooteh*. 2015 (35); 72-77.
- Mey, S. 2015. Pengaruh pemberian silase limbah ikan terhadap kadar protein daging dan lemak daging broiler sebagai upaya peningkatan kualitas pangan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*.1 (2): 378-382.

- Miftahudin, M., L. Liman, and F. Fathul. 2015. Pengaruh masa simpan terhadap kualitas fisik dan kadar air pada wafer limbah pertanian berbasis wortel. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3):121–26.
- Palenga, N. S. 2021. Uji organoleptik dan palatabilitas wafer ransum pada kambing (*Capra Aegagrus Hircus*). *Jurnal Ilmu Peternakan* 2(2):27–36.
- Sandi, A. Pratama A.N.T., Sahara, E., Yosi, E., Sari, M.L., Susanda. 2023. Pengaruh lama fermentasi terhadap pH, total asam, dan ammonia ampas jus limbah sayur pakan. *J. Ilmu Peternakan Terapan*. 6 (2): 51-57
- Sari M. R, Harissatria H, Akbar S.A., Astuti T, Surtina D, Nurhaita, Hendri J, dan Asri A. Pemanfaatan limbah organik dalam ransum untuk peningkatan performa ayam kampung. *Community Development Journal*. 2023 (4); 2-7.
- Wahida, S., Idris, A.P.S., dan Nawawi. 2018. Kajian pemanfaatan bakteri asam laktat dalam pembuatan silase ikan rucah. *Agrokompleks* 17 (2): 18-23.
- Varma V.S, Das S, Sastri C.V., Kalamdhad A. S. 2017. Microbial Degradation of Lignocellulosa Fraction During From Composting of Mixed Organik Waste. *Sutainable Environment Research*. (6); 265-272.
- Wewarkey, Emilion, S. Fredriksz, and G. Joseph. 2023. Kualitas fisik biskuit ela sagu fermentasi mikro organisme lokal (MOL) dengan molases setelah penyimpanan. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(2): 321-326.