REVITALISASI LIMBAH PASAR: PEMANFAATAN TEPUNG LIMBAH BULU AYAM SEBAGAI SUMBER PROTEIN DALAM PAKAN TERNAK BABI DI KABUPATEN MANGGARAI TIMUR

(REVITALIZATION OF MARKET WASTE: UTILIZATION OF CHICKEN FEATHER WASTE FLOUR AS A SOURCE OF PROTEIN IN PIG FEED IN EAST MANGGARAI REGENCY)

Nautus Stivano Dalle, Elisabeth Yulia Nugraha, Hendrikus Demon Tukan
Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng
Email: ivandalle23@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian menghitung produksi limbah bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur dan mengevaluasi penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi terhadap usaha peternakan babi. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif menggunakan data Badan Pusat Statistik (BPS) dan dilanjutkan dengan metode eksperimen langsung dengan rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan perbedaan dan 4 kali ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan adalah R_0: Ransum basal dengan 100% konsentrat tanpa tepung bulu ayam terfermentasi (kontrol), R_1: Ransum basal dengan 90% konsentrat + 10% Tepung bulu ayam terfermentasi, R_2: Ransum basal dengan 80% konsentrat + 20% Tepung bulu ayam terfermentasi, R_3: Ransum basal dengan 70 % konsentrat + 30% Tepung bulu ayam terfermentasi. Variabel penelitian ini adalah Perhitungan limbah bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur dan Income Overfeed Cost (IOFC) ternak babi. Hasil penelitian adalah produksi limbah bulu ayam di Kabupaten Timur pada tahun 2020: 48.368; 2021: 51.326; 2022: 55.349. Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap IOFC. Hal ini berarti ransum yang disusun menggunakan tepung bulu ayam terfermentasi memiliki nilai ekonomis yang relatif sama dengan ransum yang menggunakan konsentrat Kgp-709 yang dapat mencapai 30%. Disimpulkan bahwa penggunaan TBAT dalam ransum sebagai pengganti konsentrat-709 memberikan hasil yang relatif sama terhadap IOFC usaha ternak babi.

Kata kunci: Tepung bulu ayam; limbah pasar; IOFC; ternak babi.

ABSTRACT

The purpose of the study was to calculate the production of chicken feather waste in East Manggarai Regency and evaluate the use of fermented chicken feather flour in pig farming businesses. The method used is a descriptive method using data from the Central Statistics Agency and continued with a direct experimental method with the design used is a group randomized design with 4 difference treatments and 4 repeats so that there are 16 experimental units. The treatment applied is ,R-0.: Basal ration with 100% concentrate without fermented chicken feather flour (control), ,R-1.: Basal ration with 90% concentrate + 10% Fermented

chicken feather flour, ,R-2.: Basal ration with 80% concentrate + 20% fermented chicken feather flour, R3: Basal ration with 70% concentrate + 30% fermented chicken feather flour. The variables of this study are the calculation of chicken feather waste in East Manggarai Regency and the Income Overfeed Cost (IOFC) of pigs. The results of the study were chicken feather waste production in East District in 2020: 48,368; 2021: 51.326; 2022: 55.349. The results of fingerprint analysis showed that the treatment had no real effect (P>0.05) on IOFC. This means that rations prepared using fermented chicken feather flour have relatively the same economic value as rations using Kgp-709 concentrate which can reach 30%. It was concluded that the use of TBAT in rations instead of concentrate-709 gave similar results relative to IOFC pig farming efforts.

Keywords: Chicken feather flour; market waste; IOFC; pig livestock

LATAR BELAKANG

Kabupaten Manggarai Timur merupakan salah satu daerah di Nusa Tenggara Timur (NTT) yang memiliki potensi dalam usaha peternakan ayam. Hal ini disebabkan karena masyarakat di Manggarai Timur selalu menggunakan ternak ayam dalam upacara adat maupun olahan dalam setiap ucapan syukur. Masyarakat manggarai timur biasanya juga menggunakan ayam dalam upacara pernikahan, upacara pemakaman, ritual penyembuhan, upacara adat pertanian, peramalan, upacara perdamaian, upacara kelahiran (Deze and Bhae 2021). Potensi ini juga membuat produksi bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur ikut meningkat.

Bulu ayam merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan dalam jumlah besar oleh industri pemotongan unggas dan merupakan salah satu limbah pasar yang sangat sulit untuk diuraikan. Komposisi kimiawi Bulu ayam terutama tersusun dari protein keratin yang sangat kuat dan tahan terhadap degradasi. Keratin merupakan produk jaringan epidermis tubuh yang mengeras seperti kuku, rambut dan bulu, serta tersusun atas fibrin yang kaya akan sistein dan sistin (Rachmawati dan Samidjan, 2019). Hal ini yang menyebabkan meningkatknya polusi air, polusi udara, polusi tanah, media penyebaran penyakit dan pencemaran bau (Dalle et al., 2023) bagi masyarakat di Kabupaten Manggarai Timur serta membuat sulit terciptanya *green economi* dibidang peternakan. Ekonomi hijau (green economy) di bidang peternakan mengacu pada praktik-praktik yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam memproduksi produk hewani seperti daging, susu, dan telur.

Selain dampak negatif yang ditimbulkan bulu ayam memiliki suatu peluang untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Menurut penelitian Dalle et al., (2022) limbah bulu ayam memiliki kandugan protein yang sangat tinggi mencapai 76,59% melebihi kadar protein kasar bungkil kedelai (42,5%) dan tepung ikan (66,5%) (Nguru et al., 2022). Namun, Protein pada

bulu ayam merupakan jenis protein yang sulit dicerna karena tergolong jenis protein keratin (Joshi et al., 2007). Di dalam saluran pencernaan babi, keratin tidak dapat dipecah menjadi protein yang dapat dicerna, sehingga tidak dapat digunakan oleh ternak. Untuk dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum, bulu ayam harus diolah dahulu untuk memutuskan ikatan sistin pada bulu (Adiati et al., 2003). Salah satu cara pengolahan adalah dengan proses fermentasi.

Proses fermentasi dapat digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan zat anti nutrisi pada bahan pakan tertentu melalui pemanfaatan mikroorganisme. Menurut Sembiring et al. (2017) pengolahan bahan pakan dengan cara fermentasi terbukti dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan energi pakan. Penggunaan ragi roti dan ragi tape juga diharapkan dapat memutuskan ikatan disulfida yang terdapat pada bulu ayam, karena ragi roti merupakan protein bersel tunggal yang mengandung protease yang dapat memecah protein dan juga mengandung asam amino yang lengkap (Lazarus & Lawa, 2022). Ragi roti mengandung bakteri Bacillus streptomyces (Ly, 2016) yang termasuk bakteri pendegradasi keratin (Lazarus et al., 2023). Ragi tape menurut Dewi dan Aziz (2011), mengandung kapang *Aspergillus dan Rhizopus* yang juga termasuk mikroorgansime pendegradasi keratin. Selama proses fermentasi, produksi protease dan beberapa mikroorganisme *keratinofolik* alami yang ada dalam ragi roti dan ragi tape, seperti bakteri *bacillus streptomyces* dan jamur *rhyzopus* dan *aspergilus*, dapat mengkatalisis dan mendegradasi ikatan *disulfida* pada keratin dan kemudian diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna (Grazziotin et al., 2006).

Penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi ini diharapkan juga dapat digunakan sebagai pakan pengganti sumber protein yang selalu tersedia dengan harga yang relative lebih murah bagi peternak karena biaya pakan mencapai 60-80% dari suatu usaha peternakan (Tukan et al., 2022). Tujuan dari penelitian menghitung produksi limbah bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur dan mengevaluasi penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi terhadap usaha peternakan babi.

Materi dan Metode Penelitian

Ternak Babi Penelitian

Ternak yang digunakan adalah ternak babi peranakan Landrace fase starter berumur 2-3 bulan sebanyak 16 ekor dengan berat badan awal 6-19 kg (rata-rata 13,59kg; Koefisien Variasi 28,59%).

Ransum Penelitian

Bahan penyusun ransum yang digunakan adalah dedak padi, tepung jagung, konsentrat KGP-709, mineral-10 dan minyak kelapa. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum basal tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian.

Bahan Ransum	Ransum Perlakuan (%)			
	R0	R1	R2	R3
Tep. Jagung	40	40	40	40
D. padi	31	31	31	31
Konsetrat Kgp-709	28	25,2	22,4	19,6
Mineral-10	0,5	0,5	0,5	0,5
minyak kelapa	0,5	0,5	0,5	0,5
TBAT	-	2,8	5,6	8,4
Jumlah	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan	R0	R1	R2	R3
Bahan Kering	86,99	85,53	84,07	82,61
Bahan Organik	80,23	80,62	81,01	81,40
Protein Kasar (%)	16,48	17,91	19,34	20,78
Lemak Kasar (%)	4,96	5,03	5,10	5,17
Serat Kasar (%)	9,11	8,91	8,72	8,53
CHO (%)	68,39	66,43	64,48	62,52

Keterangan: Kandungan nutrisi dihitung berdasarkan komposisi campuran ransum.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif menggunakan data Badan Pusat Statistik (BPS) dan dilanjutkan dengan metode eksperimen langsung dengan rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan perbedaan dan 4 kali ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan.

Perlakuan yang diterapkan adalah penggunaan level tepung bulu ayam terfermentasi dalam ransum sebagai berikut:

R_0: Ransum basal dengan 100% konsentrat tanpa tepung bulu ayam terfermentasi (kontrol)

R_1: Ransum basal dengan 90% konsentrat + 10% Tepung bulu ayam terfermentasi

R_2: Ransum basal dengan 80% konsentrat + 20% Tepung bulu ayam terfermentasi

R_3: Ransum basal dengan 70 % konsentrat + 30% Tepung bulu ayam terfermentasi

Variabel Penelitian

Perhitungan limbah bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur

Perhitungan ini berdasarkan perhitungan (Huda and Aji 2016) yang menyatakan hasil pemotongan setiap ekor ayam akan diperoleh bulu hingga ± 6% dari bobot hidup (bobot potong ± 1,5 kg).

Income Over Feed Cost (IOFC)

Income overfeed cost (IOFC) merupakan pendapatan kotor yang dihitung dengan cara mengurangi penerimaan dari hasil penjualan ternak hidup dengan total biaya yang dikeluarkan untuk ransum selama periode penelitian atau IOFC yaitu selisih antara penerimaan dengan biaya konsumsi ransum setiap ekor ternak (Ariana *et al*., 2014). Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\mathbf{IOFC = TP - KR}$$

Keterangan:

IOFC = *Income Over Feed Cost* (Rp/ekor)

TP = Total penerimaan dari penjualan ternak babi hidup (Rp/ekor)

KR = Biaya untuk ransum yang dikonsumsi ternak (Rp/ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan limbah bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur

Populasi ternak ayam yang semakin meningkat pada tiap tahun di Kabupaten Manggarai Timur diikuti juga dengan produksi bulu ayam. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Peternakan Manggarai Timur pada tahun 2020 populasi ayam kampung mencapai 791.440 ekor, tahun 2021 meningkat menjadi 816.440 ekor, sedangkan tahun 2022 menjadi 864.607 ekor. Populasi ayam broiler pada tahun 2020 mencapai 14.700 ekor, pada tahun 2021 meningkat mencapai 39.000 ekor, sedangkan tahun 2022 menjadi 57.878 ekor. Berdasarkan data tersebut dapat dihitung produksi limbah bulu ayam berdasarkan (Huda and Aji 2016) yang menyatakan bahwa dari hasil pemotongan setiap ekor ayam akan diperoleh bulu hingga ± 6% dari bobot hidup (bobot potong ± 1,5 kg). Hasil perhitungan pada tiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan produksi limbah bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur berdasarkan populasi ayam*.

Kabupaten Manggarai Timur	**Populasi Ayam****		
	2020	**2021**	**2022**
Produksi Limbah Bulu Ayam (kg)	806.140 ±48.368	855.440 ±51.326	922.485 ±55.349

Ket: *Data berdasarkan Dinas Peternakan Manggarai Timur tahun 2023
**Populasi ternak ayam kampung + populasi ayam ras

Menurut Tukan et al., (2023) ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan populasi ayam terus meningkat di Kabupaten Manggarai Timur, antara lain potensi pasar yang cukup besar sehingga menyebabkan berkembangnya usaha peternakan ayam mandiri, selain itu kondisi geografis yang mendukung serta budaya masyarakat yang selalu menggunakan ternak ayam dalam upacara adat maupun acara syukuran pada umumnya (Dalle et al., 2022). Hal ini yang mengakibatkan populasi ternak ayam meningkat pada tiap tahunnya dan membuat produksi limbah bulu ayam juga ikut meningkat.

Hal lain membuat limbah bulu ayam terus meningkat adalah kurangnya Pengelolaan Limbah Bulu yang Efektif, jika pengelolaan limbah bulu ayam tidak dilakukan dengan baik, seperti tidak ada sistem daur ulang atau pemanfaatan limbah, maka limbah bulu akan terus menumpuk dan meningkat setiap tahunnya (Dalle et al., 2023). Untuk mengatasi peningkatan produksi limbah bulu ayam, diperlukan upaya pengelolaan limbah yang lebih baik seperti pengolahan limbah menjadi pakan sumber protein. Hal ini yang mendasari adanya penelitian lanjutan tentang penggunaan limbah bulu ayam sebagai pakan pengganti sumber protein bagi ternak babi.

Income Overfeed Cost (IOFC) Usaha Peternakan Babi

Income Over Feed Cost (IOFC) adalah salah satu indikator penting dalam usaha peternakan babi yang mengukur pendapatan dari penjualan ternak setelah dikurangi dengan biaya pakan yang dikeluarkan (Kusumaningrum et al., 2018). Berdasarkan hasil perhitungan angka IOFC dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Rataan Perlakuan terhadap IOFC ternak penelitian (Rp/ekor).

Perlakuan	BB Akhir (Kg/ekor)*	Pendapatan (Rp/ekor)**	Harga ransum (Rp/kg)	Biaya Pakan (Rp/ekor)***	IOFC (Rp/ekor)
R0	50	2.250.000	5.572	611.875,25	1.638.124,75
R1	48	2.160.000	5.432	540.059,63	1.619.940,38
R2	48,75	2.193.750	5.293	558.554,06	1.635.195,94
R3	49	2.205.000	5.152	544.341,00	1.660.659,00

Keterangan: ^{tn} Tidak adanya superskrip pada nilai rataan menunjukan perlakuan tidak berbeda nyata (P>0,05).
*Berat badan akhir (kg) - berat badan awal (kg)
**Berat badan akhir (kg) x harga jual/kg (45.000/kg)
***PBB (kg) x harga ransum (Rp/kg)

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap IOFC. Hal ini berarti ransum yang disusun menggunakan tepung bulu ayam

terfermentasi memiliki nilai ekonomis yang relatif sama dengan ransum yang menggunakan konsentrat Kgp-709 yang dapat mencapai 30%.

Tingginya rataan pada perlakuan R0 dikarenakan berat badan akhir ternak penelitian lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan R1, R2 dan R3. Tingginya nilai IOFC tersebut menujukkan bahwa penerimaan dari hasil penjualan juga tinggi. Semakin tinggi nilai IOFC maka akan semakin baik atau sebaliknya, karena tingginya nilai IOFC berarti penerimaan yang didapat dari hasil penjualan juga tinggi (Tantalo, 2009). Rendahnya angka pendapatan pada perlakuan R3 dan R2 disebabkan oleh rendahnya bobot badan akhir dan diikuti dengan tingginya harga ransum perlakuan. Harga ransum yang cenderung naik dipengaruhi oleh kondisi tingkat harga bahan baku pembuatan ransum. Satriawan *et al*. (2021) menyatakan bahwa IOFC sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum, bobot akhir, harga ransum, dan harga jual ternak.

Tukan et al. (2022) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi nilai ekonomis dalam pemeliharaan babi adalah besar biaya ransum sebagai input dan berapa besar pertumbuhan sebagai output. Kambe *et al.* (2019) mengemukakan bahwa setiap usaha peternakan babi agar mempertimbangkan input yang sekecil-kecilnya untuk biaya ransum supaya mencapai keuntungan yang maksimal. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi sebagai pengganti pakan sumber protein membuat keuntungan kotor dari suatu peternakan babi dapat menyamai pakan kontrol dimana 100% ransum menggunakan pakan sumber protein berupa KGP-709. Tepung bulu ayam terfermentasi dapat menggantikan pakan sumber protein sampai level 30%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan produksi limbah bulu ayam di Kabupaten Manggarai Timur pada tahun 2020 mencapai ±48.368 kg, tahun 2021 meningkan menjadi ±51.326 dan pada tahun 2022 menjadi ±55.349. kemudian tepung bulu ayam terfermentasi dapat dijadikan pakan pengganti sumber protein sampai level 30% tanpa adanya efek negative pada ternak babi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah limbah bulu ayam dapat dijadikan pakan sumber protein yang ketersediaannya selalu ada dengan harga yang murah.

DAFTAR PUSTAKA

Adiati U., W Puastuti, dan I W Mathius. 2003. Peluang Pemanfaatan Tepung Bulu Ayam Sebagai Bahan Ransum Ternak Ruminansia. *Jurnal Wartazoa 14(1) 39–44.*

Ariana I N T., A W Puger., A A Oka., N L P Sriyani. 2014. Analisis Ekonomi Usaha Ternak Babi Dengan Pemberian Sekam Padi Dalam Ransum yang Mengandung Limbah Hotel. *Majalah Ilmiah Peternakan 17 (2) : 71-74.*

Dalle, N. S., Sembiring, S., & Lazarus, E. J. L. (2022). Effect of Including Fermented Feather Meal as Substitution of Concentrate in the Basal Diet with Different Levels on the Performance of Landrace Crossbred Pigs. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, *17*(1), 44-50.

Dalle, N. S., Tukan, H. D., & Nugraha, E. Y. (2022). Comparison of Nutritional Value between Broiler Feather Flour and Fermented Broiler Feather Flour. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, *10*(3), 246-253.

Dalle, N., & Tukan, H. (2022). Effect Of Including Fermented Feather Meal As Subtitutioun Of Concentrate In Diet On Digestibility Protein And Betn Of Pigs.

Dewi., S Ratna., S Aziz. 2011. Isolasi Rhizopus Oligosporus Pada Beberapa Inokulum Tempe Di Kabupaten Banyumas. *Molekul* 6 (2): 93. https://doi.org/10.20884/1.jm.2011.6.2.97.

Grazziotin A., Pimentel F A., E V De Jong., A Brdanelli. 2016. "Nutritional Improvement of Feather Protein by Treatment with Microbial Keratinase." *Animal Feed Science dan Technology* 126 (1–2): 135–44. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.06.002.

Huda, S., Sulhadi, S., & Aji, M. P. (2016, October). Pembuatan Dan Karakterisasi Pelet Ikan Dari Bulu Ayam. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 5, pp. SNF2016-MPS).

Joshi S G., M M Tejashwini N., Revati R., Sridevi., D Roma. 2007. Isolation, Identification and Characterization of a feather Degrading Bacterium. *International Journal Poultry Science 6 (9) : 689-693.*

Kambe H K., T Dodu., I M S Aryanta. 2020. Efek penggunaan larutan daun kelor (Moringa oleifera lam) dalam "liquid feeding" terhadap performan dan income over feed cost babi peranakan landrace fase starter-grower. *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 2 (2) : 790 - 798.

Kusumaningrum, D. U., Mahfudz, L. D., & Sunarti, D. (2018). Pengaruh penggunaan tepung ampas kecap pada pakan ayam petelur tua terhadap kualitas interior telur dan Income Over Feed Cost (IOFC). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, *13*(1), 36-42.

Lazarus, E. J. L., & Lawa, E. D. W. (2022). Effect of cooking time and urea level on dry matter loss, nitrogen fixation and digestibility of dry matter, organic matter in vitro in the combined products of urea-pith Gewang (Corypha Utan Lamk.) starch. *GSC Advanced Research and Reviews*, *12*(2), 058-068.

Lazarus, E. J. L., Lawa, E. D. W., & Hilakore, M. A. (2023). Growth and economic value of goat rations supplemented with ground corn gelatinization product with urea. *GSC Advanced Research and Reviews*, *17*(2), 030-037.

Ly J, O Sjofjan, I H Djunaidi., S Suyadi. 2017. Effect of Supplementing Saccharomyces Cerevisiae into Low Quality Local-Based Feeds on Performance dan Nutrient Digestibility of Late Starter Local Pigs. *Journal of Agricultural Science dan Technology A* 7 (5). https://doi.org/10.17265/2161-6256/2017.05.006.

Nguru, D. A., Telupere, F. M. S., & Wielawa, E. D. (2022). Effects of the use of Fermented Gamal Leaf Flour as a Concentrate Substitute on Performance of the Landrace Breeding Pigs. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, *17*(2), 91-96.

Rachmawati., Diana., I Samidjan. 2019. The Effects of Chicken Feather Silage Substitution for Fish Meal in the Diet on Growth of Saline Tilapia Fingerlings (Oreochromis Niloticus). *IOP Conference Series: Earth dan Environmental Science* 246 (1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/246/1/012015.

Satriawan., A Muchlis., Asmawati. 2021. Berat Badan Akhir dan Income Over Feed Cost (IOFC) Ayam Broiler dengan Pemberian Probiotik Starbio. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Terpadu* (1): 28-34.

Sembiring S., P Trisunuwati., O Sjofjan., I Djunaidi. 2017. Evaluation Of Kepok Banana Corm Fermented with *Saccharomyces Cereviciae* and *Aspergillus niger* as feed. *Jurnal Agliculture Research Cimmunication Centre*. B-687: 1-4.

Tantalo S. 2009. Perbandingan Performans Dua Strain Broiler Yang Mengonsumsi Air Kunyit. *Jurnal ilmiah ilmu-ilmu peternakan 12 (3): 146-152.*

Tukan, H. D., Nugraha, E. Y., & Dalle, N. S. (2022, October). Analysis Of The Socioeconomic Impacts Of The ASF Outbreak In NTT (Case Study: Contribution Of Household Income And Dynamics Of Pig Livestock Business In Kuwus Subdistrict, West Manggarai Regency). In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN BERKELANJUTAN (INOPTAN)* (Vol. 1, No. 1, pp. 158-171).

Tukan, H. D., Utama, W. G., & Luju, M. T. (2023). Analisis Kelayakan Usaha Ternak Babi di Kecamatan Kuwus, Kabupaten Manggarai Barat. *JAS*, *8*(1), 26-31.