

KODE: STAP 018

PENGARUH PENGGUNAAN CMS (*CONDENSES MOLASSES SOLUBLE*) DALAM PAKAN TERHADAP PROFIL DARAH BABI LEPAS SAPIH

Hasanul Hamid(1), Osfar Sjojfan*(2)

1 Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

2 Staff Pengajar Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Email: osfar@ub.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *suplementasi "Condensed Molasses Soluble" (CMS)* dalam pakan pada profil darah babi fase lepas sapih. Sebanyak 20 babi penyapihan kawin silang (Duroc × Landrace) berusia 1,5 bulan dengan berat badan awal 5-10 kg digunakan. Eksperimen ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Pemberian pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*, pakan dengan penambahan CMS dalam pemanfaatan pakan adalah P0 = Pakan Basal (tanpa perlakuan), P1 = Pakan Basal + CMS 2,5%, P2 = Pakan Basal + CMS 5%, P3 = Pakan Basal + CMS 7,5%, P4 = Pakan Basal + CMS 10%. Parameter yang diamati termasuk eritrosit, hemoglobin, hematokrit, leukosit, limfosit, dan monosit. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan diikuti oleh uji rentang ganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi CMS memiliki efek yang signifikan ($P < 0,05$) pada kadar leukosit, tetapi tidak ada efek yang signifikan ($P > 0,05$) pada eritrosit, hemoglobin, hematokrit, limfosit, dan monosit. Dapat disimpulkan bahwa penambahan CMS hingga 10% dalam makanan babi lepas sapih secara fisiologis aman dan menunjukkan respons positif terhadap sistem kekebalan tubuh melalui peningkatan kadar leukosit tanpa mempengaruhi parameter darah lainnya.

Kata kunci: Condenses Molasses Soluble (CMS), Babi Lepas Sapih, Profil Darah

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of "*Condensed Molasses Soluble*" (CMS) supplementation in feed on the blood profile of pigs in the weaning phase. A total of 20 1.5-month-old cross-breeding weaning pigs (Duroc × Landrace) with an initial body weight of 5-10 kg were used. This experiment used a Complete Random Design (RAL) consisting of 5 treatments and 4 replicates. Feeding and drinking are given *ad libitum*, feed with the addition of CMS in feed utilization is P0 = Basal Feed (without treatment), P1 = Basal Feed + CMS 2.5%, P2 = Basal Feed + CMS 5%, P3 = Basal Feed + CMS 7.5%, P4 = Basal Feed + CMS 10%. The parameters observed included erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, leukocytes, lymphocytes, and monocytes. Data were analyzed using ANOVA and followed by a Duncan double-range test. The results showed that CMS supplementation had a significant effect ($P < 0.05$) on leukocyte levels, but no significant effect ($P > 0.05$) on erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, lymphocytes, and monocytes. It can be concluded that the addition of CMS to 10% in weaning pig feed is physiologically safe and shows a positive response to the immune system through increased leukocyte levels without affecting other blood parameters.

Keywords: Condenses Molasses Soluble (CMS), Weaned Pigs, Blood Profile

PENDAHULUAN

Babi tergolong dalam ternak monogastrik dimana memiliki kemampuan dalam mengubah bahan makanan secara efisien apabila ditunjang dengan kualitas ransum yang dikonsumsi (Hutabalian, 2024). Babi merupakan salah satu komoditi ternak yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan karena memiliki keunggulan tersendiri, antara lain laju pertumbuhannya

yang cepat dan permintaan terhadap daging babi yang diperoleh cukup tinggi, Babi dalam pemeliharaannya memiliki tiga periode yaitu *starter*, *grower*, dan *finisher* (Mahardika, dkk., 2020). Masing-masing fase memiliki karakteristik dan kebutuhan pakan yang berbeda. Pada fase starter atau lepas sapih merupakan fase pada anak babi yang telah melewati masa penyapihan, yaitu fase dimana anak babi dipisahkan dari induknya dan tidak lagi mengonsumsi susu induk sebagai sumber nutrisi utamanya. Fase lepas sapih adalah periode kritis dimana babi mengalami stres ekstrem, gangguan pencernaan, dan perubahan fisiologis yang nyata. Pada fase ini, terjadi periode transisi yang penting dari nutrisi berbasis susu ke nutrisi berbasis bahan padat (Campbell *et al.*, 2013). Transisi ini tidak hanya melibatkan perubahan jenis pakan, tetapi juga perubahan lingkungan, sosial, dan fisiologis, yang sering memicu stres. Diperlukan strategi nutrisi yang tepat untuk mendukung adaptasi babi pada fase lepas sapih agar tetap sehat dan produktif.

Menurut Sikone *et al.*, (2016) Agar dapat mencapai tingkat produktivitas ternak yang tinggi maka metabolisme dalam tubuh ternak harus berjalan seimbang. Salah satu pendekatan untuk menilai efektivitasnya adalah dengan memantau profil darah, karena darah secara obyektif mencerminkan keadaan fisiologis dan metabolisme hewan. Parameter hematologis seperti eritrosit, hemoglobin, hematokrit, leukosit, limfosit, dan monosit dapat memberikan gambaran tentang keadaan stres, kekebalan dan fisiologis. Evaluasi terhadap profil darah penting untuk mengetahui apakah pakan yang diberikan dapat mendukung kesehatan dan metabolisme anak babi, atau justru menimbulkan gangguan internal yang tidak tampak secara fisik.

Seiring meningkatnya kebutuhan akan efisiensi dalam budidaya ternak, terutama terkait biaya pakan yang mencapai lebih dari 60% dari total biaya produksi, muncul perhatian terhadap bahan pakan alternatif yang ekonomis dan bernutrisi. Salah satu bahan yang potensial adalah *Condensed Molasses Soluble* (CMS), yaitu produk samping dari industri pengolahan *Monosodium Glutamat* (MSG) yang kaya akan unsur Karbon dan Nitrogen seperti kalium, sulfur, dan Natrium (Sundu dkk., 2006). CMS juga dikenal memiliki daya palatabilitas tinggi, serta mampu memberikan energi cepat serap yang sangat dibutuhkan anak babi dalam masa adaptasi terhadap pakan padat. Penggunaan CMS sebagai bahan pakan telah banyak diteliti pada ruminansia dan menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan performa produksi dan efisiensi pakan. Namun, pada ternak monogastrik seperti babi, terutama pada fase lepas sapih, data ilmiah mengenai efektivitas dan dampak fisiologis CMS masih sangat terbatas (Ebrahimi, dkk., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan *Condensed molasses soluble* (CMS) dalam pakan terhadap profil darah babi lepas sapih.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 45 hari di kandang peternakan Dua Putra Pig Farm di Kampung Asri, Desa Wonorejo, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang, Jawa Timur dan di Laboratorium Nutrisi Ternak dan Bahan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Penelitian menggunakan 20 ekor babi lepas sapih umur 1,5 bulan. Babi yang digunakan

merupakan hasil persilangan dari babi *Duroc* dan *Landrace* dengan jenis kelamin betina. Peralatan yang digunakan meliputi kandang sebanyak 5 petak berukuran 3 meter x 1,5 meter, kandang disekat per individu babi dengan total per petak sebanyak 4 ekor, terdapat tempat pakan dan tempat minum (*nipple drinker*) yang diberikan secara *ad libitum*, timbangan digital, dan CMS (*Condenses Molasses Soluble*).

Penelitian dilaksanakan dengan metode percobaan pakan secara langsung (*in vivo*), menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, meliputi: P0 = Pakan Basal (tanpa perlakuan), P1 = Pakan Basal + CMS 2,5%, P2 = Pakan Basal + CMS 5%, P3 = Pakan Basal + CMS 7,5%, P4 = Pakan Basal + CMS 10%. Langkah awal penelitian ini mencakup persiapan pakan yang telah dicampur dengan CMS sesuai dengan proporsi perlakuan, persiapan kandang, pemasukan babi pada setiap kandang perlakuan, serta pemeliharaan babi hingga hari ke-45. Perlakuan dengan pemberian CMS dilakukan mulai dari awal masa pemeliharaan. Pemberian pakan dan minum diberikan secara *ad libitum* terkontrol. Setelah masa pemeliharaan berakhir, Sampel darah diambil dari vena jugularis menggunakan jarum suntik steril berukuran 5 ml dan tabung vacutainer EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*) untuk mencegah pembekuan darah. Sampel darah yang telah diambil kemudian diberi label sesuai dengan kode individu dan perlakuan. Setelah pengambilan, sampel darah disimpan dalam box pendingin bersuhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ dan segera dibawa ke klinik hewan UB, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya untuk dianalisis. Parameter yang dianalisis meliputi nilai eritrosit, hemoglobin, hematokrit, leukosit, limfosit, dan monosit dengan metode hematologi menggunakan alat Hematology Analyzer. Data dianalisis menggunakan ANOVA, dan bila terdapat perbedaan nyata maka analisis dilanjutkan dengan Uji Duncan's (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, parameter pengamatan profil darah babi berupa kadar eritrosit, kadar hemoglobin, kadar hematokrit, kadar leukosit, kadar limfosit, dan kadar monosit setelah diberikan CMS pada pakan menunjukkan hasil yang dapat dilihat Tabel 1.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Eritrosit Babi Lepas Sapih

Pengaruh penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan babi lepas sapih ditampilkan secara lengkap pada Tabel 1. Nilai kadar eritrosit hasil penelitian mulai dari yang tertinggi sampai yang terendah berturut-turut adalah perlakuan P1 ($9,64 \pm 3,52$), P3 ($8,59 \pm 1,02$), P0 ($8,00 \pm 0,65$), P4 ($7,75 \pm 1,64$), P2 ($7,63 \pm 1,25$). Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar eritrosit menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Rata-rata nilai eritrosit pada penelitian ini berkisar antara $7,75 - 9,64 \times 10^6/l$. Nilai tersebut tergolong normal dan bahkan melebihi nilai dari rata-rata total eritrosit babi yaitu $5,0 - 8,0 \times 10^6/l$ (Mahardika dkk., 2020). Eritrosit berfungsi utama dalam mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh, sehingga peningkatan jumlahnya mengindikasikan kondisi fisiologis yang baik dan tidak adanya anemia. Menurut Ofem *et al.* (2012), peningkatan jumlah eritrosit dapat terjadi akibat adanya zat aktif seperti *flavonoid* dan

zat besi dalam pakan atau perlakuan yang dapat menstimulasi sumsum tulang untuk memproduksi lebih banyak eritrosit. Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kadar oksigen dalam darah, hormon eritropoietin, ketersediaan zat besi, serta aktivitas sumsum tulang.

Tabel 9. Hasil analisis statistik data profil darah babi (Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit, Leukosit, Limfosit, Monosit) yang diberi perlakuan CMS dalam pakan.

Perlakuan	Variabel yang diukur					
	Eritrosit	Hemoglobin	Hematokrit	Leukosit	Limfosit	Monosit
P0	8,00 ± 0,65	12,18 ± 1,80	38,90 ± 5,66	14,48 ± 11,45 a	7,68 ± 5,71	1,22 ± 1,06
P1	9,64 ± 3,52	14,78 ± 0,74	46,30 ± 1,90	14,33 ± 4,05 a	6,32 ± 2,13	1,39 ± 0,49
P2	7,63 ± 1,26	13,48 ± 1,86	45,90 ± 4,62	26,13 ± 3,41 b	6,20 ± 0,74	2,12 ± 0,14
P3	8,60 ± 1,02	13,78 ± 2,15	47,30 ± 5,88	23,20 ± 2,08 b	6,16 ± 0,22	2,17 ± 0,16
P4	7,75 ± 1,64	12,80 ± 2,98	45,05 ± 9,20	21,68 ± 4,22 b	6,47 ± 0,14	2,12 ± 0,15

Keterangan: Penggunaan CMS pada P2, P3, dan P4 mampu meningkatkan kadar leukosit darah babi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Level optimal atau level efisien penggunaan CMS dalam pakan adalah 5% dari pakan basal ditinjau dari peningkatan leukosit.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Hemoglobin Babi Lepas Sapih

Pengaruh penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan babi lepas sapih ditampilkan secara lengkap pada Tabel 1. Nilai kadar hemoglobin hasil penelitian mulai dari yang tertinggi sampai yang terendah berturut-turut adalah perlakuan P1 (14,78±0,74), P3 (13,78±2,15), P2 (13,48±1,86), P4 (12,80±2,98), P0 (12,18±1,80). Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar hemoglobin menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan CMS dalam pakan memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Rata-rata nilai hemoglobin pada penelitian ini berkisar antara 12,18 – 14,78 g/dl. Menurut Mahardika, dkk. (2020), nilai rata-rata hemoglobin babi berkisar dari 10,0 g/dl sampai 16,0 g/dl. Kadar hemoglobin sangat erat kaitannya dengan jumlah eritrosit, karena hemoglobin merupakan komponen utama di dalam sel darah merah. Faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin antara lain adalah status zat besi, kesehatan ginjal, status gizi, serta aktivitas fisiologis individu. Menurut Etim *et al.* (2014), kadar hemoglobin dapat meningkat seiring meningkatnya kadar zat besi dan vitamin B12 dalam tubuh.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Hematokrit Babi Lepas Sapih

Pengaruh penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan babi lepas sapih ditampilkan secara lengkap pada Tabel 1. Nilai kadar hematokrit hasil penelitian mulai dari yang tertinggi sampai yang terendah berturut-turut adalah perlakuan P0 (38,90±5,66), P4 (45,05±9,20), P2 (45,90±4,62), P1 (46,30±1,90), P3 (47,30±5,88). Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar hematokrit menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan CMS dalam pakan

memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Rata-rata nilai hemoglobin pada penelitian ini berkisar antara 38% - 47%. Menurut Mahardika, dkk. (2020), nilai kadar hematokrit babi adalah 32% sampai 50% serta rata-ratanya adalah 42%. Nilai hematokrit mencerminkan persentase volume eritrosit terhadap total volume darah, sehingga faktor yang memengaruhi hematokrit sejalan dengan faktor yang memengaruhi jumlah eritrosit. Kondisi dehidrasi, aktivitas fisik berat, dan paparan panas dapat meningkatkan nilai hematokrit karena berkurangnya volume plasma.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Leukosit Babi Lepas Sapih

Pengaruh penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan babi lepas sapih ditampilkan secara lengkap pada Tabel 1. Nilai kadar leukosit hasil penelitian mulai dari yang tertinggi sampai yang terendah berturut-turut adalah perlakuan P2 ($26,13\pm3,41$), P3 ($23,20\pm2,08$), P4 ($21,68\pm4,22$), P0 ($14,48\pm11,45$), P1 ($14,33\pm4,05$). Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar leukosit menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan CMS dalam pakan memberikan pengaruh sangat nyata ($P>0,01$). Rata-rata nilai leukosit pada penelitian ini berkisar antara $14,33 - 26,13 \times 10^3 / \mu\text{L}$. Kisaran normal total leukosit pada babi adalah $19,12 - 28,18 \times 10^3 / \mu\text{L}$ (Putri *et al.*, 2022). Jumlah leukosit dipengaruhi oleh kondisi kesehatan, stres, infeksi, dan paparan zat kimia. Leukosit berfungsi sebagai komponen utama sistem imun yang melawan infeksi dan mempertahankan homeostasis tubuh. Faktor stres akibat lingkungan atau perlakuan eksperimental dapat memicu pelepasan hormon kortisol, yang berdampak pada peningkatan jumlah leukosit sementara.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Limfosit Babi Lepas Sapih

Pengaruh penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan babi lepas sapih ditampilkan secara lengkap pada Tabel 1. Nilai kadar limfosit hasil penelitian mulai dari yang tertinggi sampai yang terendah berturut-turut adalah perlakuan P0 ($7,68\pm5,71$), P4 ($6,47\pm0,14$), P1 ($6,32\pm2,13$), P2 ($6,20\pm0,74$), P3 ($6,16\pm0,22$). Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar limfosit menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan CMS dalam pakan memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Rata-rata nilai limfosit pada penelitian ini berkisar antara $6,16 - 7,68 \times 10^3 / \mu\text{L}$. Menurut Banggur *et al.* (2025), pada babi, kadar limfosit normal berada pada kisaran 4,80 sampai $16,20 \times 10^3 / \mu\text{L}$. Kestabilan kadar limfosit menunjukkan bahwa perlakuan tidak memicu perubahan signifikan pada sistem imun adaptif, sehingga dapat dikategorikan sebagai kondisi fisiologis yang normal.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Monosit Babi Lepas Sapih

Pengaruh penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan babi lepas sapih ditampilkan secara lengkap pada Tabel 1. Nilai kadar monosit hasil penelitian mulai dari yang tertinggi sampai yang terendah berturut-turut adalah perlakuan P3 ($2,17\pm0,16$), P4 ($2,12\pm0,15$), P2 ($2,12\pm0,14$), P1 ($1,39\pm0,49$), P0 ($1,22\pm1,06$). Berdasarkan hasil analisis statistik, kadar monosit menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan CMS dalam pakan memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Rata-rata nilai limfosit pada penelitian ini berkisar antara $1,22 - 2,17 \text{ sel} / \mu\text{L}$. Kadar monosit normal pada babi biasanya berada di rentang sekitar $0 - 2.030 \text{ sel} / \mu\text{L}$ darah (Elmahvudz

et al., 2020). Menurut Barone *et al.* (2014), peningkatan jumlah monosit dapat terjadi ketika tubuh beradaptasi terhadap rangsangan imun, misalnya akibat paparan senyawa bioaktif atau infeksi ringan.

KESIMPULAN

Penggunaan CMS (*Condenses Molasses Soluble*) dalam pakan mampu meningkatkan nilai kadar eritrosit, hemoglobin, hematokrit, dan leukosit pada darah babi lepas sapih, tetapi tidak memberikan peningkatan terhadap nilai kadar limfosit, dan monosit pada darah babi lepas sapih. Penggunaan CMS 5% memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter hematologi darah babi lepas sapih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada PT. Daesang Ingredients Indonesia atas dukungan dan bantuan yang diberikan, serta kepada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya atas fasilitas yang disediakan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

REFERENSI

- Adli, D. N., dan Sjoifan, O. 2020. Pengaruh Penambahan Simbiotik dan Acidifier Dalam Pakan Lengkap Terhadap Penampilan Produksi dan Kecernaan Protein Babi Persilangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 6 (2): 51-58.
- Barone, M., Catani, L., Ricci, F., Romano, M., Forte, D., Auteri, G., Barlotelli, D., Ottaviani, E., Tazzari, P. L., Vianelli, N., Cavo, M., Palandri, F. 2020. The role of circulating monocytes and JAK inhibition in the infectious-driven inflammatory response of myelofibrosis. *Oncoimmunology*. 9 (1): 1782575.
- Campbell, J. M., Crenshaw, J. D., and Polo, J. 2013. The biological stress of early weaned piglets. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 4 (1): 19.
- Datta, F. U., Foeh, N. D. F. K., Detha, A. I. R., Mandala, G. A., Bero, C. D. R. I., Toha, L. R. W., & Ndaong, N. A. 2024. Manajemen Pemeliharaan Ternak Babi Pada Peternakan Babi Tolu Wei Sumba Timur. *Jurnal Media Tropika*. 4 (2): 1-11.
- Ebrahimi, M., Rajabzadeh, A., & Karimi, M. 2021. Effects of dietary molasses on growth performance and blood metabolites of pigs. *Animals*. 11 (2): 498.
- Etim, N. N., Williams, M. E., Akpabio, U., & Offiong, E. E. (2014). Haematological parameters and factors affecting their values. *Agricultural science*. 2 (1): 37-47.
- Hutabalian, B. M. R. 2023. Karakteristik Morfologi Babi Lokal di Kecamatan Onanrunggu Kabupaten Samosir. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 4 (2): 16-24.
- Mahardika, I. G. B., Merdana, I. M., & Sudira, I. W. 2020. Total Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit Anak Babi Persilangan Periode Nursery yang diberikan Kombinasi Enzim dan Kunyit. *Indonesia Medicus Veterinus*. 9 (1): 119-128.
- Mahardika, I. G., Anggreni, L. D., & Dharmawan, N. S. 2023. Hematologi dan biokimia darah babi yang diberi pakan limbah ubi jalar ungu. *Jurnal Veteriner*. 24 (1): 32-39.
- Mengga, I. D. P., Simarmata, Y. T., Tophianong, T. C., & Murni, T. 2024. Profil Hematologi Darah Indukan Babi Berdasarkan Umur Kebuntingan. *Jurnal Veteriner Nusantara*. 7 (1): 161-170.
- Ofem, O. E., Ani, E. J., Eno, A. E. 2012. Effect of aqueous leaves extract of *Ocimum gratissimum* on hematological parameters in rats. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*. 2 (1): 84-88.

- Pratama, I. M. K., Ardana, I. B. K., & Budiasa, I. K. 2022. Substitusi pakan babi starter dengan tepung jagung dan tepung cacing tanah terhadap performa dan nilai ekonomi. *Buletin Veteriner Udayana*. 14 (6): 608-615.
- Putri, P. V. C., Mahardika, I. G., & Dharmawan, N. S. 2022. Profil Hematologi dan Biokimia Darah Babi Bali Asal Peternakan Tradisional dan Konvensional yang Diberi Pakan Komersial. *Buletin Veteriner Udayana*. 14 (5): 541-549.
- Sikone, H. Y., & Bira, G. F. 2016. Pengaruh pemberian tepung biji Gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai pengganti bungkil kedelai dalam ransum terhadap Kadar hemoglobin dan nilai hematokrit Anak Babi Lepas Sapih. *JAS*. 1 (4): 41-42.
- Sundu, B., Wiyono, D., & Rahman, T. 2006. Molasses as alternative feed resource for livestock. *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 11 (1): 1-9.
- Utami, A. R. 2016. Pemanfaatan Sludge Limbah Industri MSG sebagai Bahan Baku Pupuk Organik. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*. 2 (1): 53-57.
- Utomo, N. B. P., & Suwendy, E. 2007. Protein sel tunggal sebagai substitusi tepung ikan dalam pakan juvenil ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 9 (2): 188-193.