

Pemanfaatan Limbah Sayuran Organik dan Limbah Feses Ayam Petelur Sebagai Media dalam Budidaya Maggot (*Hermetia illucens*)**Utilization of Organic Vegetable Waste and Layer Facial Waste as Media in Maggot Cultivation (*Hermetia illucens*)****Yan Aditama, Oki Imanudin, Dini Widianingrum**Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Majalengka
Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka, Jawa Barat 45418, IndonesiaCorresponding author: yanaditama6@gmail.com**ABSTRACT**

This research aims to determine the level of efficiency of processing organic vegetable waste and laying hen feces, as well as to obtain a comparison of media in producing the best maggots. The research was carried out experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatments and four replications. The types of treatment used are P0 (100% organic vegetable waste), P1 (75% organic vegetable waste + 25% laying hen feces), P2 (50% organic vegetable waste + 50% laying hen feces), P3 (25% vegetable waste organic + 75% laying hen feces), P4 (100% laying hen feces). The research data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and tested further using Duncan's difference test. The results of the study showed that organic vegetable waste media and laying hen feces had a real influence on the maggot weight treatment with a weight of 268.90 grams for treatment P0 when compared with P2 114.47 grams, P3 75.82 grams and P4 65.72. The nutritional content of P2 media has a water content of 79.47%, protein of 45.80%, fat of 19.43%, fiber of 2.98%, ash of 20.56%, and energy of 4667 Kcal/kg and the lowest content in P4 has a water content of 69.41%, 27.85% protein, 11.98% fat, 6.89% fiber, 20.98% ash, and 4085 Kcal/kg energy. The conclusion is that the best weight of maggots is produced from 100% organic vegetable waste. The best nutritional content of maggots in a medium of 50% organic vegetable waste + 50% laying hen feces has the best nutritional content.

Keywords: Maggot, Organic Vegetable Waste, Laying Hen Feces Waste**PENDAHULUAN**

Limbah pada umumnya dianggap sebagai hasil pembuangan suatu proses tertentu yang sudah tidak dapat digunakan, sehingga keberadaannya menimbulkan masalah tersendiri. Namun, tidak semua limbah memiliki persepsi demikian. Berkat perkembangan penelitian terkini, banyak jenis limbah yang dapat didaur ulang untuk digunakan kembali, misalnya limbah pertanian dan peternakan.

Limbah pertanian terdapat berbagai jenis limbah, salah satunya limbah sayuran organik. Limbah sayuran organik yang dihasilkan dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan, menimbulkan bau busuk, dan sebagai media tumbuh berbagai mikroorganisme sumber penyakit. Sehingga perlu adanya pengelolaan limbah. Pengolahan limbah memerlukan teknologi yang tepat supaya limbah tidak dihasilkan lagi selama proses pengolahan. Teknologi biokonversi bahan organik dapat menjadi solusi permasalahan limbah. Teknologi biokonversi dapat berjalan karena adanya aktivitas organisme yang menguraikan bahan organik. Organisme yang terlibat dalam proses biokonversi ini adalah bakteri, jamur, dan serangga *Black Soldier Fly* (BSF).

Budidaya maggot merupakan penerapan teknologi biokonversi dengan bantuan serangga BSF. Maggot BSF dapat digunakan untuk mengubah bahan organik. Maggot BSF mampu mengurai limbah organik, baik hewani maupun nabati. Platform makan maggot harus mengandung nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan maggot hingga menjadi maggot dewasa. Maggot bermanfaat dalam konversi biomassa berbagai limbah tanaman organik, maggot juga dapat mengurangi limbah hingga 50-60%, yaitu dapat mereduksi polusi, bakteri patogen dan bau, serta untuk memperbaiki lingkungan (Sumiati, 2020).

Limbah sayuran organik memiliki potensi yang baik sebagai tempat perkembangbiakan maggot. Limbah tanaman memiliki kandungan gizi yang sangat baik. Menurut hasil penelitian, kandungan PK limbah sayuran adalah 12,64-23,50% SK 20,76-29,18% (Muktiani *et al.* 2013). Di sisi lain, maggot dapat memetabolisme kotoran hewan. Salah satunya berasal dari limbah feses ayam petelur. Limbah feses ayam petelur yang dihasilkan semakin banyak dengan populasi ayam petelur semakin meningkat. Jumlah ayam petelur pada tahun 2019 sebanyak 375.774 ekor, meningkat 79% menjadi 671.235 ekor pada tahun 2020 (BPS Jabar, 2020).

Meningkatnya populasi ayam petelur, mengakibatkan meningkatnya volume limbah feses ayam petelur yang dihasilkan. Jika tidak ditangani dengan baik dapat menjadi sumber pencemaran udara, tanah maupun air, dalam jangka panjang dapat menimbulkan penyakit baik bagi manusia maupun bagi hewan itu sendiri. Oleh karena itu, untuk meminimalisir limbah feses ayam petelur, feses ayam petelur juga dapat digunakan sebagai tempat bertelur pengembangbiakan maggot BSF. Limbah feses ayam petelur mengandung kelembapan yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan maggot, sehingga dapat langsung digunakan sebagai media pertumbuhan maggot. Dengan menggunakan maggot sebagai sumber makanan alternatif dengan media nutrisi yang terbuat dari limbah feses ayam petelur, biaya pakan berkurang dan tercipta kondisi peternakan yang memiliki konsep *Zero Waste*. Berdasarkan kondisi tersebut mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang “Pemanfaatan Limbah Sayuran Organik dan Limbah feses ayam petelur Sebagai Media dalam Budidaya Maggot (*Hermetia illucens*)”.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah feses ayam petelur, Limbah sayuran organik, Telur maggot, dan dedak padi. Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Box container, timbangan digital, ember, handphone/kamera, dan alat tulis.

Metode

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental yang di susun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. 10 gram telur maggot diundi untuk ditempatkan pada 20 box container yang masing-masing bagian diisi dengan 0,50 gram. Perlakuan yang diterapkan adalah P0 : 100% limbah sayuran organik (sebagai kontrol), P1 : 75% limbah sayuran organik + 25% limbah feses ayam petelur, P2 : 50% limbah sayuran organik + 50% limbah feses ayam petelur, P3 : 25% limbah sayuran organik + 75% limbah feses ayam petelur.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dari penelitian ini adalah produksi berat maggot (gram), penyusutan media maggot (%), dan kandungan nutrient maggot.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Mei sampai dengan 5 Juni 2023 bertempat di Blok Lampuyang RT 02 RW 04 Desa Lampuyang, Kecamatan Talaga, Kabupaten Majalengka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Maggot

Hasil penelitian berat maggot yang diberi media limbah sayuran organik dan limbah feses ayam petelur memiliki nilai rata-rata berat pada tabel 1.

Tabel 1 Rataan Berat Maggot

Perlakuan	Berat Maggot (gram)
P0	268,90±11,27 ^a
P1	167,12±57,73 ^{ab}
P2	114,47±45,76 ^b
P3	75,82±15,40 ^b
P4	65,72±10,52 ^b

Keterangan: P0 = 100% Sayuran organik, P1 = 75% Sayuran organik + 25% Feses ayam petelur, P2 = 50% Sayuran organik + 50% Feses ayam petelur, P3 = 25% Sayuran organik + 75% Feses ayam petelur, P4 = 100% Feses ayam petelur, data yang disajikan dalam nilai rata-rata, superskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata. ($p < 0,05$).

Data yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol (P0) perbedaan nyata lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P2, P3 dan P4. Hasil penelitian menunjukkan berat maggot pada masing-masing media berbeda bentuk dan ukuran. Pada perlakuan P4 memiliki berat yang lebih rendah dibandingkan dengan P3, P2, P1 dan P0. Namun, memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan P3, P2, P1, dan P0. Hal ini diduga karena pada perlakuan P4 dengan komposisi 100% limbah feses ayam petelur masih memiliki kadar amonia (NH_3) yang tinggi, hal ini diakibatkan dari proses dekomposisi yang belum sempurna, dimana dekomposisi dalam penelitian ini digunakan selama 14 hari. Sehingga diasumsikan bahwa amonia yang terdapat pada media tersebut yang dapat menyebabkan pertumbuhan telur maggot terhambat.

Berdasarkan hasil penelitian Azizi *et al.* (2018) menyatakan bahwa media kotoran ayam menghasilkan pertambahan bobot badan, Panjang badan, dan produksi maggot tertinggi secara signifikan pada media pakan kotoran ayam yang ditambahkan ampas tahu dibandingkan media kotoran sapi dan kambing yang ditambahkan ampas tahu. Hal ini dikarenakan media kotoran ayam masih mengandung komposisi nutrisi yang tinggi dikarenakan ketidaksempurnaan unggas dalam mencerna makanan. Kandungan nutrient yang terkandung didalam feses ayam petelur antara lain protein kasar 18,64%, serat kasar 19,62%, dan lemak kasar 1,97% (Purnamasari, *et al.*, 2021). Menurut Katayane *et al.* (2014) bahwa kotoran ayam petelur mengandung energi (2899) kkal.

Penyusutan Media Maggot

Data yang disajikan pada Tabel 2 menunjukan bahwa penyusutan pada perlakuan P0 dan P1 menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P2, P3 dan P4. Hasil penelitian menunjukan bahwa pada media perlakuan P0 dan P1 merupakan tempat yang memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan P2, P3, dan P4. Hal ini diakibatkan komposisi media limbah sayuran lebih banyak mengandung kadar air yang lebih tinggi, sehingga penyusutan media cepat terurai jika dibandingkan dengan P2, P3, dan P4 yang mempunyai imbalanced yang sama atau lebih banyak limbah feses ayam petelur. Disisi lain

limbah sayuran organik mengalami penyusutan yang tinggi karena mengalami pembusukan, sehingga kadar airnya diduga mencapai lebih dari 80% dengan kondisi air yang menggenang didalam box container.

Tabel 2. Penyusutan Media

Perlakuan	Penyusutan Media (%)
P0	69,59±3,45 ^a
P1	68,28±2,60 ^a
P2	30,91±3,82 ^b
P3	27,48 ±1,23 ^b
P4	20,84±9,08 ^b

Keterangan: P0 = 100% Sayuran organik, P1 = 75% Sayuran organik + 25% Feses ayam petelur, P2 = 50% Sayuran organik + 50% Feses ayam petelur, P3 = 25% Sayuran organik + 75% Feses ayam petelur, P4 = 100% Feses ayam petelur, data yang disajikan dalam nila rata-rata, superskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata. (p<0,05).

Pembusukan limbah sayuran organik akibat media limbah sayuran organik yang digunakan kebanyakan menggunakan sayuran kol/kubis. Kubis mengandung air > 90% sehingga mudah mengalami pembusukan (Saenab, 2010). Tingginya kadar air yang terkandung didalam media limbah sayuran pertumbuhan maggot memiliki bentuk dan ukuran yang kecil jika dibandingkan dengan P2, P3 dan P4 yang memiliki bentuk dan ukuran lebih besar.

Kandungan Nutrisi Maggot

Hasil penelitian uji kandungan nutrisi di laboratorium Universitas Padjadjaran pada maggot yang diberi media limbah sayuran organik dan feses ayam petelur menunjukkan kualitas maggot memiliki kandungan nutrisi yang tinggi.

Tabel 3 Kandungan Nutrisi Maggot

Parameter	Perlakuan					Newton , (2005)
	P0	P1	P2	P3	P4	
	%					
Kadar Air	88,06	85,54	76,47	70,61	69,41	-
Protein	36.30	43.65	45.80	39.75	27.85	43,2
Lemak	13.17	15.05	19.43	16.23	11.98	28,0
Serat	3.10	3.05	2.98	4.02	6.89	-
Abu	19.91	19.81	17.93	20.56	20.98	16,6
Energi Kkal/kg	4208	4316	4667	4491	4085	-

Lab Nutrisi Dan Ilmu Makanan Ternak, Unpad Juni 2023

Kadar Air

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan kadar air yang terkandung didalam maggot pada lima jenis berbagai bahan perlakuan untuk pengolahan limbah sayuran organik dan feses ayam petelur bervariasi antara 69,41% sampai 88,06%. Kadar air terendah pada perlakuan P4, kadar air sebesar 69,41%, tertinggi pada perlakuan P0, kadar air sebesar 88,06%. Kandungan air pada limbah sayuran mengandung kadar air yang tinggi sebesar 94,44%.

Tingginya kadar air yang berasal dari limbah sayuran organik dalam waktu yang lama mengalami proses kadar air sebesar pembusukan yang menyebabkan banyaknya air yang berada didalam box container. Kadar air yang ideal untuk pertumbuhan maggot adalah 70-80%

(KLHK, 2020). Kadar air yang sesuai dengan pertumbuhan maggot pada media P3 memiliki kadar air sebesar 81,23% dan P4 memiliki 76,83%.

Protein

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan protein pada lima jenis berbagai bahan perlakuan untuk pengolahan limbah sayuran organik dan feses ayam petelur bervariasi antara 27,85% sampai 45,80%. Protein terendah pada perlakuan P4, kadar proteinnya sebesar 27,85%, tertinggi pada perlakuan P2, kadar proteinnya sebesar 45,80%. Hal ini disebabkan dari tinggi rendahnya kandungan protein yang terkandung didalam limbah sayuran dan feses ayam petelur, dengan masing-masing kadar protein pada limbah sayuran organik sebesar 22,03% dan limbah feses ayam petelur sebesar 18,64%. Limbah feses ayam petelur memiliki kandungan protein yang rendah. Namun, limbah feses ayam mempunyai kandungan unsur hara yang lebih tinggi terutama unsur N, P dan bahan organik (Andriana dan Kartika, 2021). Sehingga pada kombinasi pada P2 menghasilkan kandungan protein yang lebih tinggi disebabkan dari kandungan unsur hara yang tinggi pada feses ayam petelur.

Tingginya jumlah protein yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan penelitian Raharjo *et al.* (2016) mengemukakan bahwa maggot yang dibudidayakan dengan imbalan ampas tahu dan limbah feses ayam petelur maggot memiliki kandungan protein kasar sebesar 34,34%. Maggot dapat tumbuh dan berkembang pada lingkungan yang mengandung unsur hara yang memenuhi kebutuhan hidupnya. Protein sangat penting bagi pertumbuhan organisme dalam pembentukan sel-sel baru. Menurut Oliver (2004), tinggi rendahnya kandungan protein maggot, dipengaruhi oleh perbedaan media tumbuh yang digunakan.

Protein yang dimiliki oleh maggot bersumber dari protein yang terdapat pada media tumbuh karena maggot memanfaatkan protein yang ada pada media untuk membentuk protein tubuhnya. Hal ini berdampak positif pada kuantitas dan kualitas protein larva. Murtidjo, (2001) menyatakan bahwa makanan yang mengandung lebih dari 19% protein kasar tergolong sumber protein, sehingga dengan banyaknya sumber protein dalam media akan menghasilkan kandungan nutrisi pada maggot.

Lemak

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan lemak pada lima jenis bahan untuk pengolahan limbah sayuran organik dan feses ayam petelur bervariasi antara 11,98% sampai 19,43%. Lemak terendah pada perlakuan P4, kadar lemaknya 11,98%, tertinggi pada perlakuan P2 sebesar 19,43%. Tinggi rendahnya kandungan lemak pada maggot dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang terkandung didalam media maggot, dimana limbah sayuran memiliki kandungan lemak yang tinggi sebesar 2,95% dan limbah feses ayam petelur sebesar 1,97%.

Kandungan lemak pada maggot meningkat secara signifikan, kandungan lemak lebih tinggi pada perlakuan P2, hal ini memungkinkan jumlah media yang digunakan seimbang dan saling melengkapi, kandungan nutrisi pada setiap media yang digunakan dapat menghasilkan kandungan lemak yang tinggi.

Lemak merupakan cadangan energi yang dibutuhkan oleh maggot untuk menjadi lalat. Lemak yang terkandung didalam limbah sayuran organik dan feses ayam petelur sesuai yang dibutuhkan oleh maggot. Kotoran ayam petelur mengandung lemak kasar sebesar (2,56%) (Katayane *et al.* 2014). Media feses ayam memiliki kandungan lemak yang cocok dijadikan sebagai media budidaya maggot dengan campuran limbah sayuran organik.

Serat

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan serat maggot pada lima jenis bahan untuk pengolahan limbah sayuran organik dan feses ayam petelur bervariasi antara 2,98% sampai 6,89%. Serat terendah pada perlakuan P2, kandungan seratnya 2,98%, tertinggi pada perlakuan P4, kandungan seratnya 6,89%.

Maggot memiliki kemampuan untuk mencerna media pakan berserat tinggi, seperti halnya kandungan serat yang terkandung dalam limbah sayuran organik memiliki serat kasar sebesar 19,75% dan limbah feses ayam petelur memiliki serat kasar sebesar 19,62%. Serat yang terkandung dalam media mengalami penurunan pada saat masuk pada fase larva. Kandungan serat kasar tubuh BSF fase larva atau maggot adalah rendah yaitu 4,02% (Sumiati, 2020). Kandungan serat kasar diperkirakan meningkat pada tahap prapupa, pupa, dan lalat, dimana kitin dan kitosan melimpah pada lalat BSF (Utomo, 2020).

Abu

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan abu pada lima jenis bahan untuk pengolahan limbah sayuran organik dan feses ayam petelur bervariasi antara 17,93% sampai 20,98%. Abu terendah pada perlakuan P2 kandungan abu 17,93%, tertinggi pada perlakuan P4 kadar abu 20,98%. Kandungan kadar abu yang terkandung dalam media feses ayam petelur mengandung kadar abu sebesar 27,04%. Abu yang dihasilkan oleh maggot memiliki kandungan yang tinggi.

Selama pengolahan limbah feses ayam petelur, pencampuran sisa pakan dan sisa pakan berupa bekatul, jagung dan konsentrat menghasilkan abu yang cukup banyak, sehingga tidak terserap sempurna oleh tubuh ayam petelur dan hilang dengan ekskresi. Pembuatan media untuk telur maggot limbah feses ayam petelur mengalami proses dekomposisi sehingga memungkinkan kandungan kadar abu yang terkandung dalam feses ayam petelur mengalami kenaikan. Berdasarkan penelitian Sumiati (2020) bahwa BSF hidup mengandung kadar abu sebesar 10,23% dan menurut Newton et al., (2005) bahwa maggot yang dibudidayakan pada media kotoran ayam memiliki kadar abu sebesar 16,6%.

Energi Kkal/kg

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan energi Kkal/kg pada lima jenis bahan untuk pengolahan limbah sayuran organik dan kotoran ayam petelur bervariasi antara 4085 sampai 4667. Energi Kkal/kg terendah pada perlakuan P4, kandungan energi Kkal/kg 4085, tertinggi pada perlakuan P2, kandungan energi Kkal/kg 4667. Rendahnya kandungan energi Kkal/kg pada maggot, dipengaruhi oleh kandungan nilai gizi yang terkandung dalam media feses ayam petelur.

Menurut Katayane *et al.* (2014) bahwa kotoran ayam petelur mengandung energi 2899 Kkal/kg. Sedangkan dalam limbah sayuran organik mengandung energi 3571 Kkal/kg (Rusmana *et al.*, 2007). Imbangan media yang digunakan dalam proses budidaya maggot memengaruhi terhadap kandungan nutrisi yang dihasilkan. Menurut Suciati *et al.* (2017) mengemukakan bahwa Komposisi media mempunyai pengaruh yang cukup signifikan terhadap kadar maggot yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk menghasilkan jumlah berat terbaik maggot dihasilkan pada 100% limbah sayuran organik. Namun, untuk menghasilkan kandungan nutrisi terbaik pada perlakuan media 50% limbah sayuran organik dan 50% limbah feses ayam petelur merupakan media terbaik, dengan

kandungan kadar air 76,7%, protein 45,80%, lemak 19,43%, serat 2,98%, abu 17,93%, dan energi sebesar 4667 Kkal/Kg. Proses dekomposisi sangat penting untuk menghilangkan kadar amonia yang terkandung didalam limbah feses ayam petelur.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam proses publikasi artikel ini Oki Imanudin sebagai Section Editor dan Dini Widianingrum sebagai Editor in Chief keduanya tidak ada konflik kepentingan pada jurnal ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah turut membantu selama proses penelitian sampai menjadi artikel ilmiah ini, khususnya kepada Dekan dan sivitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Majalengka, keluarga tercinta, dan tim sukses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andirana, N. F. dan Kartika, N. A. (2021). Produksi Maggot Menggunakan Manur Ayam Sebagai Pakan Unggas. *Jurnal Agribisnis Dan Peternakan*. Vol.1, No 2.
- Azizi, Z., D. K. Purnamasari., dan Syamsuhaidi. 2018. Penggunaan Berbagai Jenis Kotoran Ternak Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Maggot *Hermetia illucens* (Kajian Potensi Sebagai Pakan Unggas). Universitas Mataram. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, Volume 4 (1).
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. 2020. *Ayam Petelur Dalam angka 2019-2020*.
- Katayane, F. A., B. Bagau, F.R. Wolayan, dan M.R. Imbar. 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. *Jurnal Zootex*, vol. 34: 27-36.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020. Panduan Pengolahan Sampah Rumah Tangga Berbasis Biokonversi Black Soldier Fly. Direktorat Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3
- Muktiani, A., J. Achmadi, B. I. M. Tampoebolon dan R. Setyorini. 2013. *Pemberian Silase Limbah Sayuran Yang Disuplementasi Dengan Mineral Dan Alginat Sebagai Pakan Domba*. Jitp Vol. 2 No. 3
- Murtidjo, B. A. 2001. *Pedoman Meramu Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Newton L, Sheppard C, Watson DW, Burtle G, Dove R. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value- added tool for the management of swine manure. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. North Carolina. North Carolina State University Raleigh.
- Oliver, P.A. 2004. *The bio-conversion of putrescent wasted*. ESR LLC. Washington. P. 1-90.
- Purnamasari, D.K., Bq Julia M. Ariyanti, Syamsuhaidi, Sumiati, dan Erwan. 2021. *Potensi LimbahOrganik Sebagai Media Tumbuh Maggot Lalat Black Soldier (Hermetia illucens)*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* Volume 7 (2) 95 – 106.
- Raharjo. E, A. Rachimi, dan Arief, M. (2016). Penggunaan Ampas Tahu dan Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Produksi Maggot (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ruaya*. Vol. 4, No 1.
- Rusmana, Denny, Deny Saefulhadjar, Dana Dipa, and Universitas Padjadjaran,(2007) ‘Pengaruh Pengolahan Limbah Sayuran Secara Mekanis Terhadap Kecernaan Dan Efisiensi Penggunaan Protein Pada Ayam’, 267

-
- Saenab, 2010. Evaluasi pemanfaatan limbah sayuran pasar sebagai pakan ternak ruminansia di DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta.
- Suciati, R., & Faruq, H. (2017). Efektifitas media pertumbuhan maggots *Hermetia illucens* (lalat tentara hitam) sebagai solusi pemanfaatan sampah organik. *Biosfer : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 2(1), 8–13.
- Sumiati, 2020. *Kajian Penggunaan Maggot Dalam Ransum Unggas*. Makalah Seminar On line AINI, 9 Juli 2020.