

KUALITAS NUTRISI WAFER YANG MENGANDUNG BAHAN DASAR MAGGOT (*Hermetia illucens*) DENGAN LEVEL YANG BERBEDA

*Nutritional Quality of Wafers Contain Maggot (*Hermetia Illucens*)-Based Ingredients With Different Levels*

Sandi Ramadan^{1*}, Triani Adelina², & Elviriadi²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

²Dosen Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

JL. HR. Soebrantas KM.15 Simpang Baru Panam Pekanbaru

*Email Korespondensi: Kazzeiqbal@gmail.com

ABSTRACT

Wafer merupakan salah satu hasil pengolahan makanan ternak yang memiliki bentuk panjang, lebar dan tebal yang disusun sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak. Peningkatan protein pada pakan dapat berupa maggot yang mengandung protein 30-45%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas nutrisi wafer yang mengandung bahan dasar maggot (*Hermetia illucens*) pada level yang berbeda. Adapun waktu penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan Januari-Februari 2023. Penelitian bertempat di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan, perlakuan dalam pemberian maggot adalah 0%, 5%, 10% dan 15%. Perubahan yang diamati pada penelitian ini adalah bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), abu dan BETN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan maggot sangat nyata ($P < 0,01$) mempengaruhi bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), abu dan BETN. Kesimpulan penelitian ini adalah Pemberian tepung maggot hingga 15% dalam formulasi wafer ransum komplit kandungan nutrisi wafer dilihat dari meningkatnya kandungan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) tetapi menurunnya kandungan BETN dan meningkatnya serat kasar (SK), lemak kasar (LK) dan Abu..

Keywords: Maggot, Wafer, Pakan, Nutrien.

PENDAHULUAN

Pakan adalah semua yang bisa dimakan oleh ternak, baik berupa bahan organik maupun anorganik, yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna dan tidak mengganggu kesehatan ternak (Djarjah, 2008). Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam produksi peternakan (Setiawan dan Arsa, 2005) menjelaskan bahwa bahan pakan merupakan bahan makanan ternak yang terdiri dari bahan kering dan air yang harus diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak tersebut. Ransum merupakan formulasi pakan yang diberikan terhadap ternak yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak selama 24 jam.

Ternak mengkonsumsi pakan untuk mencukupi kebutuhan nutriennya untuk hidup pokok, produksi dan reproduksi. Pakan yang dikonsumsi oleh ternak akan mengalami perubahan secara fisik dan kimia di dalam tubuh melalui aktivitas alat pencernaan dan enzim pencernaan. Lambung ternak

ruminansia berbeda dengan ternak non-ruminansia yaitu alat pencernaan ternak ruminansia lebih kompleks, sehingga pakan yang diberikan berbeda (Sutardi, 1983)

Sapi potong memiliki prospek yang baik, Meningkatnya jumlah penduduk, maka permintaan daging sebagai pemenuhan gizi dapat meningkat. Upaya untuk mewujudkan ketahanan pangan, peningkatan produksi daging sapi potong harus terus dilakukan dengan melihat sumber daya yang tersedia. Pengembangan sektor peternakan merupakan hambatan yang cukup serius, sebab pakan merupakan kebutuhan dasar seekor ternak dalam bertumbuh dan berkembang (Wulandari, 2016).

Konsentrat adalah pakan ternak yang berasal dari biji-bijian atau hasil samping dari pengolahan produk pengolahan misalnya bungkil kacang, bungkil kedelai, bungkil kelapa dan dedak padi (Darmono, 1993). Menurut Blakely dan Bade (1994), campuran konsentrat dari bahan-bahan pakan sumber protein dan sumber energi kandungan proteinnya bervariasi antara 12 dan 18 %, yang paling umum dipakai 14 sampai 16 % berdasar bahan kering.

Kualitas pakan dengan pemberian bahan pakan komersial merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi ternak, namun penggunaan pakan komersial tidak selalu menjamin penambahan pendapatan peternak. Hal ini terjadi karena biaya yang dikeluarkan untuk membeli pakan komersial tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh. Selain karena harga dedak padi yang sering berfluktuasi, ketergantungan terhadap bahan pakan impor seperti bungkil kedelai, jagung dan tepung ikan mengakibatkan harga pakan komersial cenderung terus meningkat. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pemanfaatan bahan pakan alternatif yang lebih murah, cukup tersedia, berkesinambungan, bergizi, dan tidak bersaing dengan kebutuhan kompetitor lain dalam hal ini atau jenis pakan ternak lainnya. Salah satu yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pakan adalah maggot.

Maggot *black soldier fly* (BSF) dapat dijadikan pilihan untuk penyediaan pakan sumber protein karena lalat ini mudah ditemukan, dikembangbiakkan, dan merupakan salah satu jenis bahan pakan alami yang memiliki protein tinggi. Maggot merupakan larva lalat BSF atau serangga bunga, memiliki tekstur yang kenyal dan memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim alami. Maggot adalah salah satu sumber protein hewani tinggi karena mengandung kisaran protein 30-45%. Berdasarkan hasil proksimat maggot yang telah dilakukan, Sugianto (2007), dan telah dimanfaatkan sebagai pakan ikan dan juga unggas. Maggot juga memiliki kandungan anti mikroba dan anti jamur, yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh dari serangan penyakit bakterial dan jamur. Hal ini menunjukkan bahwa maggot BSF sangat berpotensi digunakan sebagai pakan alternatif.

Dari berbagai insekta yang dapat dikembangkan sebagai pakan, kandungan protein larva BSF cukup tinggi, yaitu 40-50% dengan kandungan lemak berkisar 29-32% (Bosch dkk. 2014). Menurut Rambet dkk. (2016) tepung BSF berpotensi sebagai pengganti tepung ikan hingga 100% untuk campuran pakan ayam pedaging tanpa adanya efek negatif terhadap pencernaan bahan kering (57,96-60,42%), energi (62,03-64,77%) dan protein (64,59-75,32%), walaupun hasil yang terbaik diperoleh dari penggantian tepung ikan hingga 25% atau 11,25% dalam pakan. Sebagai sumber bahan baku pakan, produk berbasis insekta juga harus aman dari kontaminan kimia. Maggot memiliki fungsi pakan alternatif untuk ikan yang dapat diberikan dalam keadaan segar (Subamia dkk. 2010).

Menurut Antaranew.com (2021) di Riau budidaya maggot merupakan bisnis yang sangat menjanjikan. Ulat maggot diburu oleh peternak ikan dan unggas untuk dijadikan pakan alternatif karena dinilai sangat ekonomis. Lalat BSF dapat menjadi alternatif pengganti maupun pakan tambahan dari pakan olahan industri. Maggot adalah organisme yang berasal dari telur lalat BSF dan salah satu organisme pembusuk karena mengonsumsi bahan-bahan organik untuk tumbuh (Silmina

dkk, 2011). Diener dkk, (2009) telah menyebutkan beberapa keunggulan dari Maggot lalat BSF. Maggot lalat BSF memiliki tekstur yang kenyal dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim alami yang dapat meningkatkan kemampuan daya cerna ternak. Olivier (2004) menyatakan maggot BSF dapat digunakan untuk mengkonversi limbah seperti limbah industri pertanian, peternakan, ataupun feses.

Wafer merupakan produk pakan ternak memiliki dimensi panjang, lebar, tinggi yang pembuatannya menggunakan teknologi pemanasan dan pengepresan sehingga membutuhkan penambahan *binder* sebagai perekat untuk memperbaiki kualitas fisik wafer (Syahri dkk, 2018). Ransum komplit yang baik memiliki sifat palatable atau disukai ternak, tidak mudah rusak selama penyimpanan, kandungan nutrisi yang baik, mudah dicerna, menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi dan harga terjangkau (Sandi dkk, 2015).

Keuntungan wafer menurut Trisyulianti (1998) adalah : (1) kualitas nutrisi lengkap (wafer ransum komplit), (2) mempunyai bahan baku bukan hanya dari hijauan makan ternak seperti rumput dan legum, tetapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, dan limbah pabrik, (3) tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, (4) memiliki sifat awet dapat bertahan cukup lama sehingga dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau, (5) memudahkan dalam penanganan, karena bentuknya padat sehingga mudah dalam penyimpanan dan transportasi.

METODE DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan Januari-Februari 2023 Penelitian bertempat di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bahan dan Alat

Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan wafer adalah tepung maggot, dedak padi, dedak jagung, bungkil kedelai dan molasses. Bahan untuk analisis nutrisi adalah *aquades*, H_2SO_4 , kalium magnesium sulfat ($MgSO_4$), natrium hidroksida (NaOH), asam benzoate (H_3BO_3), eter, benzene, K_2SO_4 , HCL dan tambahkan pelarut.

Alat yang dibutuhkan untuk membuat wafer dan analisis nutrisi adalah mesin pencacah (*chopper*), mesin penggiling pakan (*grinder*), mesin pencetak wafer, plastik, timbangan (untuk menimbang bahan), neraca (timbangan analitik), baskom (tempat bahan), pengayak, terpal (alas penjemuran bahan) dan sendok pengaduk. Alat untuk analisis nutrisi adalah pemanas, tabung reaksi, timbangan analitik, tabung kondensor, aluminium cup, oven listrik, *soxtec*, *fibertec*, tang *crusibel* dan alat destilasi lengkap dengan *Erlenmeyer*

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan adalah level penambahan tepung maggot sebagai berikut:

P0 = Tanpa penambahan tepung maggot 0% (kontrol)

P1 = Penambahan tepung maggot 5%

P2 = Penambahan tepung maggot 10%

P3 = Penambahan tepung maggot 15%

Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh diolah menurut analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1991). Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-I ulangan ke-j
- μ : Nilai tengah umum
- τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i
- ε_{ij} : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-I, ulangan ke-j
- i : 1,2,3 dan 4 perlakuan
- j : 1,2,3 dan 4 ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Bahan Kering

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot yang berbeda sampai 15% berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tambahan bahan kering wafer. Kandungan bahan kering wafer dengan penambahan maggot memberikan nilai bahan kering yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan maggot pada penelitian ini adalah pada. Hal ini diduga karena maggot memiliki bahan kering yang cukup tinggi yaitu sebesar 97,01%.kemudian terjadinya proses penggilingan, pengepresan atau pemadatan, pemanasan saat pembuatan wafer dengan mesin wafer sehingga faktor ini dapat mengurangi kadar air. Semakin rendah kandungan air maka semakin tinggi kandungan bahan kering (Wajizah, 2014).

Kandungan bahan kering wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot pada penelitian ini berkisar antara 73,93%-75,73%. Hasil dari penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Syamsunarno dan Sunarno (2014), yang menggunakan tepung biji karet sebanyak 90,61% sebagai pakan ikan dan lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilaporkan oleh Herbowo (2018) yang mendapat kandungan bahan kering wafer ransum komplit sapi bali dengan penambahan tepung ampas tebu pada lama penyimpanan yang berbeda adalah berkisar 30,56% – 60,36%. Menurut Kushartono (1996) pengeringan sampai kadar air dibawah 13 % sangat cocok untuk mempertahankan daya simpan, makin tinggi kadar air makin cepat penguapan dan makin banyak CO₂, air dan panas yang dikeluarkan selama penyimpanan.

Tabel 1. Rataan Kandungan Bahan Kering Wafer Penelitian (%)

Level Penambahan Tepung Maggot	Rataan ± Stdev
P0: 0%	64,03 ^a ±0,34
P1: 5%	74,35 ^b ±7,40
P2: 10%	75,73 ^b ±5,56
P3: 15%	73,93 ^b ±2,93

Keterangan : Data adalah rata-rata ± standar deviasi; Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$).

Kandungan Protein Kasar

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan wafer ransum dengan pemberian tepung maggot memberikan hasil berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap protein kasar wafer. Kandungan protein kasar wafer maggot tertinggi pada penelitian ini adalah pada perlakuan 10% sebesar 12,24% dan terendah pada perlakuan 0%, 5% dan 15%.

Tabel 2. Rataan Kandungan Protein Kasar Wafer Penelitian (%)

Level Penambahan Tepung Maggot	Rataan \pm Stdev
P0: 0%	11,58 ^a \pm 0,31
P1: 5%	11,29 ^a \pm 0,68
P2: 10%	12,24 ^b \pm 0,47
P3: 15%	11,25 ^a \pm 0,29

Keterangan : Data adalah rata-rata \pm standar deviasi; Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Terjadinya penurunan protein kasar pada wafer ransum tepung maggot ini diduga karena pada saat penyusunan formulasi ransum nilai kandungan protein kasar maggot pada penelitian ini memiliki nilai yang tinggi, yaitu sebesar 43,42%. Kandungan protein kasar wafer ransum komplit dengan pemberian maggot pada penelitian ini berkisar antara 11,25% - 12,24%. Hasil dari penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Priyadi dkk (2009) menggunakan wafer tepung ikan, tepung maggot, tepung kedelai, tepung jagung, tepung tapioka, minyak jagung dan minyak ikan berkisar antara 31,51%-45,68% dan juga lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilaporkan oleh Setiawan dkk (2021) yang mendapat kandungan protein kasar wafer ransum dengan penambahan pakan maggot kombinasi pelet komersial dengan level berkisar 31,23% – 38,86%.

Kandungan Serat Kasar

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot memberikan hasil berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap peningkatan serat kasar wafer. Kandungan serat kasar wafer tepung maggot tertinggi pada penelitian ini adalah pada pemberian tepung maggot 15% sebesar 16,93% dan yang terendah pada pemberian tepung maggot 5% sebesar 10,10%.

Tabel 3. Rataan Kandungan Serat Kasar Wafer Penelitian (%)

Level Penambahan Tepung Maggot	Rataan \pm Stdev
P0: 0%	11,29 ^b \pm 0,96
P1: 5%	10,10 ^a \pm 0,45
P2: 10%	13,04 ^c \pm 0,39
P3: 15%	16,93 ^d \pm 0,61

Keterangan : Data adalah rata-rata \pm standar deviasi; Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Tingginya serat kasar pada perlakuan 15% ini diduga karena persentase maggot yang paling banyak dimana serat kasar maggot 15,00% sehingga serat kasar maggot lebih tinggi. Selain itu juga peningkatan serat kasar pada wafer seiring dengan penambahan level tepung maggot diduga karena terjadinya peningkatan level dedak padi, kondisi ini kemudian juga mempengaruhi nilai serat kasar pada wafer. Kandungan serat kasar wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot pada

penelitian ini berkisar antara 10,10% - 16,93%. Hasil dari penelitian ini lebih tinggi dari yang dilaporkan Cahyoko (2011) pada kandungan serat kasar ransum berbahan tepung ikan, tepung kedelai, dedak padi, tepung terigu, tepung maezena, minyak ikan, mineral mix. dan vitamin mix dengan penambahan tepung maggot yaitu berkisar antara 6,1% - 6,64%.

Kandungan Lemak Kasar

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot memberikan hasil berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap peningkatan lemak kasar wafer. Kandungan lemak kasar wafer maggot tertinggi pada penelitian ini adalah pada pemberian tepung maggot 15% dengan nilai sebesar 6,57% dan yang terendah pada pemberian tepung maggot 0% sebesar 2,59%.

Terjadinya kenaikan lemak kasar diduga karena perbedaan pemberian persentase level tepung maggot hingga 15% berpengaruh terhadap kenaikan lemak kasar, diketahui bahwa tepung maggot memiliki lemak kasar yang cukup tinggi yaitu 17,24%, sehingga akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan lemak kasar wafer ransum seiring dengan pemberian level tepung maggot. Kandungan lemak kasar wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot pada penelitian ini berkisar antara 3,28% - 6,57%. Hasil dari penelitian ini lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Pranata dkk (2023) pada kandungan lemak kasar pelet ransum komplit tepung ikan (TI), tepung maggot (TM) dengan pemberian P1 5%, P2 10%, P3 15%, P4 20% dan tepung cacing tanah (TCT) dengan level yang berbeda berkisar antara 8,14% - 10,66%.

Tabel 4. Rataan Kandungan Lemak Kasar Wafer Ransum Penelitian (%)

Level Penambahan Tepung Maggot	Rataan \pm Stdev
P0: 0%	2,59 ^a \pm 0,41
P1: 5%	3,28 ^b \pm 0,27
P2: 10%	4,68 ^c \pm 0,29
P3: 15%	6,57 ^d \pm 0,55

Keterangan : Data adalah rata-rata \pm standar deviasi; Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Kandungan Abu

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot memberikan hasil berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap abu wafer. Kandungan abu wafer maggot tertinggi pada penelitian ini adalah pada pemberian tepung maggot 15% sebesar 11,19% dan yang terendah pada pemberian tepung maggot 5% sebesar 6,82%. Hal ini diduga karena kandungan abu tepung maggot memiliki nilai yang tinggi yaitu 9,54%. Hal ini akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan abu wafer tepung maggot, sehingga kandungan bahan anorganik berupa mineral yang dihasilkan juga meningkat. Mucra (2007) menyatakan kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan proses penggabungannya. Kadar abu menentukan kadar bahan organik dari suatu bahan dan abu merupakan bahan yang bersifat anorganik pada suatu bahan. Proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganik tidak (Winarno 1997).

Tabel 5. Rataan Kandungan Abu Wafer Ransum Penelitian (%)

Level Penambahan Tepung Maggot	Rataan ± Stdev
P0: 0%	7,60 ^b ±0,22
P1: 5%	6,82 ^a ±0,09
P2: 10%	9,39 ^c ±0,10
P3: 15%	11,19 ^d ±0,18

Keterangan : Data adalah rata-rata ± standar deviasi; Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Kandungan abu wafer ransum komplit dengan pemberian maggot pada penelitian ini berkisar antara 6,82% - 11,19%. Hasil dari penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Ranggana dkk. (2023), pada pelet berbagai komposisi pakan komersil dan maggot basah pada P4 50% yaitu sebesar 4,7%.

Kandungan BETN

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan wafer ransum komplit dengan pemberian tepung maggot memberikan hasil berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan BETN wafer. Kandungan BETN wafer maggot tertinggi pada penelitian ini adalah pada pemberian tepung maggot 5% sebesar 68,32% dan yang terendah pada pemberian tepung maggot 15% sebesar 54,07%.

Penurunan kandungan BETN wafer ransum komplit pemberian tepung maggot menunjukkan berpengaruh sangat nyata pada setiap perlakuan, diduga karena kandungan BETN dipengaruhi nilai kandungan serat kasar, lemak kasar, protein kasar, dan abu. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulistiono (2012) yang menyatakan dalam perhitungan kandungan BETN, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhinya seperti kadar air, kadar abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Penurunan kandungan BETN dipandang dari aspek nutrisi yang menguntungkan, karena semakin rendah BETN, berarti semakin rendah pula komponen bahan organik yang dapat dicerna sehingga semakin rendah pula energi yang dapat dihasilkan (Sari dkk., 2015).

Tabel 6. Rataan Kandungan BETN Wafer Ransum Penelitian (%)

Level Penambahan Tepung Maggot	Rataan ± Stdev
P0: 0%	66,73 ^c ±1,07
P1: 5%	68,32 ^d ±0,84
P2: 10%	60,64 ^b ±0,71
P3: 15%	54,07 ^a ±1,03

Keterangan : Data adalah rata-rata ± standar deviasi; Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Kandungan BETN wafer ransum komplit dengan pemberian maggot pada penelitian ini berkisar antara 54,07% - 68,32%. Hasil dari penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Prayoga dkk (2012), pengaruh penambahan pelet maggot sebanyak hingga 100% menghasilkan BETN berkisaran 28%-31%.

KESIMPULAN

Pemberian tepung maggot hingga 15% dalam formulasi wafer ransum komplet kandungan nutrisi wafer dilihat dari meningkatnya kandungan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) tetapi menurunnya kandungan BETN dan meningkatnya serat kasar (SK), lemak kasar (LK) dan Abu. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah pada pemberian tepung maggot 15% dengan nilai bahan kering 73,93%, protein kasar 11,25%, serat kasar 16,93% dan kadar abu 11,19%.

DAFTAR PUSTAKA

- Antaraneews.com. (2021, September 1). *Bisnis menggiurkan, Tiga Dara kembangkan budidaya ulat maggot untuk pakan lele*. Dipetik 10 2, 2022, dari antaraneews: <https://riau.antaraneews.com/berita/234534/bisnis> menggiurkan-tiga-dara-kembangkan-budidaya-ulat-maggot-untuk-pakan-lele.
- Blakely, J. dan D.H. Bade. 1994. *Ilmu Peternakan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sri gandono)
- Bosch ,G., Zhang .S., Dennis.gabo dan Wouter HH. 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *J Nutr Sci*. 3:1-4.
- Cahyoko, Y., Rezi, D. G., dan Mukti, A. T. 2011. Pengaruh Pemberian Tepung Maggot (*Hermetia Illucens*) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) The Feeding Effect Of Maggot Meal (*Hermetia Illucens*) In Artificial Feed On Growth, Feed Efficiency And Survival Rate Of Common Carp Juvenile. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol*, 3(2).
- Darmono. 1993. *Tata Laksana Usaha Sapi Kereman*. Yayasan Kanisius. Yogyakarta.
- Diener, S., Zurbrügg, C, and Tockner, K. 2009. Conversion of organic material by black soldier fly larvae: establishing optimal feeding rates. *Waste Management & Research*, 27(6), 603– 610.
- Djarajah, A.S. 2008. *Usaha Ternak Sapi*. Kanisius.Yogyakarta
- Herbowo, F. 2018. Kualitas Nutrisi Pakan Wafer Ransum Komplit dengan Penambahan Tepung Ampas Tebu sebagai Substitusi Rumput Lapang pada Lama Penyimpanan yang Berbeda.*Skripsi*.Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.Pekanbaru.
- Kushartono, B. 1996. Pengendalian Jasad Pengganggu Bahan Pakan Ternak Selama Penyimpanan. hal.94–97, *dalam: Lokakarya Fungsional Non Peneliti*. Balai Penelitian Ternak, Ciawi.
- Mucra, D. A. 2007. Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit Terhadap Komposisi Kimia dan Kecernaan Nutrisi Secara In-Vitro.*Tesis Pasca*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Olivier, P. A. (2004). *Bio-Conversion of Putrescent Wastes*. Washington DC: ESR LLC.
- Pranata, N. D., Purgiyanti, P., dan Kusnadi, K. 2023. Uji Sifat Fisik, Kandungan Dan Mikrobiologi Pakan Ikan Dari Tepung Maggot dan Cacing Tanah. *Journals of Ners Community*, 13(2), 335-364.

- Prayogo, H. H., Rostika, R. R., dan Nurruhwati, I. 2012. Pengkayaan pakan yang mengandung maggot dengan tepung kepala udang sebagai sumber karotenoid terhadap penampilan warna dan pertumbuhan benih rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3).
- Priyadi, A., Azwar, Z. I., Subamia, I. W, dan Hem, S. 2016. Pemanfaatan maggot sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan untuk benih ikan balashark (*Balanthiocheilus melanopterus* Bleeker). *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(3), 367-375.
- Rambet V, Umboh JF, Tulung Y.L.R., dan Kowel YHS. 2016. Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. *J Zootek*. 36:13-22.
- Ranggana, H., Lumbessy, S. Y, dan Lestari, D. P. (2023). Pengaruh Penggunaan Pakan Maggot (*Hermetia Illucens*) Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal Of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish): Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan*, 6(1), 1-11.
- Sandi, S., Ali, A. I. M., dan Akbar, A. A. 2015. Uji in-vitro wafer ransum komplit dengan bahan perekat yang berbeda. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 4(2), 7– 16.
- Sari, M,L., A. Muhammad., M. Sandi., dan A. Yolanda. 2015. Kualitas Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN terhadap lama penyimpanan wafer rumput kumpai minyak dengan perekat kerajinan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*.10(3) : 56-64.
- Setiawan, H., Putra, I. L. I., Lathif, M. A, dan Dewantari, I. 2021, Optimasi pakan dari tepung maggot *Hermetia illucens* Linnaeus, 1758 terhadap morfologi insang lele mutiara. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Diakses 07 januari 2023(18.28).
- Setiawan, T. dan Arsa, T. 2005. *Beternak Kambing Perah Peranakan Etawa*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Silmina, D., Edriani, G., dan Putri, M. 2011. Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens*. Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/43974>
- Subamia, I.W. Saurin,M dan Fahmi, R. M.2010. Potensi Maggot sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. *Jurnal Loka Riset Budi daya Air Tawar*. Depok.
- Sugianto, D. 2007. Pengaruh Tingkat Pemberian Maggot Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Gurame (*Ospbronemus gouramy*). *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutardi. T. 1983. *Pengelolaan Tata Laksana Makanan dan Kesehatan Sapi Perah*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sulistiono ,D .2102 Delognifikasi pelepah daun sawit akibat penambahan urea, *Phanerochaete chrysosporium* dan *Trameters* sp.*Skripsi*.Fakultas Pertanian. Universitas Lampung
- Syahri, M., Retnani, Y., dan Khotijah, L. 2018. Evaluasi penambahan binder berbeda terhadap kualitas fisik mineral wafer. *Buletin Makanan Ternak*, 16(1), 24–35.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan Wafer Rumpaut Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar. *Seminar Hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Wajizah, S., Samadi.,Yunasri., Usman dan E. Mariana. 2014. Peningkatan Kualitas Pelepah Kelapa Sawit (*Oil Palm Fronds*) Melalui Teknik Fermentasi sebagai Sumber Pakan Sapi Aceh. Universitas Syah Kuala. Laporan Tahunan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Banda Aceh.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan Gizi. Edisi Kedua*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulandari, S. D. (2016). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengembangan Sentra Peternakan Rakyat (SPR) Ternak Sapi Kuamang Abadi Kabupaten Bungo.*Jurnal Peternakan*, 1(1), 1–14.