



Pengaruh Level Campuran Tepung Daun Kelor-Lamtoro dalam Media Dasar Terhadap Pemanfaatan dan Konversi Nutrisi Maggot Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*)

Isidorus Rendemai^{1✉}, Twen O. Dami Dato², Imanuel Benu³, Gustaf Oematan⁴

⁽¹⁻⁴⁾ Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author
(isidorus.rendemai@gmail.com)

Article info:

Received 4 May 2024; Accepted 27 September 2024; Published 31 October 2024

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of a 50% *Moringa oleifera* leaf meal and 50% *Leucaena leucocephala* leaf meal mixture in the basal medium on the utilization of dry matter, crude protein, crude fat, and nutrient conversion in black soldier fly larvae (BSFL). The experiment was designed using a completely randomized design (CRD) with five treatments (0%, 10%, 20%, 30%, and 40% of the Moringa-Leucaena leaf meal mixture) and four replications. The basal medium consisted of 80% rice bran and 20% cornmeal, fermented for seven days before use. A total of 1000 BSFL were introduced into the fermented medium in each experimental unit, and harvesting was conducted on day 14. The results showed that the addition of the Moringa-Leucaena leaf meal mixture significantly increased dry matter utilization (DMU: 0.17–0.33%), crude protein utilization (CPU: 1.21–1.62%), and crude fat utilization (CFU: 4.00–7.00%), while reducing the feed conversion ratio (FCR: 6.23–3.27). The optimal level for all variables was found in the treatment with 40% Moringa-Leucaena leaf meal mixture. In conclusion, the addition of Moringa-Leucaena leaf meal as a protein source in the basal medium can improve nutrient utilization and feed efficiency in black soldier fly larvae.

Keywords: lamtoro, maggot, moringa, nutrient conversion, nutrient utilization

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh campuran tepung 50% daun kelor (*Moringa oleifera*) dan 50% daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam media dasar terhadap pemanfaatan bahan kering, protein kasar, lemak kasar, dan konversi nutrisi maggot lalat tentara hitam. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan (0%, 10%, 20%, 30%, dan 40% campuran tepung kelor-lamtoro) dan empat ulangan. Media dasar terdiri dari 80% dedak padi dan 20% tepung jagung, yang difermentasi selama tujuh hari sebelum digunakan. Sebanyak 1000 maggot dimasukkan ke dalam media fermentasi di tiap unit percobaan, dan panen dilakukan pada hari ke-14. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan campuran tepung daun kelor-lamtoro secara signifikan meningkatkan pemanfaatan bahan kering (PBK: 0,17–0,33%), protein kasar (PPK: 1,21–1,62%), dan lemak kasar (PLK: 4,00–7,00%), serta menurunkan nilai konversi ransum (6,23–3,27). Level terbaik untuk seluruh variabel ini ditemukan pada perlakuan dengan campuran tepung daun kelor-lamtoro sebesar 40%. Kesimpulannya, penambahan tepung kelor-lamtoro sebagai sumber protein dalam media dasar dapat meningkatkan pemanfaatan nutrisi dan efisiensi pakan maggot.

Kata kunci: kelor, konversi nutrisi, lamtoro, maggot, pemanfaatan nutrisi

PENDAHULUAN

Lalat tentara hitam (Black Soldier Fly [BSF]) (*Hermetia illucens*, Diptera: Stratiomyidae) adalah salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristiknya dan kandungan nutrisinya. Ditinjau dari segi budidaya, BSF sangat mudah untuk dikembangkan dalam skala produksi massal dan tidak memerlukan peralatan yang khusus. Lalat ini bukan merupakan lalat hama dan tidak dijumpai pada pemukiman yang padat penduduk sehingga relatif aman jika dilihat dari segi kesehatan manusia (Wardhana, 2016).

Siklus pertama dalam pertumbuhan BSF adalah larva (maggot), atau dikenal sebagai maggot BSF. Maggot BSF adalah larva dari BSF, merupakan bentuk dari siklus pertama (larva) yang nantinya bermetamorfosa menjadi lalat dewasa. Fase metamorfosis maggot BSF dimulai dari telur, larva, pre-pupa, pupa, dan lalat dewasa. Maggot BSF memiliki kandungan protein tinggi yang sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan ternak. Aplikasi maggot BSF sebagai pakan ikan, unggas, maupun campuran pakan kambing dan sapi telah banyak dilakukan. Keberhasilan produksi dan kualitas maggot sangat ditentukan oleh media tumbuh, misalnya maggot BSF ini menyukai aroma media yang khas untuk dapat dijadikan tempat bertelur (Katayane dkk., 2014). Maggot dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan sumber protein (Hadadi dkk., 2009), oleh sebab itu produksi maggot dapat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi media dan kondisi lingkungan. Maggot juga menyukai kondisi lingkungan yang lembab untuk proses pertumbuhan (Silmina dkk., 2010).

Salah satu media organik yang lazim digunakan sebagai media pengembangan maggot adalah dedak padi baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan bahan organik lainnya seperti limbah pasar, dan lain-lainnya. Dedak memiliki kandungan nutrisi yang meliputi protein kasar sebesar 12-14%, kadar lemak 7-19%, serta BETN 64-

42% (Murni dkk., 2008). Tambahan tepung jagung dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat mudah dicerna karena penambahan daun kelor-lamtoro cenderung meningkatkan resiko kekurangan energi dedak padi yang digunakan (Sona dkk., 2023). Tepung jagung mengandung air 7,68%, abu 0,27%, protein total 8,27%, amilosa 33,10% (Aini dkk., 2016), sehingga tepung jagung sangat cocok sebagai media tumbuh larva BSF karena memiliki kandungan nutrisi yang baik.

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C, daun kelor juga mengandung zat besi lebih tinggi dari pada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo et al., 2011). Kelor tidak hanya kaya akan nutrisi tetapi juga memiliki sifat fungsional karena tanaman ini mempunyai khasiat dan manfaat buat kesehatan manusia. Baik kandungan nutrisi maupun berbagai zat aktif yang terkandung dalam tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk kepentingan makhluk hidup dan lingkungan.

Lamtoro adalah hijauan yang bernilai nutrisi cukup baik, mudah ditanam sehingga membantu penyediaan pakan secara kontinu. Daun dan ranting muda lamtoro merupakan pakan dan sumber protein yang baik, khususnya untuk ruminansia. Daun lamtoro dapat diolah menjadi tepung yang dapat disimpan dalam jangka waktu yang panjang dan bisa lebih mudah dikombinasikan atau dicampur dengan bahan lain. Tepung daun lamtoro (TDL) mengandung unsur gizi yang baik, serta β -karoten yang tinggi. Kandungan gizi TDL adalah 22,69% protein kasar, 1,55% lemak, 16,77% serat kasar, 11,25% abu, 1,92% Ca, 0,25% P serta 331,07 ppm β -karoten (Yessirita dkk., 2012). Fermentasi media tumbuh juga dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein media dan pencernaan pakan serta menurunkan kadar serat kasar, kandungan anti-nutrisi dan menurunkan zat toxin.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan tepung campuran dua sumber protein dari leguminosa yaitu daun kelor dan lamtoro yang diberikan dalam beberapa level campuran sebagai strategi memperkaya kandungan nutrisi media tumbuh maggot berbahan dasar dedak padi dan tepung jagung terhadap pemanfaatan dan konversi nutrisi maggot.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Noelbaki selama 10 minggu melalui beberapa tahap yaitu: dua minggu tahap persiapan alat dan bahan, satu minggu proses fermentasi media tumbuh, dua minggu tahapan budidaya sekaligus pemanenan, tiga minggu tahap analisis sampel penelitian di laboratorium, dua minggu tahap tabulasi dan analisis data.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan adalah dedak padi, tepung jagung kuning, tepung daun kelor, tepung daun lamtoro, air sebagai pelarut yang ditambahkan ke media, gula pasir digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba dalam proses fermentasi dan cairan EM4. Alat perlengkapan yang digunakan: toples berukuran medium 24 buah sebagai reaktor, pinset, kuas ukuran kecil, plastik dengan zipper (ukuran medium dan kecil), kotak plastik ukuran besar ukuran 50x30x15 cm³ sebagai tempat menaruh reaktor, sehingga terlindungi dari lalat jenis lain atau tikus ataupun pengganggu lainnya, kain kasa untuk penutup toples berisi larva BSF, kawat kasa untuk menutup rak penempatan reaktor, penyangga plastik berlubang, gunting, lem, selotip, sendok, termometer untuk mengetahui suhu udara di lokasi pembiakan larva, higrometer untuk mengetahui kelembaban udara di lokasi pembiakan larva, neraca analitik, papan triplek sebagai pembatasan antar reaktor di dalam kotak plastik, rak untuk menaruh reaktor, dan kertas saring untuk mengeringkan larva sebelum ditimbang beratnya.

Prosedur Penelitian

Prosedur Pembuatan Media Pembiakan

Media pembiakan yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk tepung. Masing-masing media pembiakan (daun kelor-lamtoro) yang sudah dipotong dan dicacah, kemudian dijemur di bawah sinar matahari, setelah kering masing-masing media pembiakan digiling menjadi tepung dan siap difermentasi.

Prosedur Fermentasi Media Tumbuh

Semua bahan dari masing-masing perlakuan dicampur merata (terpisah) dalam baskom plastik hingga homogen. Selanjutnya, masing-masing dicampur dengan larutan fermentasi dan kemudian difermentasi selama 7 hari (dalam kantong-kantong plastik kedap udara) sebelum digunakan. Larutan fermentasi terbuat dari 98,6% air bersih, 1,0% gula pasir, dan 0,4% larutan mikroba pencernaan yang berasal dari EM4 (Mulik dkk., 2023).

Prosedur Budidaya

Setelah proses fermentasi, larva yang telah disiapkan dimasukkan pada media dari tiap perlakuan yang telah ditimbang sebanyak 500 g perulangan dan dimasukkan sebanyak 1.000 ekor larva ke dalam tiap unit percobaan (larva maggot didapatkan melalui proses pemancingan lalat BSF liar). Larva dimasukkan dalam media tumbuh yang digunakan untuk tumbuh berkembangnya maggot. Semua wadah media tumbuh diletakkan di dalam kandang sesuai dengan tempatnya masing-masing dan dibiarkan selama 14 hari sesuai dengan fase pertumbuhan maggot.

Pengambilan Sampel

Setelah 14 hari, maka wadah diambil untuk mengambil maggot dari media secara manual. Selanjutnya maggot yang ada dalam media yaitu 1.000 ekor per unit percobaan akan digunakan sebagai sampel dari ulangan tersebut. Sampel-sampel maggot tersebut selanjutnya ditimbang dan dicatat berat segarnya menggunakan timbangan analitik. Sampel maggot kering dan sampel media pemeliharaan dihaluskan menjadi tepung menggunakan blender sebelum dikirim ke

laboratorium untuk analisis kandungan nutrisinya sesuai variabel yang diamati.

Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola 5 perlakuan dan 4 ulangan untuk menguji 5 level campuran tepung daun kelor (50%) dan daun lamtoro (50%) yang ditambahkan ke dalam media dasar (80% dedak padi dan 20% tepung jagung) untuk pemeliharaan maggot BSF. Perlakuannya adalah: KL-0 = 100% media dasar (80% dedak padi + 20% tepung jagung) tanpa campuran tepung daun kelor-lamtoro (sebagai kontrol); KL-10 = 90% media dasar + 10% campuran tepung daun kelor-lamtoro; KL-20 = 80% media dasar + 20% campuran tepung daun kelor-lamtoro; KL-30 = 70% media dasar + 30% campuran tepung daun kelor-lamtoro; dan KL-40 = 60% media dasar + 40% campuran tepung daun kelor-lamtoro. Tepung jagung digunakan sebagai sumber karbohidrat mudah dicerna karena penambahan tepung kelor dan lamtoro cenderung menurunkan rasio energi protein dalam media tumbuh. Kandungan nutrisi pada media tumbuh menurut perlakuan sesudah difermentasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kandungan Nutrisi Media Tumbuh

Nutrisi (%)	Perlakuan				
	KL-0	KL-10	KL-20	KL-30	KL-40
Bahan kering	89,26	89,75	90,67	90,30	89,93
Air	10,74	10,25	9,33	9,70	10,70
Abu	15,16	13,14	11,35	10,89	11,48
Bahan organik	83,02	85,06	87,48	87,98	86,95
Protein kasar	12,94	13,26	15,32	15,99	18,82
Lemak kasar	3,56	4,20	4,44	4,11	4,36

Keterangan: Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ternak Perah IPB Bogor (2023)

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah nilai pemanfaatan nutrisi.

Analisis Data

Data dianalisis menurut prosedur Analisis of Variance (ANOVA) sesuai prinsip RAL. Pengaruh perlakuan dideteksi pada nilai Alfa 0,05. Perbedaan antar perlakuan diuji dengan Duncan test. Proses analisis data

dilakukan menggunakan program SPSS versi 25 (IBM, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh level campuran tepung kelor-lamtoro dalam media tumbuh terhadap pemanfaatan nutrisi (bahan kering, protein kasar, lemak kasar) dan konversi ransum maggot disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Pemanfaatan Nutrisi (Bahan Kering, Protein Kasar, Lemak Kasar) dan Konversi Ransum Maggot Selama Penelitian.

Variabel	Perlakuan					SEM	Nilai-P
	KL-0	KL-10	KL-20	KL-30	KL-40		
PBK (%)	0,22 ^b	0,17 ^a	0,23 ^b	0,27 ^c	0,33 ^d	0,012	0,001
PPK (%)	1,52 ^{bc}	1,21 ^a	1,40 ^b	1,53 ^{bc}	1,62 ^c	0,079	0,002
PLK (%)	5,53 ^c	4,00 ^a	4,83 ^b	5,96 ^c	7,00 ^d	0,291	0,001
FCR	5,12 ^c	6,23 ^d	4,67 ^{bc}	4,09 ^b	3,27 ^a	0,227	0,001

Keterangan: Superscript yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata (P<0,05)
 PBK = pemanfaatan bahan kering, PPK = pemanfaatan protein kasar, PLK = pemanfaatan lemak kasar
 FCR = Konversi ransum

Pengaruh Level Campuran Tepung Daun Kelor-Lamtoro terhadap Pemanfaatan Bahan Kering Maggot.

Peningkatan pemanfaatan bahan kering (PBK) oleh maggot seiring dengan peningkatan level daun kelor-lamtoro dalam campuran media tumbuh (dedak padi-tepung jagung) berkisar 0,17-0,33%, tertinggi pada perlakuan KL-40 sebesar 0,33%, diikuti secara berurutan oleh perlakuan KL-30 sebesar 0,27%, perlakuan KL-20 sebesar 0,23%, perlakuan KL-0 sebesar 0,22% dan terendah pada perlakuan KL-10 sebesar 0,17%. Ini berarti bahwa semakin tinggi level daun kelor-lamtoro dalam media dasar untuk pertumbuhan maggot nilai pemanfaatan bahan keringnya lebih tinggi. Tingginya nilai PBK pada perlakuan KL-40 dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mungkin terjadi dalam penelitian ini. Kandungan nutrisi yang lebih baik pada daun kelor karena dikenal kaya akan berbagai nutrisi penting, termasuk protein, serat, mineral, dan vitamin. Kantja dkk. (2022) menyatakan bahwa tepung daun kelor mengandung protein kasar 24,12% dan serat kasar 11,44%. Juga Pratiwi dkk. (2023) menyatakan bahwa daun kelor juga memiliki kandungan vitamin serta kalsium. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi daun kelor dalam campuran media tumbuh dedak-

tepung jagung memberi peluang pada larva maggot untuk mengakses nutrisi yang diperlukan lebih baik untuk pertumbuhan dan perkembangannya, termasuk bahan kering.

Peningkatan ketersediaan nutrisi dengan penambahan daun kelor-lamtoro dalam campuran mungkin meningkatkan ketersediaan nutrisi secara keseluruhan dalam media tumbuh bagi larva maggot. Ini bisa disebabkan oleh perubahan komposisi kimia media tumbuh, seperti peningkatan kadar protein, serat, dan bahan kering total. Sona dkk. (2023) menunjukkan bahwa mencampur cacahan daun lamtoro dan kelor segar dalam media tumbuh standar maggot dapat meningkatkan protein maggot.

Stimulasi metabolisme dengan kandungan nutrisi dalam daun kelor-lamtoro mungkin merangsang metabolisme larva maggot, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemanfaatan bahan kering. Ini dapat terjadi melalui aktivasi enzim pencernaan dan peningkatan laju proses metabolisme dalam larva. Sona dkk. (2023) mengemukakan bahwa mencampur cacahan daun kelor dan daun lamtoro segar dalam media tumbuh standar maggot dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan lemak kasar maggot BSF.

Pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik pada kondisi lingkungan yang ditingkatkan dan ketersediaan nutrisi yang lebih baik dapat memungkinkan larva maggot tumbuh dan berkembang dengan lebih baik pula. Maggot menyukai kondisi lingkungan yang lembab (Silmina dkk., 2010). Hal ini dapat mengarah pada peningkatan pemanfaatan bahan kering karena larva memiliki lebih banyak sumber daya untuk digunakan dalam proses pertumbuhan. Dengan demikian, peningkatan pemanfaatan bahan kering oleh larva maggot dalam penelitian ini mungkin disebabkan oleh kombinasi faktor-faktor di atas, dimana peningkatan level daun kelor-lamtoro dalam campuran media tumbuh memberikan manfaat nutrisi yang lebih baik dan kondisi

lingkungan yang lebih optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan larva.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian level campuran tepung daun kelor-lamtoro dalam media tumbuh memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P=0,001$) terhadap pemanfaatan bahan kering maggot. Hasil uji Duncan menunjukkan PBK mengalami peningkatan pada perlakuan KL-20 sampai KL-40, sedangkan pada perlakuan KL-10 dan KL-20 nilainya tidak berbeda jauh dengan kontrol. Penambahan level campuran tepung kelor-lamtoro dalam media tumbuh menunjukkan bahwa nilai PBK maggot berkisar 0,17-0,33%. Hasil penelitian ini lebih rendah dibanding hasil penelitian Haryati dan Pranata (2011) dalam penelitiannya menggunakan tepung ikan yang disubstitusi dengan tepung maggot dalam ransum ikan bandeng didapatkan nilai pemanfaatan nutrisinya sebesar 23,4-33,6%. Perbedaan ini diakibatkan perbedaan jenis perlakuan dan media yang digunakan.

Pemanfaatan bahan kering maggot merupakan kemampuan tubuh maggot untuk mengkonsumsi dan memanfaatkan bahan kering yang ada dalam media. Semakin optimal maggot mengkonsumsi dan memanfaatkan bahan kering yang ada dalam media tumbuh maka akan semakin baik maggot memanfaatkan nutrisi yang ada dalam media, karena keberhasilan produksi dan kualitas maggot sangat ditentukan oleh media tumbuh. Hal ini didukung oleh Hadadi dkk. (2009), produksi maggot dipengaruhi oleh kandungan nutrisi media dan kondisi lingkungan.

Dalam pemeliharaan maggot ini juga kadar air perlu diperhatikan untuk memastikan kelembaban media tumbuh maggot. Beberapa peneliti seperti Tran et al. (2014) menyatakan bahwa dalam budidaya maggot, kadar air media harus rendah karena maggot tidak dapat berkembangbiak dengan baik bahkan tidak dapat tumbuh pada media dengan kadar air tinggi. Bahkan Dortmans et al. (2017) dan Purschke et al. (2017) merekomendasikan bahwa limbah organik

apapun bisa digunakan sebagai media tumbuh maggot, asalkan kadar airnya dibatasi hanya sekitar 60-80%.

Pemanfaatan Protein Kasar Maggot

Pemanfaatan protein kasar adalah kemampuan tubuh hewan untuk memanfaatkan protein kasar dalam pakan yang dikonsumsi. ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor: seperti jenis pakan, dosis pakan, dan kondisi lingkungan. Sutrisno dkk. (2016) menjelaskan pemanfaatan pada ternak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan protein dalam pakan, tingkat pemakaian pakan, dan umur ternak. Dalam pemeliharaan maggot kandungan nutrisi pakan sangat berpengaruh terhadap pemanfaatan protein kasar.

Seperti halnya pada variabel nilai PBK, peningkatan pemanfaatan protein kasar (PPK) oleh maggot seiring dengan peningkatan level daun kelor-lamtoro dalam campuran media tumbuh (dedak padi-tepung jagung) berkisar 1,21-1,62%, tertinggi pada perlakuan KL-40 sebesar 1,62%, diikuti secara berurutan oleh perlakuan KL-30 sebesar 1,53%, perlakuan KL-0 sebesar 1,52%, perlakuan KL-20 sebesar 1,40% dan terendah pada perlakuan KL-10 sebesar 1,21%. Ini berarti bahwa semakin tinggi level daun kelor-lamtoro dalam media dasar untuk pertumbuhan maggot nilai pemanfaatan protein kasarnya lebih tinggi. Semakin tinggi nilai pemanfaatan protein kasar berarti semakin efisien maggot memanfaatkan protein, sehingga pada akhirnya akan berpengaruh juga pada pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) bahwa semakin tinggi nilai protein, maka semakin efisien ternak memanfaatkan protein yang dikonsumsi. Tingginya pemanfaatan protein kasar maggot yang terdapat pada perlakuan KL-40 karena kandungan protein media tumbuh pada perlakuan KL-40 lebih tinggi dari perlakuan lainnya, sehingga protein di dalam media tersebut dimanfaatkan oleh maggot untuk proses pertumbuhan dan perkembangan maggot,

yang pada akhirnya dapat meningkatkan pemanfaatan protein kasar maggot. Kandungan nutrisi media tumbuh maggot sangat menentukan pemanfaatan nutrisi maggot yang akan dihasilkan nantinya. Semakin baik atau tinggi kualitas nutrisi yang terdapat pada media tumbuh maka maggot akan semakin baik memanfaatkan kandungan nutrisi yang ada pada media tumbuh.

Rendahnya nilai PPK pada perlakuan KL-10 dikarenakan media tumbuh utamanya hanya mengandung 5% kelor dan 5% lamtoro sehingga kadar protein media tumbuh lebih rendah dibanding pada perlakuan lainnya. Nilai PPK maggot yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang ada pada media tumbuh. Kandungan protein kasar media yang tinggi akan menyebabkan maggot lebih banyak pula memanfaatkan protein kasar yang ada pada media tumbuh tersebut, sebaliknya jika protein kasar media rendah maka kandungan protein yang dimanfaatkan oleh maggot juga rendah. Oleh sebab itu, kandungan nutrisi media sangat mempengaruhi pemanfaatan nutrisi maggot. Sutrisno dkk. (2016) menjelaskan pemanfaatan pada ternak dapat dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian level campuran tepung daun kelor-lamtoro dalam media tumbuh memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P=0,002$) terhadap PPK maggot. Hasil uji Duncan menunjukkan PPK mengalami peningkatan pada perlakuan KL-40, sedangkan pada perlakuan KL-10, KL-20 dan KL-30 nilainya tidak berbeda jauh dengan kontrol.

Perbedaan pemanfaatan protein kasar maggot pada setiap level pemberian campuran tepung daun kelor-lamtoro kemungkinan disebabkan karena kemampuan maggot dalam memanfaatkan kandungan nutrisi dan berat maggot yang semakin meningkat. Perlakuan KL-40 menjadi perlakuan terbaik karena maggot pada perlakuan KL-40 lebih baik memanfaatkan kandungan nutrisi yang ada pada media

tumbuh dibanding perlakuan lainnya, sehingga menyebabkan produktivitas maggot lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perbedaan ini juga dikarenakan persentase leguminosa dalam hal ini kelor-lamtoro lebih banyak dan juga dedak padi yang ditambahkan lebih sedikit dibanding perlakuan lainnya. Semakin besar pemanfaatan nutrisi yang ada dalam pakan maka akan semakin baik juga pertumbuhan maggot yang dipelihara. Semakin tinggi kandungan nutrisi media tumbuh yang digunakan maka semakin tinggi juga kandungan protein yang ada pada maggot tersebut. Menurut Rahmawan dkk. (2014), nilai protein yang diserap dapat ditentukan dari tingkat pencernaan dan komposisi kimia protein atau kandungan asam amino protein. Pemanfaatan protein kasar dipengaruhi oleh kadar protein dan komponen lain dalam bahan makanan.

Peningkatan protein kasar mungkin juga disebabkan oleh kandungan asam amino dalam daun kelor. Daun kelor mengandung berbagai jenis asam amino yang diperlukan oleh larva maggot untuk pertumbuhan dan perkembangan optimal. Mardiana dkk. (2022) menyampaikan bahwa tanaman kelor mengandung semua jenis asam amino esensial dan non esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Kelor juga mengandung lebih banyak asam amino dari pada telur (Amzu, 2014). Peningkatan konsentrasi daun kelor dalam campuran media tumbuh dapat meningkatkan ketersediaan asam amino ini, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemanfaatan protein kasar oleh larva. Penelitian Suhandi dkk. (2022) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada kerupuk ikan gabus dapat meningkatkan kandungan asam amino.

Pemanfaatan Lemak Kasar Maggot

Peningkatan pemanfaatan lemak kasar (PLK) oleh maggot seiring dengan peningkatan level daun kelor-lamtoro dalam campuran media tumbuh (dedak padi-tepung jagung) berkisar 4,0-7,0%, tertinggi pada

perlakuan KL-40 sebesar 7,0%, diikuti secara berurutan oleh perlakuan KL-30 sebesar 5,96%, perlakuan KL-0 sebesar 5,53%, perlakuan KL-20 sebesar 4,83% dan terendah pada perlakuan KL-10 sebesar 4,0%. Ini berarti bahwa semakin tinggi level daun kelor-lamtoro dalam media dasar untuk pertumbuhan maggot nilai pemanfaatan lemak kasar dari awalnya tinggi (pada KL-0) kemudian turun cukup drastis pada perlakuan KL-10, tetapi selanjutnya dari level perlakuan KL-20 hingga KL-40 nilai PLK nya terus meningkat.

Tingginya pemanfaatan lemak kasar pada level KL-40 diduga disebabkan oleh kandungan lemak yang ada pada media tumbuh dan pencernaan pakan pada KL-40% lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Farida dkk. (2017) menyatakan perbedaan kegunaan pakan disebabkan oleh kemampuan ternak dalam mengkonsumsi bahan pakan serta tinggi rendahnya koefisien cerna nutrisi yang terkandung di dalamnya. Pencernaan bahan pakan yang tinggi menunjukkan sebagian besar dari nutrisi yang terkandung di dalamnya dapat dimanfaatkan oleh ternak. Semakin baik maggot mengkonsumsi dan memanfaatkan media tumbuh yang digunakan, akan semakin tinggi juga pemanfaatan nutrisi yang didapatkan.

Pemanfaatan lemak kasar adalah kemampuan tubuh hewan untuk memanfaatkan lemak kasar dalam pakan yang dikonsumsi. Tinggi rendahnya pemanfaatan lemak kasar maggot sangat dipengaruhi oleh perbedaan media tumbuh yang digunakan dan kemampuan maggot dalam memanfaatkan nutrisi yang ada dalam media. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian level campuran tepung daun kelor-lamtoro dalam media tumbuh memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P=0,001$) terhadap pemanfaatan lemak kasar maggot. Hasil uji Duncan menunjukkan PLK mengalami peningkatan pada perlakuan KL-30 dan KL-40

Sama halnya dengan pemanfaatan bahan kering dan pemanfaatan protein kasar, pada pemanfaatan lemak kasar juga secara nyata meningkat berkenaan dengan meningkatnya level campuran tepung kelor-lamtoro dalam media. Hal ini diduga karena kontribusi lemak kasar dari tepung campuran media. Tingginya kandungan lemak kasar juga dikarenakan adanya mikroba yang dihasilkan selama proses fermentasi. Hal ini didukung oleh Budiman (2014) yang menyatakan bahwa mikroba yang tumbuh dan berkembang biak pada media selama fermentasi dapat meningkatkan kadar lemak.

Peningkatan pemanfaatan lemak kasar dalam penelitian ini juga mungkin disebabkan oleh ketersediaan energi yang optimal. Lemak merupakan sumber energi yang penting bagi larva maggot. Dengan peningkatan ketersediaan lemak dalam campuran media dasar yang disebabkan oleh penambahan daun kelor-lamtoro, larva dapat menggunakan lemak tersebut sebagai sumber energi utama untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Kantja dkk. (2022) menyatakan bahwa kandungan lemak daun kelor 6,11%, juga Handayani dkk. (2017) melaporkan kandungan lemak kasar daun lamtoro sebesar 8,73%. Ketersediaan energi yang optimal dapat membantu larva untuk menggunakan lemak kasar dari kedua bahan tersebut dengan lebih efisien.

Konversi Nutrisi Maggot

Konversi ransum adalah kemampuan ternak untuk mengubah nutrisi yang terkandung dalam ransum untuk pertumbuhan, produksi, atau fungsi biologis lainnya. Pemantauan konversi nutrisi akan membantu peternak untuk menyusun formulasi ransum yang optimal, meningkatkan produksi, dan mengurangi biaya operasional.

Angka konversi ransum maggot yang dihasilkan menurun seiring dengan peningkatan level daun kelor-lamtoro dalam campuran media tumbuh (dedak padi-tepung jagung) dari 6,23 menjadi 3,27, tertinggi pada

perlakuan KL-10 sebesar 6,23, diikuti secara berurutan oleh perlakuan KL-0 sebesar 5,12, perlakuan KL-20 sebesar 4,67, perlakuan KL-30 sebesar 4,09 dan terendah pada perlakuan KL-40 sebesar 3,27. Ini berarti bahwa semakin tinggi level daun kelor-lamtoro dalam media dasar untuk pertumbuhan maggot angka konversi ransum pada awalnya naik dari KL-0 hingga KL-10, tetapi kemudian terus menurun cukup drastis hingga perlakuan KL-40.

Semakin tinggi nilai konversi nutrisi menunjukkan tidak efisiennya pakan yang digunakan, sedangkan penambahan KL-40% dapat menurunkan konversi nutrisi. Rasyaf (2002) menjelaskan bahwa semakin rendah konversi ransum adalah semakin baik karena konversi ransum yang rendah menunjukkan penggunaan ransum yang baik. Sama halnya dengan pemanfaatan bahan kering, pemanfaatan protein kasar dan pemanfaatan lemak kasar, nilai konversi nutrisi juga secara nyata meningkat berkaitan dengan meningkatnya level campuran tepung daun kelor-lamtoro dalam media tumbuh. Hal ini diduga karena konsumsi dan kemampuan mengkonversi pakan meningkat seiring penambahan dari tepung campuran media tersebut.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian level campuran tepung daun kelor-lamtoro dalam media tumbuh memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P=0,001$) terhadap nilai konversi ransum maggot. Hasil uji Duncan menunjukkan nilai konversi nutrisi mengalami penurunan pada level KL-20 sampai dengan level KL-40, sedangkan pada KL-10 dan KL 20 tidak berbeda jauh dengan kontrol.

Perhitungan konversi nutrisi merupakan aspek yang penting untuk mengetahui tingkat pakan yang digunakan. Semakin rendah nilai konversi pakan maka akan semakin efisien pakan tersebut dicerna oleh tubuh. Rasyaf (1994) berpendapat bahwa semakin kecil konversi ransum berarti pemberian ransum semakin efisien, namun jika konversi ransum tersebut membesar, maka telah terjadi

pemborosan. Konversi nutrisi yang baik penting untuk memastikan bahwa ternak tumbuh dengan sehat, mencapai tingkat produksi yang diinginkan, dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya pakan.

Faktor lain yang turut berpengaruh terhadap peningkatan konversi nutrisi dalam penelitian ini adalah ketersediaan energi yang optimal. Ketersediaan sumber energi yang optimal dalam campuran pakan dapat mengurangi kebutuhan akan pakan tambahan untuk memenuhi kebutuhan energi larva. Daun kelor dan lamtoro yang mengandung karbohidrat dan lemak dapat menyediakan energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan maggot. Kandungan karbohidrat daun kelor dan lamtoro bermanfaat sebagai sumber energi, sementara lemak penting untuk penyerapan beberapa vitamin dan mempertahankan kondisi tubuh. Kantja dkk. (2022) dan Yunita dkk. (2022) mengungkapkan bahwa kadar lemak tepung daun kelor 6,11-7,28% dan karbohidratnya 47,96-51,9%. Berdasarkan data Tabel 2 dan juga pendapat beberapa peneliti tersebut, maka level kelor-lamtoro 40% dalam media tumbuh merupakan level terbaik dalam penelitian ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan campuran tepung daun kelor-lamtoro sebagai sumber protein dalam media dasar (dedak padi-tepung jagung) meningkatkan pemanfaatan nutrisi (bahan kering, protein kasar, lemak kasar) dan menurunkan nilai konversi ransum maggot dengan level terbaik untuk semua variabel ini didapati pada campuran tepung daun kelor-lamtoro 40%.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian terkait penggunaan campuran tepung daun kelor-lamtoro,

dimana levelnya dinaikkan serta kepadatan media tumbuhnya juga dinaikkan sehingga mendapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., G. Wijonarko, B. Sustriawan. 2016. Sifat fisik, kimia, dan fungsional tepung jagung yang diproses melalui fermentasi. *Agritech*. 36(2): 160-169.
- Amzu, E. 2014. Kampung konservasi kelor: upaya mendukung gerakan nasional sadar gizi dan mengatasi malnutrisi di Indonesia. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. 1(2): 86-91.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Budiman, R.M. 2014. Analisis kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan lemak kasar pada rumput gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum*) dan kulit buah pisang kepok yang difermentasi dengan *Trichoderma* sp. Skripsi. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Pare-pare, Pare-pare.
- Dortmans, B., S. Diener., B.M. Verstappen, and C. Zurbrugg. 2017. *Black Soldier Fly Bio Waste Processing - A Step-by-Step Guide*. in: Eawag (Ed.)
- Farida, W.R., A.P. Sari., N. Inayah, dan H.A. Nugroho. 2017. Analisis kebutuhan nutrien dan penggunaan pakan bubur formulasi pada oposum layang (*Petaurus breviceps* Waterhouse, 1839). *Jurnal Biologi Indonesia*. 13(2): 305-314.
- Hadadi., A., Herry., K.T. Wibowo., E. Pramono., A. Surahman, dan E. Ridwan. 2009. Aplikasi pemberian maggot sebagai sumber protein dalam pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.) dan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). Laporan Tinjauan Hasil Tahun 2008. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi. Hal. 175-181.
- Handayani, T., T. Susilowati, dan Soebandono. 2017. Pemanfaatan tepung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang difermentasi dalam pakan buatan untuk pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6(4): 226-335.
- Haryati, E.S., dan A. Pranata. 2011. Pengaruh tingkat substitusi tepung ikan dengan

- tepung maggot terhadap retensi dan pemanfaatan nutrisi pada tubuh ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 11(2): 185-194.
- IBM. 2017. SPSS Statistics Version 25
- Kantja, I.N., U. Nopriani, dan M. Pangli. 2022. Uji kandungan nutrisi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai pakan ternak. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani (JURRIH)*. 1(1): 1-7. April 2022.
- Katayane, A.F., F.R. Wolayan, dan M.R. Imbar. 2014. Produksi dan kandungan protein maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan media tumbuh berbeda. *Jurnal Zooteknologi*. 34: 27-36.
- Mardiana, M., L. Rachmawati., N.P. Sari, dan T.N. Amien. 2022. Whey Protein, daun kelor, kurma, dan kelelahan otot. Book Chapter Kesehatan Masyarakat, Jilid II. Universitas Negeri Semarang, Semarang. Hal. 153-180.
- Mullik, M.L., T.O. Dami Dato., Y.M. Mulik., C. Imul, dan G. Oematan. 2023. Effects of inclusion of fodder tree leaves mix meal in rearing media on the body size, protein and lipid content of larvae of black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Livestock Research for Rural Development*. 35(5): 1-6.
- Murni, R., Akmal., Suparjo, dan B.L. Ginting. 2008. Pemanfaatan Limbah sebagai Bahan Pakan Ternak. Ini apa?? Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi.
- Pratiwi, Y.S., S. Handayani, dan N.A. Fatmawati. 2023. upaya peningkatan pengetahuan ibu nifas tentang kandungan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai pelancar asi. *ADMA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*. 3(2): 245-252.
- Purschke, B., R. Scheibenberger., S. Axmann., A. Adler, and H. Jäger. 2017. Impact of substrate contamination with mycotoxins, heavy metals and pesticides on the growth performance and composition of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) for use in the feed and food value chain. *Food Addit Contam*. 4: 1410-1420.
- Rahmawan, H., Subandono, dan E. Arini. 2014. Pengaruh penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax Quadricarinatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(4): 75-83.
- Rasyaf, M. 1994. *Beternak Itik Komersial*. Penerbit Yayasan Kanisius, Yogyakarta
- Rasyaf, M. 2002. *Pakan Ayam Broiler*. Cetakan I. Penerbit Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Silmina, D., G. Edriani, dan M. Putri. 2010. Efektivitas berbagai media budidaya terhadap pertumbuhan maggot *Hermetia illucens*. *Jurnal Ilmiah balai Penelitian Ternak Bogor*. 11(3): 1-9.
- Sona, K., G. Oematan., T.O. Dami Dato, dan M.L. Mullik. 2023. Pengaruh Level campuran daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap berat, ukuran dan kandungan nutrisi maggot lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*). *Animal Agricultura*. 1(issue 1): 1-12. Juni 2023.
- Suhanda, J., B. Baharuddin., M.K. Wichaldinoor., H. Noormaliani, dan R. Adawyah. 2022. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap penerimaan panelis dan kandungan asam amino kerupuk ikan gabus (*Channa striata*). *Fish Scientiae*. 12(1): 72-82.
- Sutrisno, S., V.D. Yunianto, dan N. Suthama. 2016. Kecernaan protein kasar dan pertumbuhan broiler yang diberi pakan single step down dengan penambahan acidifier asam sitrat. *Animal Agriculture Journal*. 2(3): 49-60.
- Tacon, A.G. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp - A Training Manual*. FAO of The United Nations, Brazil. Pp. 106-109.
- Tran, G., C. Gnaedinger, and C. Melin. 2014. Black soldier Fly Larvae (*Hermetia illucens*). *Feedipedia*. Org. <http://www.feedipedia.org/node.16388> Diakses 10 Oktober 2023.
- Wardhana, A.H. 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Wartazoa*. 26(2): 69-78.
- Yameogo, W.C., D.M. Bengaly., A. Savadogo., P.A. Nikièma, and S.A. Traore. 2011. Determination of chemical composition and nutritional values of *Moringa oleifera* leaves. *Pakistan Journal of Nutrition* 10(3): 264-268.
- Yessirita, N., H. Abbas., Y. Heryandi, dan A.

- Dharma. 2012. Pengaruh penggunaan kapang *Trichoderma viride* terhadap kandungan β -karoten pada pembiakan beberapa media tumbuh bahan pakan unggas. *Jurnal Embrio*. 5(1): 46-53.
- Yunita, E., M.F. Wiyatno., T. Dhalika, dan Hermawan. 2022. Pengaruh suplementasi feed additive terhadap konversi ransum pedet sapi peranakan Fries Holland jantan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 4(4): 138-147.