

PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS KELAPA DAN FERMENTASI KULIT SINGKONG SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN MAGGOT *BLACK SOLDIER* *FLY*

Ni Wayan Ariantining¹, Ni Luh Gede Aryanti², Ni Kadek Yuni Wulan Sari³

SMA Negeri Bali Mandara

wayanariantining234@gmail.com

ABSTRAK

Munculnya Society 5.0 mengharuskan seluruh masyarakat Indonesia menghadapi tantangan digitalisasi, serta penyeimbangan pembangunan ekonomi dan menyelesaikan masalah sosial di berbagai aspek. Salah satunya adalah subsektor peternakan. Peternakan merupakan bagian dari pembangunan pertanian yang bertujuan untuk menyediakan pangan hewani. Indonesia memiliki berbagai sumber daya genetik, seperti ayam kampung yang mempunyai potensi untuk membangun peternakan nasional. Namun, minimnya pengetahuan peternak akan pemeliharaan ayam kampung yang masih tradisional tanpa perhatian khusus, mengakibatkan lambatnya pertumbuhan ayam kampung. Ditambah naiknya harga pakan ternak akibat pandemi Covid-19 membuat peternak was-was apabila harga jual tidak sebanding dengan modal perawatannya. Sehingga, diperlukan adanya pengembangan usaha produksi pakan ternak mandiri yang dikelola oleh masyarakat secara berkelanjutan dengan menggunakan bahan pakan lokal yang berkualitas. Salah satu inovasi pakan ternak yang dapat diimplementasikan dalam meningkatkan produktivitas ternak ayam kampung adalah pakan ternak campuran maggot BSF dan dedak atau pakan Baymax. Berdasarkan hasil penelitian, pakan Baymax lebih unggul dibandingkan dengan pakan ternak ayam kampung pada umumnya yang dilihat dari perbandingan pertambahan bobot, konsumsi pakan, dan FCR (Feed Conversion Ratio). Pada kandang 1 diberikan pakan ternak ayam kampung pada umumnya dan pada kandang 2 diberikan pakan Baymax. Di mana, pada kandang 1 diperoleh pertambahan bobot 7.35 kg, sedangkan pada kandang 2 diperoleh pertambahan bobot 8.41 kg dan konsumsi pakan 18.25 kg lebih kecil daripada kandang 2, yaitu 18.72 kg, serta FCR (Feed Conversion Ratio) pada kandang 1 adalah 2.48 kg lebih besar daripada kandang 2, yaitu 2.22 kg. Hasil perhitungan FCR dengan angka yang kecil menandakan bahwa pakan yang diberikan tersebut semakin baik.

Kata Kunci: Baymax, Maggot BSF, Dedak, FCR

ABSTRACT

The emergence of Society 5.0 requires all Indonesian people to face the challenges of digitalization, as well as balancing economic development and solving social problems in various aspects. One of them is the livestock sub-sector. Indonesia has a variety of genetic resources, such as local chickens which have high potential to develop national farms. However, based on BPS data, in 2019 there was a decline in the population of native chickens compared to the previous year. This is because the main obstacle for farmers is feed. Various efforts have been made to meet the needs of animal feed, one of which is looking for alternative feed with relatively cheap ingredients and still has good nutritional content, for example the use of BSF maggot. To support the growth of BSF maggots with high protein, of course, the BSF maggot growth media must really be considered. BSF maggots can grow in places that experience decay, such as organic waste, including coconut pulp. Another thing that can be used to support the growth of BSF maggot is cassava peel fermentation. Therefore, it is deemed necessary to conduct research related to "Utilization of Waste Coconut Dregs and Cassava Peel as a Growth Media for Black Soldier Fly Maggots for Sustainable Chicken Feed in Welcoming the Era of Society 5.0". The research method used is through literature review, experiment, and observation. So that the results obtained are BSF maggot growth seen based on growth in weight and length with 4 treatments and 5 replications. It can be seen that treatment D, which is 150 grams of coconut pulp and 350 grams of fermented cassava peel, got a higher average yield than treatments A, B, and C. Also, the growth of BSF maggot was seen based on the results of the proximate test which included tests of water content, content of ash content, fat content, carbohydrates, and protein content which was then continued by giving BSF maggot to native chickens using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) technique with 4 treatments and 3 replications.

Keywords: *Society 5.0, Maggot Black Soldier Fly, CRD*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hadirnya era Revolusi Industri 4.0 yang berujung pada munculnya Society 5.0 mengharuskan seluruh masyarakat Indonesia beradaptasi dengan peradaban yang baru dan bersiap dengan tantangan digitalisasi dalam kehidupan sehari-hari, serta keseimbangan pembangunan ekonomi dan menyelesaikan masalah sosial dalam berbagai aspek (Oktaviani, 2021). Salah satunya adalah subsektor peternakan. Pembangunan subsektor peternakan merupakan bagian dari pembangunan pertanian yang bertujuan untuk menyediakan pangan hewani. Harapannya di masa depan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pembangunan perekonomian bangsa (Mustofa, et al., 2019). Indonesia memiliki berbagai sumber daya

genetik, seperti ayam lokal yang mempunyai potensi tinggi untuk membangun peternakan nasional. Namun, berdasarkan data BPS, tahun 2019 terjadi penurunan populasi ayam kampung dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Hal ini dikarenakan kendala utama peternak adalah pakan. Dalam ternak ayam kampung, pakan merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan kualitasnya (Tamalluddin, 2020). Namun, hal ini sulit dilakukan dikarenakan pakan merupakan unsur terbesar yang dikeluarkan dari segi biaya. Ditambah lagi dengan adanya pandemi Covid-19 membawa dampak yang signifikan terhadap sektor peternakan, yaitu naiknya harga pakan yang disebabkan oleh kenaikan harga bahan baku pembuatan. Berbagai upaya dilakukan, salah satunya mencari alternatif pakan dengan bahan yang relatif murah dan masih memiliki kandungan nutrisi yang baik, seperti contohnya penggunaan serangga maggot BSF. Akan tetapi, saat ini pendayagunaan maggot BSF tergolong masih belum banyak diterapkan pada peternakan yang berskala kecil maupun berskala besar (Toar dan Rumokoy, 2020). Budidaya maggot BSF memiliki potensi yang sangat besar dalam memenuhi pakan ternak secara nasional di tengah pandemi Covid-19. Untuk mendukung pertumbuhan maggot BSF dengan protein tinggi tentu media pertumbuhan untuk maggot BSF tersebut harus benar-benar diperhatikan. Maggot BSF bisa tumbuh di tempat yang mengalami pembusukan seperti sampah organik termasuk ampas kelapa. Hal lain yang dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan maggot BSF adalah fermentasi kulit singkong. Berdasarkan dari latar belakang tersebut, maka dipandang perlu untuk melakukan penelitian terkait “Pemanfaatan Limbah Ampas Kelapa dan Kulit Singkong sebagai Media Pertumbuhan Maggot Black Soldier Fly Untuk Pakan Ternak Ayam Kampung Secara Berkelanjutan dalam Menyongsong Era Society 5.0”

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap pertumbuhan meliputi densitas populasi, bobot, dan panjang maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung. Pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap kandungan nutrisi maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung. Serta, pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: mengetahui pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap pertumbuhan meliputi densitas populasi, bobot, dan panjang maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung. Mengetahui pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap kandungan nutrisi maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung. Mengetahui pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung.

Hipotesis dari penelitian ini yaitu: H_0 : Kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi maggot BSF serta pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung. H_1 : Kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi maggot BSF serta pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam

Kampung.

Sehingga diharapkan penelitian ini dapat menjadi landasan ilmiah untuk membuktikan tingkat densitas populasi, bobot, panjang, nutrisi maggot BSF pada kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong serta pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung. Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat, khususnya pembudidaya maggot BSF dan peternak Ayam Kampung mengenai kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi maggot BSF serta dengan pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung sehingga mahalnya harga pakan akibat pandemi Covid-19 dapat diatasi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Pembuatan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dari minggu pertama Juli sampai dengan minggu keempat September 2021, yang meliputi survei lokasi penelitian, persiapan alat dan bahan, eksperimen, serta observasi terhadap objek penelitian. Lokasi penelitian dilaksanakan di SMA Negeri Bali Mandara dan di rumah peneliti, yang terletak di Banjar Dinas Karang Sari Kelod, Desa Duda Utara, Kecamatan Selat, Kabupaten Karangasem. Serta di Laboratorium Universitas Warmadewa sebagai lokasi uji proksimat maggot BSF.

Sumber Data

Sumber data primer, yaitu pertumbuhan maggot BSF, kandungan nutrisi, dan pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung.

Sumber data sekunder, yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti sebagai penunjang dari sumber pertama. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah literatur, artikel, jurnal serta situs di internet yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.

Prosedur Penelitian

Budidaya Lalat *Hermetia illucens*

Tahap awal budidaya lalat *Hermetia Illucens* yaitu dengan membeli dan mengoleksi telur maggot BSF, kemudian dipelihara di dalam 4 baskom ukuran sama, dengan media penentasannya adalah 500 gram dedak dan dicampurkan sedikit air. Masing-masing baskom terdapat 150 gram telur maggot BSF. Pemeliharaan ini dilakukan agar telur maggot BSF dapat menetas dengan sempurna

sebelum dipindahkan ke media pertumbuhan.

Persiapan Kandang dan Media Tumbuh Maggot BSF

Penelitian ini menggunakan 4 kandang berukuran 47 cm x 29 cm x 8 cm, dengan 4 perlakuan yaitu, P0 (Kandang 1): 500 gram limbah sayuran, P1 (Kandang 2): 350 gram ampas kelapa dan 150 gram fermentasi kulit singkong, P2 (Kandang 3): 250 gram ampas kelapa dan 250 gram fermentasi kulit singkong, P3 (Kandang 4): 150 gram ampas kelapa dan 350 gram fermentasi kulit singkong.

Pertumbuhan Maggot BSF

Media yang telah ditimbang diletakkan di dalam 4 kandang maggot BSF yang setiap kandang terdapat 1 perlakuan, dimana setiap 1 perlakuan terdapat 1 baskom maggot BSF yang telah menetas.

Panen

Setelah masa 20 hari, pemanenan dilakukan dengan memisahkan terlebih dahulu maggot BSF dari media pertumbuhan dengan cara menyiram air kedalam wadah yang berisi maggot.

Pembuatan Tepung Maggot BSF dan Persiapan Dedak

Proses pembuatan tepung maggot BSF yaitu dengan melakukan pengeringan maggot di bawah terik sinar matahari selama 2 hari. Selanjutnya maggot yang kering dihaluskan menggunakan penggiling kemudian ditimbang dan dicampurkan dengan dedak.

Pemberian Tepung Maggot BSF dan Campuran Dedak ke Ayam Kampung

Pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak ini dilakukan selama 30 hari. Dimulai ketika Ayam Kampung berumur 2 minggu hingga Ayam Kampung berumur 6 minggu dengan metode ad libitum dan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan 3 ulangan untuk setiap perlakuannya. Dalam perlakuan terdapat 5 ekor Ayam Kampung. Variabel yang diukur dari pertumbuhan Ayam Kampung yaitu penambahan bobot ayam, konsumsi pakan, dan FCR (Feed Conversion Ratio).

Metode Pemerolehan Data

Metode pemerolehan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Telaah Pustaka (Literatur)

Telaah pustaka yang digunakan dalam pembuatan laporan penelitian ini adalah menelaah laporan-laporan berupa jurnal-jurnal ilmiah serta artikel ilmiah dari buku dan internet yang berkaitan dengan informasi Covid-19 yang

mempengaruhi peternakan, informasi media-media pertumbuhan maggot BSF dan cara membudidayakan maggot BSF agar mendapatkan hasil yang diinginkan, serta pakan yang berkualitas untuk pertumbuhan Ayam Kampung.

Eksperimen

Eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah budidaya maggot BSF dengan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan, 5 ulangan untuk setiap perlakuannya. Eksperimen dilaksanakan selama 20 hari, setelah itu dipanen dan dibuat tepung maggot BSF yang dicampurkan dedak, kemudian diberikan ke Ayam Kampung dengan metode *ad libitum* 4 perlakuan, 3 ulangan untuk setiap perlakuannya.

Observasi

Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengamati dan mengumpulkan data sesuai parameter pengamatan penelitian ini yakni:

a Bobot Maggot BSF

Untuk menghitung bobot maggot BSF dilakukan dengan cara menimbang maggot BSF yang sudah dipanen dengan menggunakan timbangan analitik pada setiap perlakuan.

b Densitas

Densitas atau massa jenis merupakan massa yang terdapat dalam satu satuan volume. Massa jenis disebut juga dengan rapat bahan. Untuk menghitung densitas/ massa jenis yaitu dengan menghitung massa maggot BSF dibagi dengan volume media.

c Panjang Maggot BSF

Kegiatan pengukuran panjang maggot diukur menggunakan penggaris pada akhir ulangan dengan cara sampling. Jumlah yang diambil untuk penyamplingan 10 ekor tiap-tiap perlakuan.

d Nutrisi Maggot BSF

Untuk menentukan kandungan nutrisi pada maggot BSF, penelitian ini menggunakan satu kali perlakuan uji proksimat yang meliputi uji kadar air, abu, lemak, Karbohidrat, dan protein.

e Pengaruh Pemberian Tepung Maggot BSF dan Campuran Dedak

Pemberian dilakukan saat 20 ekor Ayam Kampung beumur 2 minggu secara *ad libitum*. Selama pemeliharaan ayam, diberikan pakan dari tepung maggot BSF yang dicampurkan dengan dedak sampai berumur 6 minggu dengan 4 perlakuan 3 ulangan untuk setiap perlakuannya, setiap perlakuan

terdapat 5 ekor Ayam Kampung. Variabel yang diukur dari pertumbuhan Ayam Kampung yaitu pertambahan bobot ayam, konsumsi pakan, dan FCR (*Feed Conversion Ratio*).

Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data dilakukan dengan menguraikan data dalam bentuk kalimat teratur, tabel atau grafik yang logis dan efektif sehingga memudahkan pemahaman dan interpretasi data. Diantaranya melalui tahap:

1. Pemeriksaan Data (*editing*)

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan proses editing terhadap hasil eksperimen dan observasi terhadap pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap pertumbuhan maggot BSF serta pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung.

2. Klasifikasi (*classifying*)

Dalam proses klasifikasi, peneliti mengelompokkan semua data baik yang berasal dari eksperimen dan observasi. Seluruh data yang didapat akan dibaca dan ditelaah secara mendalam, kemudian digolongkan sesuai kebutuhan.

3. Analisis (*analyzing*)

Dalam proses analisis, peneliti memeriksa data dan informasi yang telah didapat dari eksperimen dan observasi agar validasi data dapat diakui dan digunakan dalam penelitian.

4. Pembuatan Kesimpulan (*concluding*)

Selanjutnya adalah kesimpulan, yaitu langkah terakhir dalam proses pengolahan data. Kesimpulan inilah yang nantinya akan menjadi sebuah data terkait dengan objek penelitian.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dilakukan untuk mengetahui bobot, densitas, dan panjang maggot BSF, nutrisi maggot BSF pada kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong, serta pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung terdiri dari dua jenis, yakni metode analisis deskriptif kualitatif dan metode analisis deskriptif kuantitatif. Metode penelitian deskriptif kualitatif digunakan sebagai pendekatan- pendekatan peneliti terhadap subjek dan objek penelitian dengan data dari hasil literatur, eksperimen, dan observasi yang kemudian disajikan secara deskriptif berupa teks maupun narasi pada hasil dan pembahasan. Sedangkan, metode deskriptif kuantitatif dilakukan dengan mencari keterkaitan dari data-data tersebut sesuai dengan materi yang dikaji serta untuk

menjawab pertanyaan penelitian dan hipotesis. Kemudian, data dari hasil penelitian ini akan disajikan dalam bentuk statistik, berupa tabel atau grafik yang dideskripsikan tanpa merubah data yang didapatkan saat penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

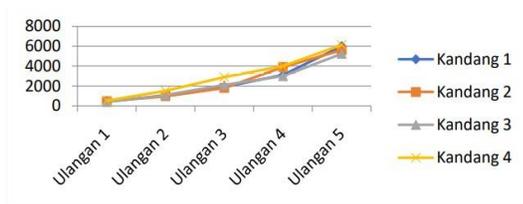
Hasil

Hasil dari penelitian ini adalah data pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap pertumbuhan meliputi bobot, densitas, dan panjang maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung, pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap kandungan nutrisi yang meliputi uji kadar air, abu, lemak, karbohidrat, dan protein maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung. Serta, pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung.

Budidaya maggot BSF dilakukan dengan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan, 5 ulangan untuk setiap perlakuannya. Eksperimen akan dilaksanakan selama 20 hari, setelah itu akan dipanen dan dibuat tepung maggot BSF yang akan dicampurkan dedak, kemudian diberikan ke Ayam Kampung dengan metode ad libitum dan teknik Rancangan Acak Lengkap non faktorial 4 perlakuan, 3 ulangan untuk setiap perlakuannya. Dalam eksperimen ini menunjukkan adanya perbedaan hasil dalam masing-masing perlakuan.

1. Pertumbuhan Bobot Maggot BSF

Bobot adalah berat suatu organisme yang telah mengalami pertumbuhan. Dari hasil pengamatan selama penelitian dapat diketahui bobot yang tertinggi antara semua perlakuan, dengan cara menimbang maggot BSF yang sudah dipanen dengan menggunakan timbangan analitik pada setiap perlakuan. Hasil bobot maggot BSF pada setiap perlakuan dengan 5 ulangan, selengkapnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 3. Grafik Bobot Maggot BSF (g) Sumber: Dokumentasi Pribadi

- Perhitungan Manual Rata-rata (Mean) Bobot Maggot BSF

Kandang 1 (Perlakuan A)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (500 + 1.000 + 1.900 + 3.100 + \\ & 6.000 \\ &= \frac{1}{5} (12.500) \\ &= 2.500 \text{ g} \end{aligned}$$

Kandang 2 (Perlakuan B)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (450 + 980 + 1.800 + 3.900 + \\ & 5.600 \\ &= \frac{1}{5} (12.730) \\ &= 2.546 \text{ g} \end{aligned}$$

Kandang 3 (Perlakuan C)

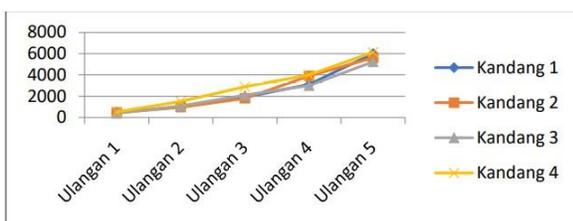
$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (400 + 1.090 + 2.100 + 3.000 + \\ & 5.235 \\ &= \frac{1}{5} (11.825) \\ &= 2.365 \text{ g} \end{aligned}$$

Kandang 4 (Perlakuan D)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (520 + 1.500 + 2.900 + 4.000 + \\ & 6.140 \\ &= \frac{1}{5} (15.060) \\ &= 3.012 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Pertumbuhan Densitas Maggot BSF

Hasil densitas maggot BSF pada masing-masing perlakuan, dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 4. Grafik Densitas Maggot BSF g/m³ Sumber: Dokumentasi Pribadi

- Perhitungan Manual Rata-rata (Mean) Densitas Maggot BSF

Kandang 1 (Perlakuan A)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (0,07 + 0,15 + 0,28 + 0,45 + \\ &0,88 \\ &= \frac{1}{5} (1,83) \\ &= 0,366 \end{aligned}$$

Kandang 2 (Perlakuan B)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (0,07 + 0,14 + 0,26 + 0,57 + \\ &0,82 \\ &= \frac{1}{5} (1,86) \\ &= 0,372 \end{aligned}$$

Kandang 3 (Perlakuan C)

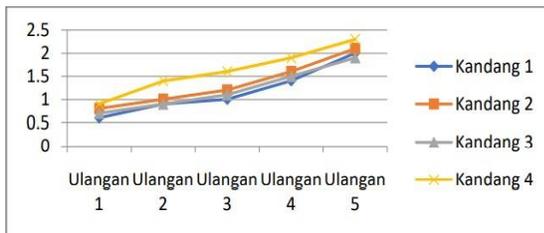
$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (0,06 + 0,16 + 0,31 + 0,44 + \\ &0,77 \\ &= \frac{1}{5} (1,74) \\ &= 0,348 \end{aligned}$$

Kandang 4 (Perlakuan D)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{5} (0,08 + 0,22 + 0,43 + 0,59 + \\ &0,90 \\ &= \frac{1}{5} (2,22) \\ &= 0,444 \end{aligned}$$

3. Pertumbuhan Panjang Maggot BSF

Untuk mengukur panjang maggot (*Hermetia illucens*) dilakukan dengan mengambil 10 sampel maggot BSF di setiap perlakuan. Hasil dari rata-rata panjang maggot BSF pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 5. Grafik Panjang Maggot BSF g/m³ Sumber: Dokumentasi Pribadi

- Perhitungan Manual Rata-rata (Mean) Panjang Maggot BSF

Kandang 1 (Perlakuan A)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{5} (0,6 + 0,9 + 1 + 1,4 + 2) \\ &= \frac{1}{5} (5,9) \\ &= 1,18 \end{aligned}$$

Kandang 2 (Perlakuan B)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{5} (0,8 + 1 + 1,2 + 1,6 + 2,1) \\ &= \frac{1}{5} (6,7) \\ &= 1,34 \end{aligned}$$

Kandang 3 (Perlakuan C)

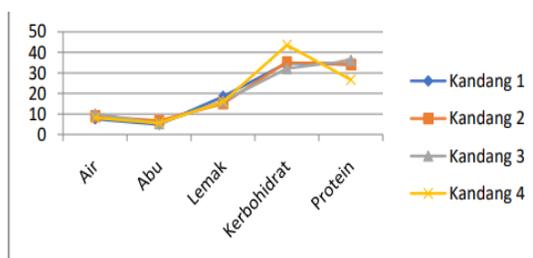
$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{5} (0,7 + 0,9 + 1,1 + 1,5 + 1,9) \\ &= \frac{1}{5} (6,1) \\ &= 1,22 \end{aligned}$$

Kandang 4 (Perlakuan D)

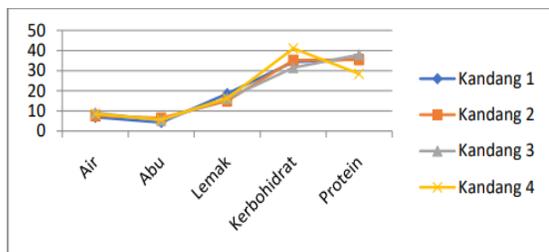
$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{5} (0,9 + 1,4 + 1,6 + 1,9 + 2,3) \\ &= \frac{1}{5} (8,1) \\ &= 1,62 \end{aligned}$$

4. Uji Proksimat Maggot BSF

Hasil uji proksimat maggot BSF pada setiap perlakuan yang selengkapnya dapat dilihat dari grafik di bawah ini.



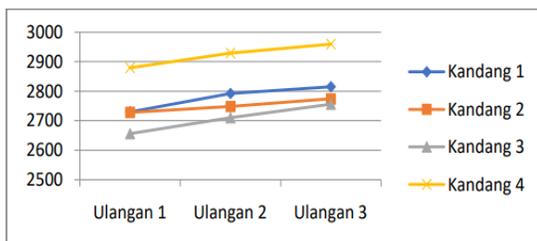
Gambar 6. Grafik Uji Proksimat Maggot BSF Ulangan 1 Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 7. Grafik Uji Proksimat Maggot BSF Ulangan 2 Sumber: Dokumentasi Pribadi

5. Pertumbuhan Bobot Ayam Kampung

Penimbangan bobot ayam kampung dilakukan sebanyak 3 ulangan dalam 30 hari eksperimen, yang dimana dimulai dari Ayam Kampung berusia 2 minggu sampai dengan Ayam Kampung berusia 6 minggu. Hasil rata-rata bobot Ayam Kampung dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 8. Grafik Bobot Ayam Kampung (g) Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kandang 1

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{3} (2.730 + 2.792 + 2.815) \\ &= \frac{1}{3} (8.337) \\ &= 2.779 \end{aligned}$$

Kandang 2

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{3} (2.728 + 2.748 + 2.774) \\ &= \frac{1}{3} (8.250) \\ &= 2.750 \end{aligned}$$

Kandang 3

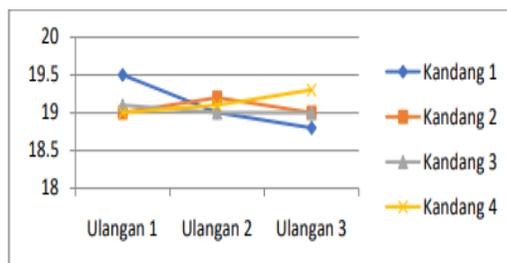
$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{3} (2.656 + 2.710 + 2.756) \\ &= \frac{1}{3} (8.122) \\ &= 2.707 \end{aligned}$$

Kandang 4

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{3} (2.879 + 2.929 + 2.959) \\ &= \frac{1}{3} (8.767) \\ &= 2.922 \end{aligned}$$

6. Pertumbuhan Konsumsi Pakan Ayam Kampung

Konsumsi pakan ditentukan berdasarkan jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan selama eksperimen penelitian (Jaelani, 2011). Hasil perhitungan konsumsi pakan Ayam Kampung dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 9. Grafik Konsumsi Pakan Ayam Kampung (g) Sumber: Dokumentasi Pribadi

- Perhitungan Manual Rata-rata Konsumsi Pakan

Kandang 1

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{3} (19,5 + 19 + 18,8) \\ &= \frac{1}{3} (57,3) \\ &= 19,1 \end{aligned}$$

Kandang 2

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{3} (19 + 19,2 + 19) \\ &= \frac{1}{3} (57,2) \\ &= 19,06\end{aligned}$$

Kandang 3

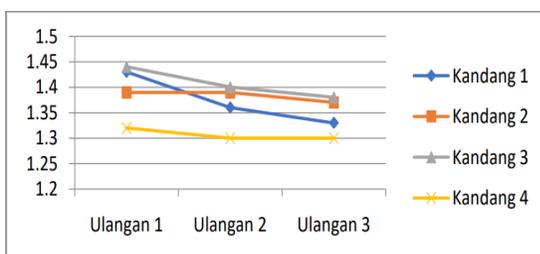
$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{3} (19,1 + 19 + 19) \\ &= \frac{1}{3} (57,1) \\ &= 19,03\end{aligned}$$

Kandang 4

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{3} (19 + 19,1 + 19,3) \\ &= \frac{1}{3} (57,4) \\ &= 19,13\end{aligned}$$

7. Feed Conversion Ratio (FCR) Ayam Kampung

Feed Conversion Ratio (FCR) atau rasio konversi pakan merupakan satuan untuk menghitung efisiensi pakan pada budidaya pembesaran dan penggemukan. Hasil perhitungan FCR dengan angka yang kecil berarti pakan yang diberikan tersebut semakin bagus (Adelina, 2019). Hasil penghitungan FCR dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 10. Grafik Feed Conversion Ratio Ayam Kampung Sumber: Dokumentasi Pribadi

- Perhitungan Manual Rata-rata Konsumsi Pakan

Kandang 1

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{3} (1,43 + 1,36 + 1,33) \\ &= \frac{1}{3} (4,12) \\ &= 1,37 \end{aligned}$$

Kandang 2

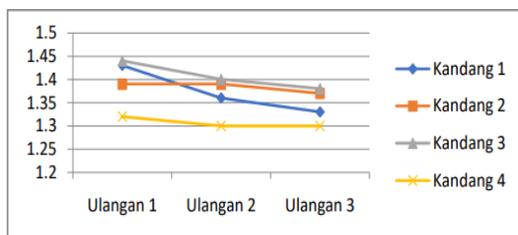
$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{3} (1,39 + 1,39 + 1,37) \\ &= \frac{1}{3} (4,15) \\ &= 1,38 \end{aligned}$$

Kandang 3

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{3} (1,44 + 1,40 + 1,38) \\ &= \frac{1}{3} (4,22) \\ &= 1,41 \end{aligned}$$

Kandang 4

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \\ &= \frac{1}{3} (1,32 + 1,30 + 1,30) \\ &= \frac{1}{3} (3,92) \\ &= 1,31 \end{aligned}$$



Gambar 10. Grafik *Feed Conversion Ratio* Ayam Kampung Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pembahasan

1. Pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap pertumbuhan meliputi bobot, densitas, dan panjang maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung.

Berdasarkan eksperimen yang telah dilaksanakan selama 20 hari terhadap maggot BSF, hasil analisis data menunjukkan adanya perbedaan hasil dalam masing-masing perlakuan. Teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang peneliti laksanakan yaitu

menggunakan 4 perlakuan, 5 ulangan untuk setiap perlakuannya. 4 Perlakuan diantaranya adalah P0 (Kandang 1): 500 gram limbah sayuran, P1 (Kandang 2): 350 gram ampas kelapa dan 150 gram fermentasi kulit singkong, P2 (Kandang 3): 250 gram ampas kelapa dan 250 gram fermentasi kulit singkong, P3 (Kandang 4): 150 gram ampas kelapa dan 350 gram fermentasi kulit singkong. Parameter yang diukur dalam eksperimen budidaya maggot BSF dengan media dan perbandingan media yang berbeda adalah bobot, densitas, dan panjang maggot BSF. Bobot adalah berat suatu organisme yang telah mengalami pertumbuhan. Dari hasil pengamatan selama penelitian dapat diketahui bobot yang tertinggi antara semua perlakuan, dengan cara menimbang maggot BSF yang sudah dipanen dengan menggunakan timbangan analitik pada setiap perlakuan. Pada perlakuan A atau kandang 1 mendapatkan hasil bobot selama 5 kali pengulangan yaitu sebesar 500 gram, 1.000 gram, 1.900 gram, 3.100 gram, 6.000 gram. Pada perlakuan B atau kandang 2 mendapatkan hasil bobot selama 5 kali pengulangan yaitu sebesar 450 gram, 980 gram, 1.800 gram, 3.900 gram, 5.600 gram. Selanjutnya, pada perlakuan C atau kandang 3 mendapatkan hasil bobot selama 5 kali pengulangan yaitu sebesar 400 gram, 1.090 gram, 2.100 gram, 3.000 gram, 5.235 gram. Perlakuan yang terakhir yaitu perlakuan D atau kandang 4 mendapatkan hasil bobot selama 5 kali pengulangan yaitu sebesar 520 gram, 1.500 gram, 2.900 gram, 4.000 gram, 6.140 gram. Sehingga mendapatkan rata-rata bobot pada Perlakuan A sebesar 2.500 gram, pada perlakuan B sebesar 2.546 gram, pada perlakuan C sebesar 2.365 gram, serta pada perlakuan D sebesar 3.012 gram. Dari analisis diatas, dapat diketahui bahwa perlakuan D yaitu 150 gram ampas kelapa dan 350 gram fermentasi kulit singkong mendapatkan hasil rata-rata bobot yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan A,B, dan C. Parameter selanjutnya adalah densitas meggot BSF. Densitas atau massa jenis merupakan massa yang terdapat dalam satu satuan volume. Massa jenis disebut juga dengan rapat bahan. Untuk menghitung densitas/ massa jenis yaitu dengan menghitung massa maggot BSF dibagi dengan volume media. Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui densitas maggot BSF pada perlakuan A atau kandang 1 dengan 5 kali ulangan yaitu 0,07 g/m³, 0,15 g/m³, 0,28 g/m³, 0,45 g/m³, 0,88 g/m³. Pada perlakuan B atau kandang 2 dengan 5 kali ulangan yaitu 0,07 g/m³, 0,14 g/m³, 0,26 g/m³, 0,57 g/m³, 0,82 g/m³. Pada perlakuan C atau kandang 3 dengan 5 kali ulangan yaitu 0,06 g/m³, 0,6 g/m³, 0,31 g/m³, 0,44 g/m³, 0,77 g/m³. Sedangkan, Pada perlakuan D atau kandang 4 dengan 5 kali ulangan yaitu 0,08 g/m³, 0,22 g/m³, 0,43 g/m³, 0,59 g/m³, 0,90 g/m³. Sehingga dapat diketahui juga, perlakuan yang menghasilkan densitas yang lebih besar adalah perlakuan D. Parameter yang terakhir adalah panjang maggot BSF. Panjang maggot BSF diukur menggunakan penggaris pada akhir ulangan dengan cara sampling, jumlah yang diambil untuk penyamplingan adalah 10 ekor tiap-tiap perlakuan. Dalam penyamplingan menggunakan 10 ekor maggot BSF tiap-tiap perlakuan, pada perlakuan A didapatkan rata-rata panjang selama 5 kali ulangan yaitu, 0,6 cm, 0,9 cm, 1 cm, 1,4 cm, 2 cm. Pada perlakuan B didapatkan rata-rata panjang selama 5 kali ulangan yaitu, 0,8 cm, 1 cm, 1,2 cm, 1,6 cm, 2,1 cm. Pada perlakuan C didapatkan rata-rata panjang selama 5 kali ulangan yaitu 0,7 cm, 0,9 cm, 1,1 cm, 1,5 cm, 1,9 cm. Serta pada perlakuan D didapatkan rata-rata panjang selama 5 kali ulangan yaitu 0,9 cm, 1,4 cm, 1,6 cm, 1,9 cm, 2,3 cm. Peneliti juga merata-ratakan hasil analisis panjang selama 5 kali ulangan tersebut, sehingga didapatkan rata-rata panjang selama 20 hari eksperimen penelitian pada perlakuan A

adalah sebesar 1,18 cm, pada perlakuan B sebesar 1,34 cm, pada perlakuan C sebesar 1,22 cm, sedangkan pada perlakuan D sebesar 1,62. Sehingga, dapat diketahui bahwa perlakuan D, rata-rata panjang maggot BSF lebih besar dibandingkan dengan rata-rata perlakuan A, B, dan C. Berdasarkan pengukuran bobot, densitas, dan panjang dapat diketahui bahwa perlakuan D menghasilkan data yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A, B, dan C.

2. Pengaruh kombinasi media ampas kelapa dan fermentasi kulit singkong terhadap kandungan nutrisi maggot BSF sebagai pakan ternak Ayam Kampung.

Uji proksimat dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Dasar Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, dimana terdapat 2 ulangan dalam pengujian tersebut, sehingga analisis data yang didapatkan menunjukkan hasil yang berbeda di masing-masing perlakuan. Adapun kadar maggot BSF yang diuji meliputi, kadar air, kadar abu, kadar lemak, karbohidrat dan protein. Hasil uji proksimat ulangan pertama pada sampel 1 atau kandang 1 adalah 7,58 % kadar air, 4,93% kadar abu, 18,54% kadar lemak, 34,83% karbohidrat, 34,12% kadar protein. Sampel 2 terdapat 8,86% kadar air, 6,69% kadar abu, 15,00% kadar lemak, 35,27% karbohidrat, dan 34,17 protein. Sampel 3 terdapat 10,10% kadar air, 5,33% kadar abu, 16,23% kadar lemak, 32,13% karbohidrat, dan 36,21 protein. Sedangkan, sampel 4 terdapat 8,21% kadar air, 5,61% kadar abu, 15,93% kadar lemak, 43,57% karbohidrat, dan 26,69% protein. Selanjutnya, hasil uji proksimat ulangan kedua pada sampel 1 atau kandang 1 adalah 6,94 % kadar air, 4,34% kadar abu, 18,63% kadar lemak, 34,31% karbohidrat, 35,77% kadar protein. Sampel 2 terdapat 7,84% kadar air, 6,49% kadar abu, 15,11% kadar lemak, 35,14% karbohidrat, dan 35,43% protein. Sampel 3 terdapat 9,08% kadar air, 5,31% kadar abu, 16,22% kadar lemak, 31,49% karbohidrat, dan 37,90 protein. Sedangkan, sampel 4 terdapat 8,53% kadar air, 5,75% kadar abu, 16,32% kadar lemak, 41,03% karbohidrat, dan 28,37% protein. Uji Proksimat maggot BSF ulangan 1 dan ulangan 2 setelah dirata-ratakan mendapatkan hasil pada sampel atau kandang 1 sebesar 7,26% kadar air, 4,63% kadar abu, 18,58% kadar lemak, 34,57% karbohidrat, dan 34,94% kadar protein. Sampel 2 sebesar 8,35% kadar air, 6,59% kadar abu, 15,06% kadar lemak, 35,21% karbohidrat, dan 34,8 kadar protein. Sampel 3 sebesar 9,59% kadar air, 5,32% kadar abu, 16,23% kadar lemak, 31,81% karbohidrat, dan 37,06% kadar protein. Serta, kandang 4 mendapatkan rata-rata sebesar 8,37% kadar air, 5,68% kadar abu, 16,13 kadar lemak, 42,3% karbohidrat, dan 27,53% kadar protein.

3. Pengaruh pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung.

Eksperimen pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak terhadap pertumbuhan Ayam Kampung dilaksanakan selama 30 hari, dan menunjukkan hasil yang berbeda di masing-masing perlakuan. Peneliti menggunakan metode *ad libitum* dan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan 3 ulangan untuk setiap perlakuannya. Masing-masing perlakuan terdapat 5 ekor Ayam Kampung dimulai ketika Ayam Kampung berumur 2 minggu hingga Ayam Kampung berumur 6 minggu. Parameter yang diukur dalam eksperimen Ayam Kampung ini adalah bobot, konsumsi pakan dan Feed Conversion Ratio (FCR). Parameter yang pertama adalah

bobot Ayam Kampung. Penimbangan bobot Ayam Kampung dilakukan sebanyak 3 ulangan menggunakan timbangan analitik, sehingga dapat diketahui rata-rata bobot Ayam Kampung pada kandang 1 atau perlakuan A adalah 2.779 gram, kandang 2 atau perlakuan B sebesar 2.750 gram, kandang 3 atau perlakuan C sebesar 2.707 gram, dan kandang 4 atau perlakuan D sebesar 2.922 gram. Berdasarkan hasil rata-rata yang telah didapatkan, kandang 4 atau perlakuan D mendapatkan bobot yang lebih besar, hal ini dikarenakan tepung maggot BSF ini dihasilkan oleh maggot BSF yang berada di tiap-tiap kandang. Pada kandang 1 maggot BSF akan diberikan ke kandang 1 Ayam Kampung, pada kandang 2 maggot BSF akan diberikan ke kandang Ayam Kampung begitu juga pada kandang 3 dan 4. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa berpengaruh tepung maggot BSF menggunakan media berbeda jika diberikan ke ayam kampung guna menjawab rumusan masalah dan hipotesis.

Parameter selanjutnya yaitu konsumsi pakan, parameter ditentukan berdasarkan jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan selama eksperimen penelitian (Jaelani, 2011). Observasi dilakukan dengan mengakumulasikan jumlah konsumsi pakan selama penelitian. Bobot pakan yaitu sebesar 20 kg yang dimana menggunakan perbandingan 1:1 yaitu 10 kg tepung maggot BSF dan 10 kg dedak. Pemberian pakan ke Ayam Kampung ini dilakukan dengan metode ad libitum. Ad libitum adalah pemberian pakan kepada unggas untuk dikonsumsi selama 24 jam, tetapi pemberiannya terkontrol dalam artian mampu meminimalisir jumlah pakan yang tercecer. Rumus yang digunakan dalam menghitung konsumsi pakan adalah: **Konsumsi Pakan = Pakan yang Diberikan – Pakan Sisa (kg)**. Selama eksperimen penelitian, didapatkan rata-rata konsumsi pakan sebesar 19,1 kg pada kandang 1, pada kandang 2 mendapatkan rata-rata konsumsi pakan sebesar 19,06 kg, pada kandang 3 mendapatkan rata-rata konsumsi pakan sebesar 19,03 kg, sedangkan pada kandang 4 mendapatkan rata-rata konsumsi pakan sebesar 19,13 kg. Berdasarkan hasil rata-rata konsumsi pakan yang didapatkan, dapat diketahui bahwa kandang 4 atau perlakuan D memiliki rata-rata konsumsi pakan yang lebih besar dari perlakuan A, B, dan C. Parameter yang terakhir adalah feed conversion ratio. Feed Conversion Ratio (FCR) atau rasio konversi pakan merupakan satuan untuk menghitung efisiensi pakan pada budidaya pembesaran dan penggemukan. Rumus yang digunakan menghitung FCR adalah sebagai berikut:

$$FCR$$

$$=$$

Jumlah Pakan yang Dikonsumsi(kg)

Bobot yang Dihasilkan

Berdasarkan eksperimen yang telah dilaksanakan serta melalui penghitungan menggunakan rumus FCR didapatkan rata-rata rasio konversi pakan pada kandang 1 sebesar 1,37 kg, pada kandang 2 sebesar 1,38 kg, pada kandang 3 sebesar 1,41 kg, dan pada kandang 4 sebesar 1,31 kg. Dengan melakukan perhitungan FCR pada ayam akan membantu dalam mengefisienkan pakan ternak yang digunakan. Semakin kecil nilai FCR, maka semakin baik efisiensi penggunaan pakan ternak. Apabila angka perbandingan kecil, maka kenaikan berat badan memuaskan atau ayam tidak terlalu banyak usaha untuk meningkatkan berat badannya (Susanti, et al., 2016).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pertumbuhan maggot BSF dilihat berdasarkan pertumbuhan bobot dan panjang, dengan 4 perlakuan 5 ulangan untuk setiap perlakuannya. Sehingga dapat diketahui bahwa perlakuan D yaitu 150 gram ampas kelapa dan 350 gram fermentasi kulit singkong mendapatkan hasil rata-rata bobot dan panjang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan A, B, dan C.
2. Uji proksimat dilakukan di Laboratorium Ilmu Dasar Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa. Kadar air tertinggi terdapat pada kandang 3 yaitu sebesar 9,56%, kadar abu tertinggi yaitu terdapat pada kandang 2 yaitu sebesar 6,59%, kadar lemak yang tertinggi terdapat pada kandang 1 yaitu sebesar 18,58%, karbohidrat yang tertinggi terdapat pada kandang 4 yaitu sebesar 42,3%, serta kadar protein tertinggi terdapat pada kandang 3 yaitu sebesar 37,06%.
3. Eksperimen pemberian tepung maggot BSF dan campuran dedak menggunakan metode ad libitum serta teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan 3 ulangan untuk setiap perlakuannya. Berdasarkan hasil rata-rata bobot, konsumsi pakan, dan feed conversion ratio yang didapatkan, dapat diketahui bahwa kandang 4 atau perlakuan D memiliki rata-rata konsumsi pakan yang lebih besar.

Saran

1. Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan, diharapkan peneliti lain dapat mengembangkan penelitian ini dengan media dan perbandingan yang lebih tepat dalam pertumbuhan maggot BSF.
2. Untuk masyarakat, diharapkan dapat mendukung penelitian ini sebagai solusi inovasi pakan ternak di tengah pandemi Covid-19, sehingga dapat bermanfaat khususnya bagi peternak ayam kampung.
3. Untuk pemerintah, diharapkan lebih memperhatikan dan memberikan dukungan baik secara moral maupun materiil sebagai solusi bagi para peternak untuk mendukung pelestarian plasma nutfah ayam lokal di era Society 5.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. P. 2018. Perbandingan Ampas Kelapa Dengan Ampas Tahu Untuk Media Pertumbuhan Maggot. repository.unpas.ac.id , 2.
- Fauzi, R. U. A. & Sari, E. R. N., 2018. Analisis usaha budidaya maggot sebagai alternatif pakan lele. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri, 7(1), pp. 39-46.
- Hidayah, R., Ambarsari, I. & Subiharta, 2019. Kajian Sifat Nutrisi, Fisik dan Sensori Daging Ayam KUB di Jawa Tengah. Jurnal Peternakan Indonesia, 21(2), pp. 96-97.
- Ihat Solihat, A. D. (2021). Penggunaan Limbah Kulit Singkong pada Filter Air Sederhana. Jurnal Ilmiah Teknik Kimia , 62-63.

- Jakaria, et al., 2021. Peningkatan Ekonomi Masyarakat menuju Era Society 5.0 Ditengah Pandemi. Cirebon: Penerbit Insania.
- John Yoro Parlindungan, G. A. 2021. Peningkatan Kadar Protein Pada Kulit Umbi Singkong(*Manihot esculenta* Crantz Sin M. Utilissima Pohl) Melalui Proses Fermentasi. *ejournal.unmus.ac.id* , 2-6.
- Mustofa, F. A., Prawitasari, S. & Prayuginingsih, H., 2019. Analisis Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging (Broiler) di Kecamatan Gumukmas, Kabupaten Jember. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Oktaviani, M., 2021. Mengenal Society 5.0: Antara Peluang, dan Tantangan. [Online] Available at:<https://ilmu.lpkn.id/2021/01/29/mengenal-society-5-0antara-peluang-dan-tantangan/> [Accessed 17 Juni 2021].
- Panjaitan, D. (2021). Potensi Pemanfaatan Limbah Ampas Kelapa Sebagai Sumber Pangan Atau Bahan Substitusi Makanan Kesehatan. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* , 63-64.
- Septiawati, R., Astriani, D. & Ariffianto, M. A., 2021. Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Pengembangan Potensi Lokal Budidaya Black Soldier Fly (Maggot) di Desa Sukaratu Karawang. *Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 3(2), pp. 226-227.
- Sophia Ratnawaty, A. R. (2020). Pengembangan Ayam Kampung Unggul Badan Litbang Pasca Pandemicovid-19 di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII- Webinar: Prospek Peternakan di Era Normal Baru Pasca* , 212-213.
- Tamalluddin, F., 2020. Kualitas Telur Turun? Mungkin Ayam Anda Kekurangan Mineral!!. [Online] Available at:<https://www.ternakpertama.com/2020/01/kualitas-telur-turun.html>[Accessed 18 Juni 2021].
- Toar, W. L. & Rumokoy, L. J., 2020. Sumber Protein Alternatif dari Serangga untuk Pakan Ternak Unggas. *Pros Sem Nas Dies Natalis ke-44 UNS*, 4(1), pp. 491-492.