

Pembinaan dan Simulasi Prospek Budidaya *Maggot BSF* dengan Sistem Dinamik di Kecamatan Cimenyan Bandung

¹Vita Sarasi, ²Iman Chaerudin, ³Joval Ifghaniyafi Farras

^{1,2,3}Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Padjadjaran, Indonesia
email: ¹vita.sarasi@unpad.ac.id, ²imanchaerudin@gmail.com, ³ifghaniyafi@gmail.com

Article Info

Submitted: 30 June 2022
Revised: 5 September 2022
Accepted: 9 December 2022
Published: 9 December 2022

Keywords: *BSF maggot cultivation, circular economy, simulation, system dynamics*

Kata Kunci : budidaya maggot BSF, ekonomi sirkular, simulasi, sistem dinamik

Abstract

Cimenyan District has a problem in the form of accumulation of waste which pollutes the environment and endangers health. Another problem is the very high price of animal feed because it has to be imported from abroad. An alternative solution to these two problems is to use the Maggot Black Soldier Fly (BSF). BSF maggot is proven to be able to decompose organic waste, it is also animal feed that has high nutrition. Research objectives: (1) to describe the implementation of community development activities regarding how to cultivate BSF maggot in Cimenyan District, (2) to analyze the results of a simulation on the future prospects for BSF maggot cultivation to motivate training participants and readers regarding its potential. This coaching involved 17 participants which was carried out online and offline. Participants were given modules and then guided to carry out cultivation practices. The author also simulated the prospects for BSF maggot cultivation using the dynamic system method. The output of this research is how to cultivate BSF maggot and simulation results using a dynamic system which shows the potential for very good BSF maggot cultivation in the next ten years that the government needs to consider both in reducing organic waste, as a substitute for animal feed, and as a business product to create a circular economy and also support the Sustainable Development Goals (SDGs) targets

Abstrak

Kecamatan Cimenyan memiliki permasalahan berupa menumpuknya sampah yang sangat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan. Permasalahan lainnya adalah harga pakan ternak yang sangat tinggi karena harus diimpor dari luar negeri. Kedua permasalahan tersebut berpotensi untuk dapat diselesaikan dengan menggunakan *Maggot Black Soldier Fly* (BSF). Maggot BSF terbukti dapat mengurai sampah organik, selain itu merupakan pakan ternak yang memiliki nutrisi tinggi. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan pelaksanaan kegiatan pembinaan masyarakat mengenai cara budidaya maggot BSF di Kecamatan Cimenyan dan (2)

menganalisis hasil simulasi prospek budidaya maggot BSF di masa mendatang untuk memotivasi peserta pembinaan serta pembaca mengenai potensinya. Pembinaan ini melibatkan 17 peserta yang dilakukan secara *online* dan *offline*. Peserta diberikan modul lalu dibimbing untuk melakukan praktik budidaya. Penulis juga melakukan simulasi prospek budidaya maggot BSF dengan menggunakan metode sistem dinamik. Luaran penelitian ini adalah cara budidaya maggot BSF dan hasil simulasi menggunakan sistem dinamik yang menunjukkan potensi dari budidaya maggot BSF yang sangat baik dalam sepuluh tahun ke depan, sehingga perlu dipertimbangkan pemerintah baik dalam mengurangi sampah organik, pengganti pakan ternak, maupun sebagai produk bisnis untuk mewujudkan ekonomi sirkular dan juga mendukung target *Sustainable Development Goals* (SDGs)

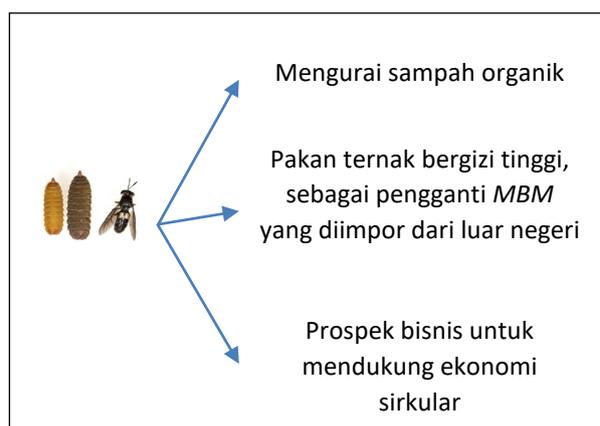
1. PENDAHULUAN

Kecamatan Cimenyan terletak di Bandung Utara bagian timur merupakan kawasan konservasi dengan berbagai wisata alamnya. Karena banyaknya wisatawan yang berkunjung ke Cimenyan, investor pun berdatangan untuk mendirikan kafe dan restoran (Kastolani, 2008). Potensi-potensi yang dimiliki oleh Kecamatan Cimenyan di satu sisi memang menghasilkan berbagai dampak positif, misalnya membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat, namun di sisi lain terdapat juga berbagai masalah yang timbul antara lain menumpuknya sampah dari kafe dan restoran. Namun, teknik pengolahan sampah yang saat ini dilakukan oleh masyarakat di kecamatan tersebut adalah dengan cara mengubur atau membakar yang akan mencemari lingkungan serta menghasilkan zat beracun yang berbahaya bagi kesehatan (Soemarwoto, 2001).

Masalah lain di Kecamatan Cimenyan adalah tingginya harga pakan ternak. Selain bekerja sebagai petani, masyarakat juga berprofesi sebagai peternak ikan, unggas, dan kambing. Ternak tersebut membutuhkan pakan yang terbuat dari tepung ikan dan kedelai. Namun, peningkatan produksi ikan dan unggas tidak diimbangi dengan peningkatan produksi tepung ikan, sehingga mengakibatkan harga pakan melonjak karena kapasitas produksinya terbatas (Rukmana, Amaranti & Shakira, 2020). Hal ini menyebabkan kerugian bagi pembudidaya ikan dan peternak unggas, sehingga beralih ke *Meat and Bone Meal (MBM)* buatan pabrik yang diimpor dari USA, Cina, dan Chili yang harganya

sangat mahal. Di sisi lain kebutuhan Indonesia akan *MBM* tiap tahunnya mencapai 800 ribu ton (Yanuartono, et al., 2020).

Kedua masalah yang dihadapi Cimenyan tersebut yaitu menumpuknya sampah organik dari kafe dan restoran serta meningkatnya kebutuhan akan pakan ternak yang bersifat potensi lokal, menurut hasil penelitian dapat diatasi melalui budidaya maggot *Black Soldier Fly (BSF)*. Maggot adalah organisme yang berasal dari telur lalat berjenis *black soldier* (tentara hitam) atau dalam bahasa latin disebut *Hermetia illucens*, juga merupakan salah satu organisme pembusuk karena mengonsumsi bahan-bahan organik untuk tumbuh kembangnya (Silmina, Edriani, & Putri, 2011). Berbagai manfaat *maggot BSF* sebagai alternatif solusi berbagai permasalahan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Maggot BSF* sebagai Alternatif Solusi Berbagai Permasalahan

Sumber: Silmina, Edriani & Putri (2011)

Maggot BSF dikenal sebagai organisme pembusuk atau memiliki sifat biokonversi karena kebiasaannya mengonsumsi dan mengurai sampah organik (Mokolensang et al., 2018). Total sampah organik yang terdekomposisi oleh 50 hingga 80 ekor maggot BSF bervariasi antara 740 gram hingga 910 gram (Nasution & Pasymi, 2022). Dari hasil penelitian Nasution dan Pasymi, didapatkan nilai *Waste Reduction Index (WRI)*/indeks mereduksi sampah) terbaik adalah 5,73% yang berarti dapat mendegradasi lebih dari 50% sampah organik, dan nilai *Specific Grow Rate (SGR)*/tingkat pertumbuhan spesifik) tertinggi yaitu 89,47% yang berarti sangat menguntungkan jika *maggot BSF* yang dihasilkan akan dijual sebagai pakan ternak.

Di sisi lain, maggot BSF juga dapat berperan sebagai pengganti pakan impor *MBM* yang harganya sangat mahal, karena dapat diproduksi secara sangat cepat, di mana satu ekor lalat *BSF* dapat menghasilkan sekitar 500 maggot dalam sekali reproduksi serta harganya pun terjangkau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *maggot BSF* sangat berpotensi untuk dibudidayakan sebagai alternatif pakan ikan dan unggas yang dapat menghemat biaya suplai pakan sebesar 22,7% (Septiawati, Astriani & Ariffianto, 2021).

Faktor penting lainnya adalah bahwa *BSF* merupakan serangga yang tidak membawa unsur penyakit serta nilai protein dan kalsiumnya tinggi, sehingga dapat dijadikan sumber protein untuk pakan ternak menggantikan pakan konvensional (Mertenat, Diener & Zurbrügg, 2017). Lebih lanjut Hidayah, Rahayu & Budiman (2020) menganalisis bahwa kandungan lemak tepung larva *BSF* cukup tinggi yakni 27,36% dibandingkan dengan kandungan lemak tepung pada *MBM* yaitu 5,59%. Oleh karena itu, maggot *BSF* bisa menjadi sumber protein baru yang tinggi proteinnya sebagai pengganti tepung ikan dan bungkil kedelai.

Selain menjadi opsi solusi bagi permasalahan di Kecamatan Cimenyan, budidaya maggot *BSF* juga memiliki nilai ekonomis. Sebagai sumber protein alternatif pakan ternak, penggunaan maggot untuk pakan ternak dapat menghemat biaya hingga jutaan rupiah. Jadi terdapat peluang bahwa permintaannya akan sangat besar, sehingga usaha budidaya maggot *BSF* bisa membuka bisnis baru, bahkan hingga bertaraf

ekspor (Kinasih, Suryani & Yuliawati, 2017; Cicilia & Susila, 2018). Faktanya *maggot BSF* merupakan komoditas pertanian yang berhasil diekspor ke Jepang maupun Uni Eropa (Belanda dan Inggris) sebanyak 59,113 ton dengan total nilai penjualan sebesar Rp.3,31 Triliun dalam kurun waktu tahun 2018-2019 (Alif & Ryan, 2021).

Budidaya maggot *BSF* hanya dapat dilakukan di iklim tropis jadi sangat tepat dilakukan di Indonesia. Selain itu, maggot *BSF* juga dapat menghasilkan produk turunan bernilai tinggi seperti kasgot, pupuk organik cair, *dried maggot*, dan penghasil chitosan dari kitinnya. Produk-produk turunan ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat desa untuk diaplikasikan pada tanaman maupun dimanfaatkan oleh berbagai industri (Dermawan, Permana & Faizal, 2020).

Melihat dari sudut pandang yang lebih luas, budidaya maggot *BSF* dapat menjadi salah satu cara untuk mewujudkan ekonomi sirkular dan juga mendukung target *Sustainable Development Goals (SDGs)* (Handayani et al, 2021). Prinsip utama dari ekonomi berkelanjutan atau ekonomi sirkular adalah 5R: *reduce* yaitu mengurangi limbah yang dihasilkan dari aktivitas yang dilakukan, *reuse* yaitu penggunaan kembali, *recycle* yaitu menjadikan limbah menjadi barang baru yang lebih bermanfaat, *refurbish* yaitu pembaharuan dan *recovery* yaitu proses pemulihan (Kemenperin, 2019). *Maggot BSF* sebagai pengolah sampah organik akan sangat berperan dalam proses 5R tersebut. Berkaitan dengan *SDGs*, budidaya maggot *BSF* dalam skala besar menjadi sejalan dengan tujuan kedelapan yaitu mendukung pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan, penciptaan lapangan kerja yang lengkap dan efektif, dan pekerjaan yang stabil untuk semua orang (Hutapea et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis melakukan pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk membina masyarakat khususnya di Kecamatan Cimenyan agar dapat melakukan budidaya maggot *BSF*. Selain itu penulis menilai perlu juga melakukan simulasi mengenai prospek budidaya maggot *BSF* di masa depan, baik sebagai pengurai sampah organik maupun pakan ternak menggantikan *MBM (meat and bone meal)*. Harapannya adalah

agar peserta pembinaan serta pembaca artikel ini mendapatkan gambaran mengenai potensi dari budidaya maggot BSF, sekaligus agar dapat mengetahui apa saja yang perlu dipersiapkan untuk memenuhi permintaan pasar. Secara spesifik, tulisan ini bertujuan untuk:

- a. Mendeskripsikan pelaksanaan kegiatan pembinaan masyarakat mengenai budidaya maggot BSF di Kecamatan Cimenyan, Bandung
- b. Menganalisis hasil simulasi prospek budidaya maggot BSF; lalu memberikan rekomendasi berdasarkan hasil simulasi tersebut

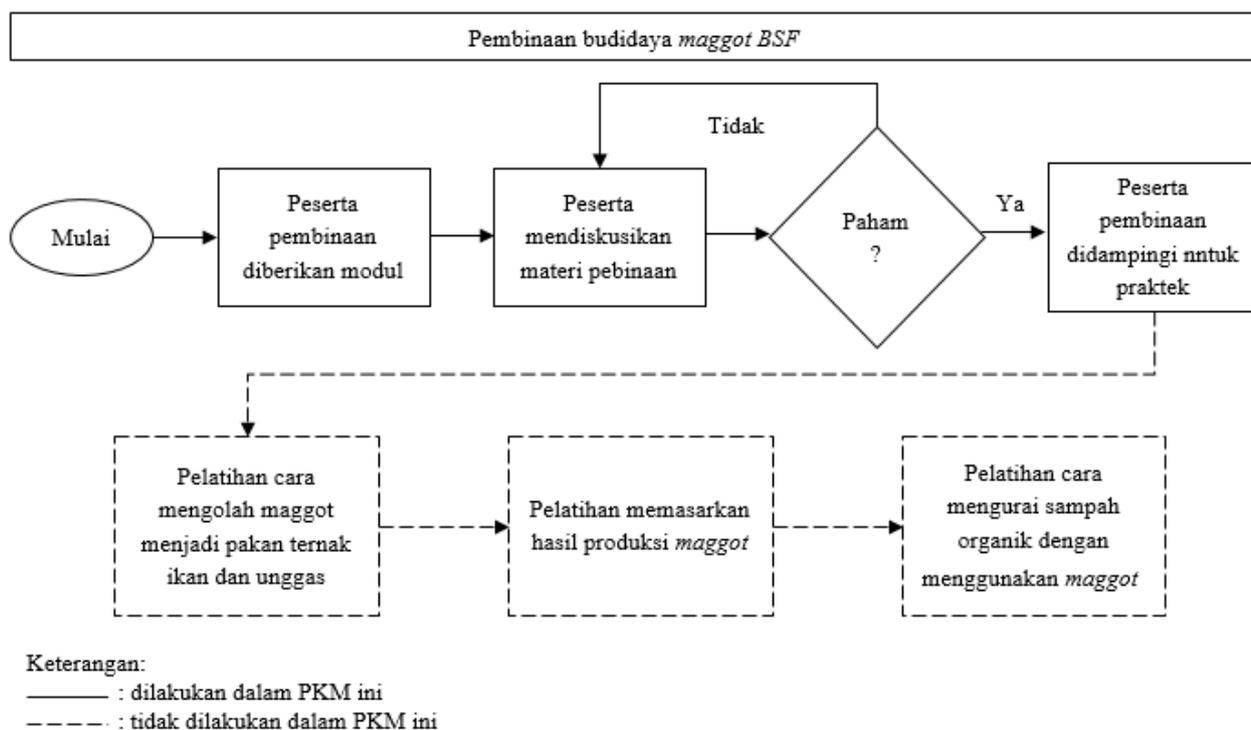
2. METODE

Pembahasan metode akan dibagi menjadi dua bagian berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan sebelumnya, yaitu: (1) metode pelaksanaan pembinaan mengenai cara budidaya maggot BSF di Kecamatan Cimenyan, Bandung, dan (2) metode simulasi prospek budidaya maggot BSF.

Metode pelaksanaan pembinaan cara budidaya maggot BSF di Kecamatan Cimenyan, Bandung

Kami melaksanakan pembinaan cara budidaya *maggot BSF* di Kecamatan Cimenyan melalui lembaga yang bernama Kebun Al-Qur'an Bandung. Lembaga ini didirikan berdasarkan STPT nomor 446/001.I.14.Battra/Dinkes dan kerap mengadakan pelatihan bagi warga di sekitarnya. Lembaga ini beralamat di Jalan Pasir Luhur, Gang Buah 4, RT 01/RW 11, Nomor 114, Bandung. Kegiatan pembinaan yang dilakukan berupa pelatihan secara *offline* di mana pesertanya adalah penduduk di Kecamatan Cimenyan sebanyak 17 orang. Peserta tambahan dari kota lain yang mengikuti pelatihan secara *online* contohnya berasal dari Bandung Barat, Cililin, dan Kuningan.

Pelaksanaan kegiatan pembinaan dalam jangka panjang terdiri dari beberapa tahap yaitu: (1) pelatihan budidaya maggot BSF, (2) pelatihan cara mengolah maggot BSF menjadi pakan ternak ikan dan unggas, (3) pelatihan memasarkan hasil produksi maggot BSF, dan (4) pelatihan cara mengurai sampah organik dengan menggunakan maggot BSF. Akan tetapi, PKM



Gambar 2. Diagram Alur Pelaksanaan Pembinaan Masyarakat Mengenai Cara Budidaya *Maggot BSF* (Sumber: Data diolah, 2021)

ini baru melaksanakan tahap pertama karena keterbatasan waktu. Gambar 2 memaparkan alur pembinaan masyarakat.

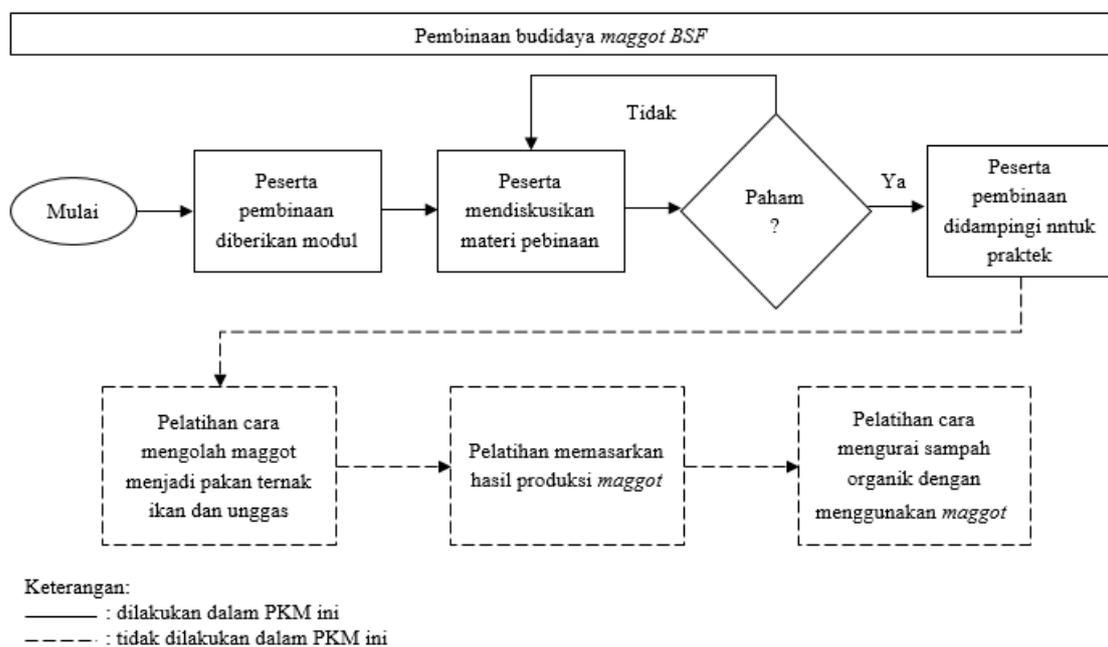
Pembinaan cara budidaya maggot BSF diawali dengan pemberian modul agar memudahkan peserta dalam memahami materi. Modul tersebut berisi informasi mengenai: definisi maggot BSF, manfaat dan kandungan gizi maggot BSF, dan bagaimana cara budidaya *maggot BSF*. Budidaya maggot BSF diawali dengan: a) pemilihan lokasi, b) pembangunan kandang yang sesuai dengan lahan dan skala produksi, c) pengumpulan bahan baku, d) proses produksi, e) pemberian makanan, f) pemanenan dengan tiga metode yaitu: pengapungan, penyaringan, pengumpulan, g) penyimpanan, dan h) pemasaran/penjualan. Setelah membaca modul, peserta pelatihan diberikan kesempatan untuk berdiskusi mengenai apa yang belum dipahami.

Selanjutnya, peserta dapat mulai melakukan praktik jika sudah memahami seluruh materi. Akibat adanya pandemi, peserta pelatihan mula-mula dibimbing dengan mengunggah foto-foto hasil praktik dan melaporkan jika ada masalah, sehingga dapat dicarikan solusinya. Proses pendampingan dilanjutkan di lapangan ketika peserta berencana untuk berproduksi dalam skala besar.

Metode Simulasi Prospek Budidaya Maggot BSF

Simulasi prospek budidaya maggot BSF dilakukan melalui suatu metode yang disebut dengan sistem dinamik. Sistem dinamik ini adalah sistem yang dapat dibuat setelah mengenali fenomena yang diteliti dan kemudian dibuat modelnya. Tujuannya adalah melakukan simulasi agar diketahui dampak dari pilihan-pilihan solusi yang diambil (Sarasi et al., 2021). Dalam kasus budidaya maggot BSF ini, ketika sistemnya telah dikenali serta hubungan sebab-akibat antar komponen di dalam sistem sudah dideteksi, maka selanjutnya dapat melakukan pemodelan sistem dinamik. Pemodelan ini dilakukan untuk mensimulasikan beberapa skenario yang diperlukan dalam melakukan budidaya, sehingga dapat menghitung berapa keuntungan yang diperoleh lima hingga sepuluh tahun ke depan. Pemodelan dan simulasi ini dibantu dengan program komputer bernama STELLA yang menggunakan perhitungan matematika.

Menurut Prahasta (2018) dan Sarasi et al. (2021) penyusunan model dinamik terdiri dari empat tahap: (a) pengidentifikasian dan pendefinisian masalah, (b) penyusunan konseptual sistem berupa *causal loop* yang menunjukkan aliran informasi dan cara kerja



Gambar 2. Diagram Alur Pelaksanaan Pembinaan Masyarakat Mengenai Cara Budidaya *Maggot BSF* (Sumber: Data diolah, 2021)

yang terjadi dalam sistem, (c) pemformulasian model, yaitu penerjemahan model konseptual ke dalam media komputer yang dilakukan dengan *software Stella*, dan (d) pensimulasian dan pemvalidasian model, di mana model disimulasikan untuk melihat bagaimana perilaku model tersebut yang merupakan gambaran dari perilaku sistem nyata.

Simulasi dan validasi model untuk menganalisis perkembangan budidaya maggot BSF dilakukan berdasarkan sistem budidaya maggot BSF pada saat ini. Data-data yang dibutuhkan adalah data di saat melaksanakan pembinaan masyarakat yaitu mengenai: (1) permintaan maggot BSF (kg/tahun), (2) produksi maggot BSF (kg/tahun), (3) pasokan dari luar daerah (kg/tahun), dan (4) lahan yang dibutuhkan (m²). Data yang dimasukkan ke dalam model sistem dinamik merupakan data sekunder yang diperoleh melalui *stakeholder*. *Stakeholder* yang menjadi objek pengamatan adalah seluruh pelaku yang terlibat dalam

rantai pasok komoditi budidaya maggot BSF, mulai dari tingkat produsen atau pemasok, proses distribusi, hingga konsumsi oleh para peternak unggas dan ikan. Terkait dengan konteks pembinaan masyarakat ini, data diambil berdasarkan kondisi maggot BSF di Kota Bandung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan juga akan dibagi menjadi dua bagian berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan sebelumnya: (1) pelaksanaan pembinaan masyarakat berupa cara budidaya maggot BSF, serta (2) analisis dari hasil simulasi prospek budidaya maggot BSF.

Pelaksanaan Pembinaan Masyarakat Mengenai Cara Budidaya Maggot BSF di Kecamatan Cimenyan, Bandung

Berdasarkan penilaian awal kami, peserta pembinaan di Kecamatan Cimenyan belum begitu menyadari pentingnya mengolah sampah



1. Siapkan bahan-bahan berupa: (a) dedak 2-5 kg, (b) air 1-2 liter, (c) minuman berbasis fermentasi ± 150 ml, (d) bumbu masak 1-2 *sachet*



2. Masukkan minuman berbasis fermentasi ke dalam air, lalu diaduk



3. Masukkan dedak ke dalam tempat yang memiliki penutup rapat, bisa berupa ember atau plastik



4. Masukkan bumbu masak ke dalam wadah berisi dedak dan diaduk



5. Masukkan campuran air dan minuman berbasis fermentasi ke dalam wadah berisi dedak dan bumbu masak



6. Aduk rata. Pastikan bahwa campuran tidak basah (hanya lembab saja)



7. Tutup rapat dan fermentasikan selama 3 hari sampai tercium bau seperti tape



8. Masukkan ke ember, tutup dengan daun pisang atau kertas nasi, simpan di tempat yang memungkinkan *maggot* BSF untuk datang dan bertelur. Setelah beberapa hari, cek wadahnya. Kalau berhasil, maka di bawah daun pisang akan terlihat larva kecil atau telur



9. Usia 6 hari setelah telur menetas, masukkan buah-buahan seperti pisang ke dalam wadah

Gambar 3. Proses Budidaya Maggot BSF

Sumber: Data diolah, 2021

di lingkungan mereka maupun ada alternatif bagi kondisi mereka yang masih memerlukan impor kebutuhan pakan ternak. Contohnya salah satu peserta dari Waduk Saguling menyatakan bahwa ada banyak peternak ikan yang gulung tikar karena mahalnya pakan ikan. Ketika memperkenalkan maggot BSF sebagai salah satu solusi yang bisa diterapkan, peserta pembinaan mengaku bahwa mereka belum mengenal sama sekali apa itu maggot BSF. Setelah membaca modul yang diberikan, mereka mendapatkan gambaran mengenai masalah yang dihadapi, apa itu maggot BSF, dan kenapa budidaya maggot BSF bisa menjadi alternatif solusi dan inovasi untuk permasalahan yang mereka hadapi.

Setelah melakukan diskusi, peserta pembinaan juga didampingi untuk melakukan praktik secara langsung. Pelaksanaan pembinaan cara budidaya maggot BSF dipaparkan mulai dari langkah-langkah melakukan budidaya maggot BSF hingga hasil praktik yang dilakukan oleh peserta pembinaan ini. Secara umum, langkah-langkah budidayanya dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil praktik beberapa peserta pembinaan dari Bandung, Cililin, dan Kuningan dapat dilihat pada Gambar 4. Peserta pembinaan dari Bandung berhasil membuat media fermentasi dari sampah kulit nenas dan kulit gabah, ditambah bumbu masak, air, dan minuman berbasis fermentasi. Sedangkan peserta dari

Cililin, Bandung Barat berusaha mengedukasi budidaya maggot BSF pada peternak ikan di sekitar Waduk Saguling yang banyak gulung tikar karena mahalnya pakan ikan. Peserta dari Kuningan berhasil membuat media fermentasi dari dedak, bumbu dapur, minuman fermentasi, dan air.

Analisis Hasil Simulasi Prospek Budidaya Maggot BSF

Simulasi ini bertujuan untuk melihat prospek budidaya maggot BSF ini di masa depan. Secara spesifik, penulis menentukan bahwa simulasi ini akan memaparkan potensi budidaya maggot BSF dalam kurun waktu sepuluh tahun ke depan. Data terkait (data tahun ke-0 atau data yang diambil pada saat pembinaan dilaksanakan) yang disimulasikan ke dalam sistem konseptual adalah sebagai berikut:

- Permintaan maggot BSF adalah sebesar 12.000 kg/tahun,
- Produksi maggot BSF adalah sebesar 8.200 kg/tahun,
- Pasokan dari luar daerah adalah sebesar 4.500 kg/tahun, dan
- Lahan yang dibutuhkan adalah seluas 200 m².

Model konseptual yang sudah disimulasikan dengan *software Stella*® disajikan dalam Gambar 5.



Hasil praktik menggunakan media sampah kulit nenas dan kulit gabah; ditambah dengan air fermentasi kulit nenas dan minuman berbasis fermentasi (Lukman Hakim, peserta dari Bandung)

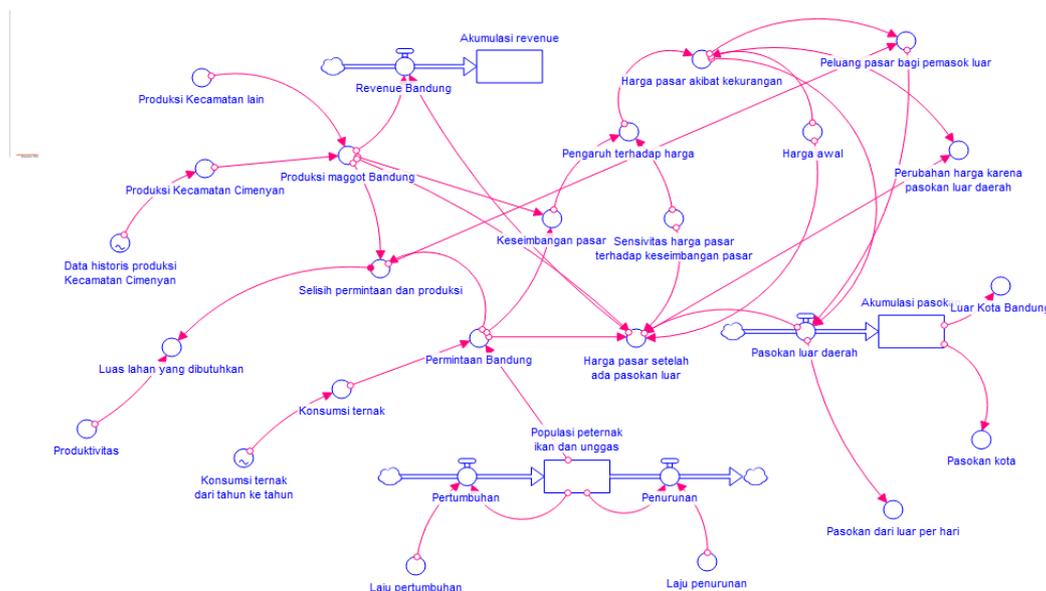


Hasil praktik dekat peternakan ikan Waduk Saguling, di mana banyak yang gulung tikar karena mahalnya pakan (Asep Bunyamin, peserta dari Cililin)



Hasil praktik membuat fermentasi dedak, bumbu dapur, minuman berbasis fermentasi, dan air (Maman Mad'sai, peserta dari Kuningan)

Gambar 4. Hasil Praktik dari Sebagian Peserta PKM
(Sumber: Data diolah, 2021)



Gambar 5. Model Dinamik Pengembangan Budidaya Maggot BSF di Kota Bandung
(Sumber: Data diolah, 2021)

Selanjutnya hasil simulasi prospek budidaya maggot BSF dalam sepuluh tahun ke depan berdasarkan model sistem dinamik pada Gambar 5 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Simulasi Permintaan, Produksi, Pasokan dari Luar Daerah dan Kebutuhan Lahan untuk Budidaya *Maggot BSF* Selama Sepuluh Tahun ke Depan

Tahun	Permintaan maggot BSF (kg/tahun)	Produksi maggot BSF (kg/tahun)	Pasokan dari luar daerah (kg/tahun)	Lahan yang dibutuhkan (m ²)
0	12.000	8.200	4.500	200
1	20.000	17.800	2.200	96
2	28.000	25.000	3.500	150
3	27.000	30.000	2.500	110
4	33.000	25.000	8.200	350
5	31.000	25.000	6.400	275
6	30.000	21.000	8.300	360
7	29.000	19.500	9.500	410
8	28.000	18.200	10.300	450
9	28.000	17.200	10.900	480
10	28.000	16.500	10.600	500

Sumber: Data diolah (2021)

Keterangan: Tahun ke-0 adalah data yang diambil pada saat pembinaan dilaksanakan

Hasil simulasi menunjukkan apabila sistem budidaya maggot BSF dipertahankan seperti saat ini, maka permintaan di Kota Bandung akan meningkat dari tahun ke tahun. Puncak peningkatan permintaan terjadi pada tahun ke 4 sebesar 33.000 kg. Setelah tahun ke 4, permintaan akan menurun dan kemudian stabil. Kenaikan permintaan tersebut diakibatkan oleh peningkatan jumlah peternak dari tahun ke tahun dan fluktuasi jumlah maggot BSF sebagai pakan ternak per tahun. Fluktuasi merupakan hasil peramalan berdasarkan pola konsumsi ternak tahun sebelumnya. Tren konsumsi maggot BSF sebagai pakan ternak di Kota Bandung dalam sepuluh tahun ke depan akan meningkat hingga tahun ke 4 dan relatif stabil hingga tahun ke 10.

Analisis produksi dilakukan berdasarkan perkembangan jumlah produksi maggot BSF di Kota Bandung. Produksi maggot BSF akan mengalami kenaikan tertinggi pada tahun ke-3, setara dengan 30.000 ton. Produksi maggot BSF merupakan hasil dari total produksi maggot BSF di seluruh Kota Bandung berdasarkan data historis untuk masing-masing daerah. Kita dapat melihat daerah mana yang akan menjadi produsen maggot BSF terbesar dan kapan produksinya akan menurun. Puncak produksi maggot BSF di Kota Bandung diperkirakan akan terjadi pada tahun ke 4 sebesar 33.000 kg, pada tahun ke 4 hingga tahun ke 10 Kota Bandung

akan menjadi produsen maggot BSF terbesar melebihi daerah lainnya. Puncak kenaikan produksi di Kota Bandung diperkirakan akan terjadi pada tahun ke 5 sebesar 25.000 kg.

Berdasarkan simulasi yang dilakukan, Kota Bandung akan mengalami puncak produksi maggot BSF pada tahun ke 3 sebesar 30.000 kg. Produksi maggot BSF terendah berada pada tahun pertama di mana kekurangan lahan dan minimnya peternak. Produksi maggot BSF pada tahun-tahun tertentu diasumsikan akan stabil atau tidak berubah karena tidak ada data historis yang mendukung perkiraan tersebut. Perkiraan kuantitas produksi didasarkan pada data historis untuk setiap wilayah dan kemudian dimodelkan dalam model sistem dinamis. Kondisi tersebut harus diantisipasi oleh Dinas Peternakan provinsi maupun kabupaten/kota, sehingga dapat diketahui arah atau arah tren penurunan produksi setelah tahun ke-5. Memperluas potensi lahan menjadi lahan produktif dan menyediakan fasilitas produksi yang lengkap yaitu benih dan pakan ternak khususnya pakan alternatif.

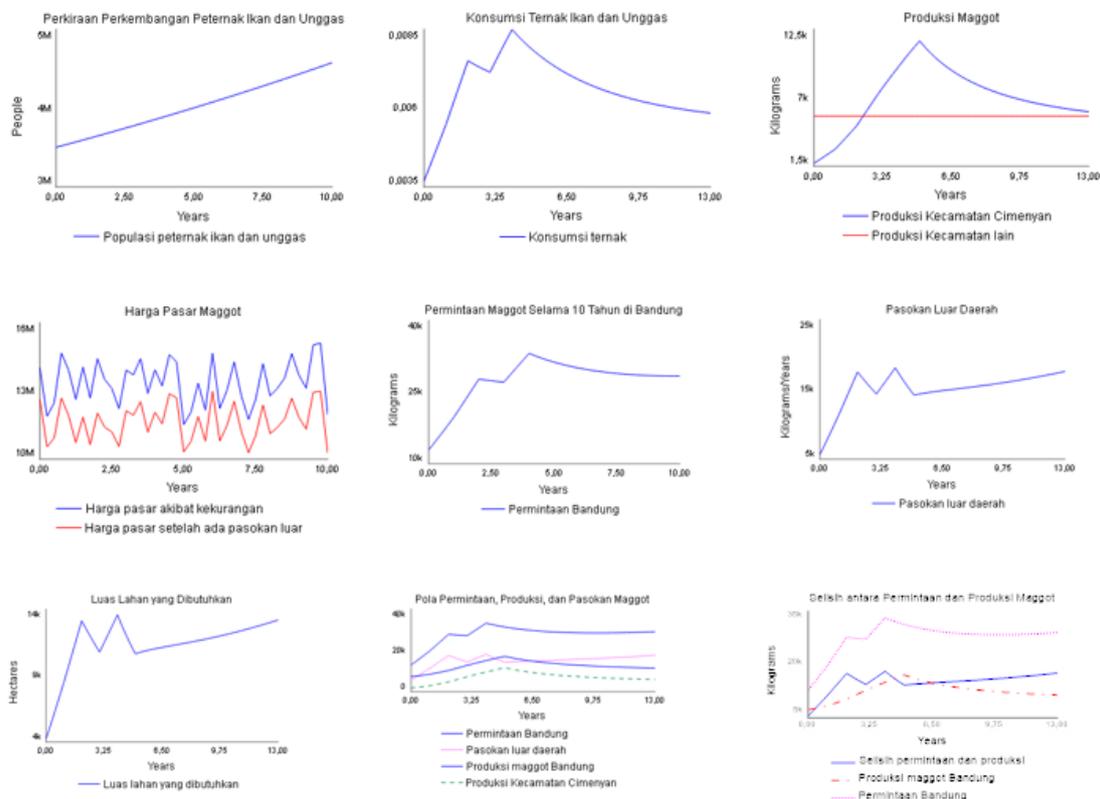
Analisis pasokan diperlukan untuk mengantisipasi kekurangan produksi maggot BSF di Kota Bandung, di mana diperkirakan masih perlu adanya tambahan pasokan dari luar daerah terutama dari Jawa Tengah dan Jawa Timur. Perkiraan produksi, dan permintaan produk maggot BSF dan pasokannya dari luar daerah, selama sepuluh tahun ke depan dapat disimulasikan. seperti tertera pada Gambar 5. Dari hasil simulasi diketahui jumlah permintaan dari tahun ke tahun tidak dapat dicukupi hanya dari produksi Kota Bandung. Kekurangan kebutuhan maggot BSF perlu dipenuhi juga dari Jawa Tengah dan Jawa Timur. Perkiraan komparatif permintaan, produksi dan pasokan maggot BSF dari luar wilayah dapat dilihat pada grafik hasil simulasi. Permintaan di Kota Bandung saat ini belum dapat dipenuhi oleh produksi dari dalam Provinsi Jawa Barat saja. Dari simulasi model sistem dinamis diketahui bahwa permintaan meningkat dan mencapai puncaknya pada tahun ke-4. Namun, pada tahun ke-3, permintaan produksi di provinsi tersebut dapat dipenuhi, meskipun dalam waktu satu tahun, produksi tahun ke hingga ke-10 mengalami penurunan. Pasokan dari luar daerah

berfluktuasi dari tahun 1 ke tahun 3, namun akan terus meningkat dari tahun ke tahun 10 karena produksi dari kota Bandung mengalami penurunan.

Untuk mengatasi kekurangan pasokan dari luar daerah, pemerintah dan petani maggot BSF perlu meningkatkan volume produksi. Jika peningkatan dicapai dengan menambah lahan, dimungkinkan untuk mensimulasikan tanah yang dibutuhkan agar permintaan dapat terpenuhi. Jika gap produksi dapat diisi oleh produksi lokal, maka hasil simulasi menunjukkan area yang dapat diisi. Permintaan lahan untuk budidaya maggot BSF meningkat pada tahun ke-4 dan tahun-tahun berikutnya sebanding dengan peningkatan pasokan maggot BSF di Kota Bandung. Berdasarkan hasil simulasi, untuk memenuhi kebutuhan lokal atau menutupi suplai maggot BSF dari luar daerah, maka perlu dilakukan perluasan lahan garapan.

Perkembangan harga maggot BSF di Kota Bandung berkisar antara Rp 10.200 hingga Rp 13.000 per kg. Berdasarkan hasil simulasi, jika terjadi kelangkaan pasokan akan menyebabkan kenaikan harga. Kenaikan harga akibat kurangnya pasokan di Kota Bandung terjadi jika tidak ada pasokan dari luar daerah.

Diperkirakan akan terjadi fluktuasi harga dari tahun ke tahun, di mana pada tahun ke-3 harga lalat BSF/kg mengalami penurunan karena banyaknya produksi Kota Bandung, namun pada tahun ke-5 harga meningkat banyak karena kurangnya pasokan. Pasokan dari luar daerah dapat menurunkan harga jual maggot BSF di kota Bandung. Hasil simulasi dari perkiraan perkembangan peternak ikan dan unggas, konsumsi ternak ikan dan unggas, produksi maggot BSF, permintaan maggot BSF di Kota Bandung, pasokan maggot BSF dari luar daerah, luas lahan yang dibutuhkan, serta selisih antara permintaan dan produksi maggot BSF selama sepuluh tahun ke depan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Analisis Permintaan, Produksi, Pasokan dari Luar Daerah dan Perkembangan Harga Maggot BSF di Kota Bandung Selama Sepuluh Tahun ke Depan (Sumber: Data diolah, 2021)

Kegiatan pengembangan budidaya maggot BSF dipengaruhi oleh permintaan, faktor produksi dan penawaran dari luar daerah serta harga. Kebijakan yang diperlukan untuk budidaya maggot BSF antara lain adalah ketersediaan lahan yang memenuhi kriteria untuk budidaya. Untuk kebutuhan lokal jangka pendek dapat dipenuhi dengan pasokan dari dalam kota. Namun tren jumlah produksi ternak ikan dan unggas semakin meningkat, sehingga diperlukan kebijakan untuk meningkatkan *output* produksi lokal berupa lahan usaha yang memadai, sarana dan prasarana berupa benih yang berkualitas dan harga pakan yang kompetitif. Laju kebutuhan maggot BSF untuk pakan ternak ikan dan unggas dipengaruhi oleh permintaan, jumlah populasi peternak ikan dan unggas dan pola konsumsinya. Peningkatan konsumsi ikan dan unggas per kapita dapat menyebabkan peningkatan permintaan, sehingga diperlukan tindakan pemerintah untuk mendorong peningkatan produksi maggot BSF di masa mendatang.

4. SIMPULAN

Artikel ini mencakup dua pembahasan, yaitu pelaksanaan pembinaan masyarakat dan simulasi prospek budidaya maggot BSF. Pembinaan cara budidaya maggot BSF di Kecamatan Cimencyan telah dilaksanakan dengan baik, mulai dari pemberian modul hingga praktik langkah-langkahnya secara langsung. Hasil simulasi prospek budidaya maggot BSF menggunakan model sistem dinamik menunjukkan bahwa budidaya maggot BSF memiliki prospek yang sangat baik. Apabila sistem budidaya maggot BSF dipertahankan seperti saat ini, maka permintaan di Kota Bandung akan meningkat dari tahun ke tahun. Tren konsumsi maggot BSF sebagai pakan ternak di Kota Bandung dalam sepuluh tahun ke depan akan meningkat hingga tahun ke 4 dan relatif stabil hingga tahun ke 10.

Dalam jangka panjang, tahapan pembinaan selanjutnya juga dapat dilakukan, yaitu pelatihan mengenai cara mengolah maggot BSF menjadi pakan ternak ikan dan unggas, memasarkan

hasil produksi maggot, dan cara mengurai sampah organik dengan menggunakan maggot BSF. Berdasarkan hasil model sistem dinamik, pengembangan budidaya maggot BSF di masa depan merupakan inovasi yang harus segera difasilitasi oleh pemerintah desa, pengurus bumdesa, atau masyarakat desa pada umumnya. Penulis menyarankan agar Dinas Peternakan provinsi maupun kabupaten/kota mulai mempertimbangkan potensi dari budidaya maggot BSF dalam mengurangi sampah organik, pengganti pakan ternak, maupun sebagai produk bisnis untuk mendukung ekonomi sirkular; sehingga diharapkan agar pihak-pihak terkait tersebut bisa menyediakan fasilitas produksi yang lengkap bagi pelaku budidaya maggot BSF. Bahkan produksi maggot BSF ini juga perlu melibatkan daerah lain karena adanya prediksi

bahwa jumlah permintaan dari tahun ke tahun tidak dapat dicukupi hanya dari produksi Kota Bandung. Selain melibatkan pasokan dari luar daerah, pemerintah dan petani maggot BSF juga perlu meningkatkan volume produksi, misalnya dengan memenuhi kebutuhan lokal atau menutupi suplai maggot BSF dari luar daerah, sehingga perlu memperluas potensi lahan menjadi lahan produktif.

5. PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih penulis sampaikan pada Universitas Padjadjaran yang telah mendanai kegiatan ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Kebun Al-Qur'an Bandung yang telah memfasilitasi kegiatan pembinaan masyarakat ini sehingga berjalan dengan baik.

REFERENSI

- Alif & Ryan. (2021). *Kota Bogor Ekspor 7 Ton Maggot ke Inggris. Pusat Informasi dan Koordinasi Covid-19 Pemerintah Kota Bogor* <http://www.covid19.kotabogor.go.id/index.php/post/single/56> (Diakses 7-12-2022)
- Cicilia, A. P., & Susila, N. (2018). Potensi Ampas Tahu terhadap Produksi *Maggot (Hermetia illucens)* sebagai Sumber Protein Pakan Ikan. *Anterior Jurnal*, 18(1), 40-47.
- Dermawan, R., Permana, A. D., & Faizal, A. (2020). Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani (KWT) melalui Pemanfaatan Lalat Tentara Hitam dan *Trichoderma Sp.* sebagai Agen Biofungisida dan Pembuatan Pupuk Organik di Makassar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Dinamika Pengabdian (JDP)*, 5(2), 101-113.
- Handayani, D., Naldi, A., Larasati, R. R., Khaerunnisa, N., & Budiarmaka, D. D. (2021, March). Management of increasing economic value of organic waste with Maggot cultivation. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 716(1), 012026. IOP Publishing.
- Hidayah, F. F. T., Rahayu, D. N., & Budiman, C. (2020). Pemanfaatan *Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Penanggulangan Sampah Organik melalui Budidaya Maggot. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(4), 530-534.
- Hutapea, N. E. B., Junus, L., Ningrum, P. P., Isnaini, H. W., Ilman, M. Z., Aziz, N., & Harwanto, D. (2022). Increasing Production Efficiency of Maggot with Integrated IoT Sensor for Effective, Efficient, and Organized Prototype for Natural Feed in Aquaculture. *Omni-Akuatika*, 18(S1), 14-23.
- Kastolani, W. (2008). Pengembangan Wisata Terpadu Berdasarkan Daya Tarik Kawasan Konservasi di Kecamatan Cimenyan. *Jurnal Geografi GEA*, 8(1). <https://ejournal.upi.edu/index.php/gea/issue/view/228>
- Kemenperin. (2019). "Kemenperin: Industri Berperan Ciptakan Indonesia Bersih Lewat Konsep 'Circular Economy'". <https://kemenperin.go.id/artikel/20324/Industri-Berperan-Ciptakan-Indonesia-Bersih-Lewat-Konsep-'Circular-Economy'> (Diakses 7-12-2022)
- Kinasih, I., Suryani, Y., & Yulawati, A. (2017). *Konversi Limbah Organik oleh Larva Lalat Tentara Hitam (Hermetia illucens) menjadi Sumber Protein Terbaru bagi Produksi Pakan Ternak Organik*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

- Mertenat, A., Diener, S., & Zurbrügg, C. (2019). Black Soldier Fly Biowaste Treatment–Assessment of Global Warming Potential. *Waste Management*, 84, 173-181.
- Mokolensang, J. F., Hariawan, M. G., & Manu, L. (2018). Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai Pakan Alternatif pada Budidaya Ikan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 6(3).
- Nasution, A., & Pasymi, P. (2022). Kinerja Maggot dalam Pendegradasian Sampah Organik: Pengaruh Rasio Maggot-Sampah_Arveni. *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Industrial Technology, Bung Hatta University*, 19(4), 1-2. <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTI/article/view/20075>
- Prahasta, E. (2018). *Systems Thinking & Pemodelan Sistem Dinamis*. Informatika.
- Rukmana, A. N., Amaranti, R., & Shakira, M. A. (2020). Penetapan Potensi Unggulan Kecamatan Di Kabupaten Bandung. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 23-32.
- Sarasi, V., Yulianti, D., & Farras, J.I. (2021). *Pengantar Berpikir Sistem dan Dinamika Sistem*. ISBN 978-623-6415-28-3. Yayasan Sahabat Alam Rafflesia.
- Septiawati, R., Astriani, D., & Ariffianto, M. A. (2021). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat melalui Pengembangan Potensi Lokal Budidaya Black Soldier Fly (Maggot) di Desa Sukaratu Karawang. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 3(2), 219-229. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v3i2.339>
- Silmina, D., Edriani, G., & Putri, M. (2011). *Efektifitas Berbagai Media Budidaya terhadap Pertumbuhan Maggot Hermetia illucens*. <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/43974/ISI.pdf?sequence=17> (Diakses 8-12-2022).
- Soemarwoto, O. (2001). *Ekologi, Lingkungan Hidup dan. Pembangunan*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Yanuartono, A. N., Soedarmanto, I., Purnamaningsih, H., & Ramandani, D. (2020). Meat Bone Meal as an Alternative Animal Feed: A Brief Review. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 9(1), 35-54.