

Pendampingan Kelompok Dalam Pemanfaatan Magot Untuk Budidaya Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Kecamatan Batang Toru Kabupaten Tapanuli Selatan

[Group Assistance in Using Magot for Cultivating Mutiara Strain Catfish (*Clarias gariepinus*) in Batang Toru District, South Tapanuli Regency]

Yusuf Musthofa Ritonga¹, Ina Restuwati¹, Tuti Susilawati¹, Rini Berlina Siregar²

¹Program Studi Penyuluhan Perikanan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Jl. Cikaret No.2 Bogor Selatan, Kota Bogor

²Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Medan
Jl. Chaidir, Nelayan Indah, Kec. Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara

Diterima: 15 September 2022

Abstrak

Kegiatan budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) di Kecamatan Batang Toru masih dihadapkan beberapa permasalahan diantaranya belum menerapkan Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB), belum berjalannya fungsi kelompok sebagai kelas belajar, wadah kerja sama, dan unit produksi, serta biaya pakan untuk pembesaran ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) yang tinggi dapat menghambat proses produksi budidaya. Tujuan penelitian untuk menganalisis peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan pembudidaya setelah pendampingan dalam pemanfaatan untuk budidaya ikan lele mutiara. Penelitian dilakukan pada tanggal 7 Maret hingga Juni 2022. Metode yang digunakan yaitu demonstrasi percontohan, diskusi, dan ceramah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa evaluasi Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dari aspek pengetahuan telah meningkat 33%, aspek keterampilan meningkat 50%, dan aspek sikap meningkat dari ragu-ragu sebesar 65% menjadi setuju 92%.

Kata kunci : budidaya; lele mutiara; magot; pakan

Abstract

Mutiara strain catfish (*Clarias gariepinus*) cultivation activities in Batang Toru District are still facing several problems, including not yet implementing Good Fish Cultivation Methods (CBIB), the group's function as a learning class, collaboration forum, and production unit, as well as the cost of feed for rearing. High levels of Mutiara strain catfish (*Clarias gariepinus*) can hamper the aquaculture production process. The aim of the research is to analyze the increase in knowledge, attitudes and skills of cultivators after mentoring in the use of pearl catfish cultivation. The research was conducted from March 7 to June 2022. The methods used were pilot demonstrations, discussions and lectures. The research results show that the evaluation of the Magot Cultivation Dempond (*Hermetia illucens*) from the knowledge aspect has increased by 33%, the skills aspect has increased by 50%, and the attitude aspect has increased from doubtful by 65% to agree by 92%.

Key words: cultivation; mutiara strain catfish; magot; feed

Penulis Korespondensi

Yusuf Musthofa Ritonga | yusufmusthofaritonga@gmail.com

PENDAHULUAN

Kecamatan Batang Toru merupakan salah satu dari lima belas Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan yang memiliki luas $\pm 281,77 \text{ km}^2$ dengan jumlah penduduk 33.633 jiwa. Secara administratif Kecamatan Batang Toru dibagi menjadi 19 Desa, 4 Kelurahan, 45 Dusun, dan 8 Lingkungan. Kecamatan Batang Toru merupakan salah satu wilayah administrasi pemerintahan di Kabupaten Tapanuli Selatan yang memiliki potensi perikanan dalam bidang budidaya perikanan dan pengolahan hasil perikanan. Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya air tawar yang diunggulkan peningkatan produksinya oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan, salah satu jenis ikan lele yang diunggulkan yaitu ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) (Iswanto et al. 2015).

Keberhasilan budidaya perikanan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor internal (genetik dan hormon) dan faktor eksternal (pakan dan lingkungan). Salah satu pakan alternatif yang dikembangkan sebagai sumber protein hewani untuk ikan adalah Magot (*Hermetia illucens*). Magot (*Hermetia illucens*) adalah organisme yang berasal dari telur lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*) dan salah satu organisme pembusuk karena mengonsumsi bahan-bahan organik untuk tumbuh (Silmina,

Edriani, dan Putri 2010) dan (Mokolensang, Hariawan, dan Manu 2018). Budidaya magot dapat mengurangi limbah organik yang berpotensi mencemari lingkungan (Li et al. 2016). Tingginya nutrisi pada Magot (*Hermetia illucens*), pemanfaatannya yang tidak bersaing dengan manusia, serta media tumbuhnya yang mudah dibuat menunjukkan potensi yang baik sebagai pakan alternatif ikan. Magot (*Hermetia illucens*) diharapkan dapat menjadi jawaban atas permasalahan ketersediaan pakan alternatif yang mudah disediakan, tidak menimbulkan kerusakan pada kualitas air, serta dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan (Fahmi 2015).

Tujuan penelitian untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan pembudidaya dalam melakukan kegiatan budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) dengan Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB), dan mengaplikasikan pakan alternatif Magot (*Hermetia illucens*) pada kegiatan budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) untuk efisiensi penggunaan pakan

METODOLOGI

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tanggal 7 Maret hingga 9 Juni 2022 yang berlokasi di Kecamatan Batang Toru, Kabupaten Tapanuli Selatan,

Provinsi Sumatera Utara. Secara geografis Kecamatan Batang Toru terletak di antara 00 28'48" Lintang Utara dan 99'04'00" Bujur Timur. Jarak Ibu Kota Kecamatan Batang Toru dengan Ibu Kota Kabupaten Tapanuli Selatan di Sipirok sekitar 61 km². Kecamatan Batang Toru memiliki luas wilayah ± 281,77 km² dengan jumlah pelaku utama yang terdata oleh penyuluh perikanan sebanyak 121 RTP dengan jumlah sebanyak sembilan kelompok perikanan yang mayoritas bergerak pada segmen usaha pembesaran ikan lele. Sasaran pada kegiatan penyuluhan terdiri dari 10 orang yang tergabung pada Kelompok

Budidaya Ikan (POKDAKAN) Asik Saroha Sumuran.

Alat pengumpulan data yang digunakan adalah kuisioner dan borang yang terdiri penilaian awal (*pre-test*) dan penilaian akhir (*post-test*). Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan observasi, kuisioner, wawancara, dan dokumentasi. Metode pengolahan data melalui tiga tahapan meliputi *editing*, *coding*, dan *tabulating*. Metode analisis data menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif dengan memperhatikan aspek teknis, aspek finansial, dan aspek penyuluhan. Materi kegiatan yang dilakukan meliputi dempond cara

Tabel 1. Jumlah RTP di Kecamatan Batang Toru

No	Nama Desa/Kelurahan	Pembudidaya	Pengolahan	Jumlah
1	Aek Pining	32	-	32
2	Hapesong Baru	10	-	10
3	Hapesong Lama	11	10	21
4	Padang Lancat Sisoma	22	-	22
5	Sianggunan	14	-	14
6	Wek I	-	10	10
7	Wek II	12	-	12
Jumlah		101	20	121

Tabel 2. Kategori Usia, Tingkat Pendidikan, dan Pengalaman Usaha Sasaran Penyuluhan di Kecamatan batang Toru

No	Kriteria	Kategori	Jumlah responden (orang)
1	Umur	Muda $X \leq (30)$	1
		Sedang $(30) > X \leq (50)$	3
		Tua $X > (50)$	6
2	Tingkat Pendidikan	Rendah (Tidak sekolah-SD)	0
		Sedang (SLTP-SLTA)	10
		Tinggi (D1-S3)	0
3	Lama Usaha	Baru $X \leq (1)$	10
		Cukup Lama $(1) > x \leq (3)$	0
		Lama $X > (3)$	0

budidaya ikan yang baik (CBIB) pada kelompok budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*), sosialisasi manajemen fungsi kelompok budidaya perikanan, dan dempond budidaya magot (*Hermetia illucens*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian, anggota kelompok POKDAKAN Asik Saroha Sumuran memiliki rentang usia 28-69 tahun dengan tingkat pendidikan SLTP dan SLTA dan pengalaman usaha 1 tahun. Berikut jumlah RTP di Kecamatan Batang Toru dapat dilihat pada Tabel 1. Karakteristik sasaran penyuluhan dapat dilihat pada Tabel 2.

Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*)

Pembuatan Insektarium

Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) yang dilakukan merupakan percontohan skala kecil sehingga ukuran insektarium yang dibuat tidak terlalu besar dengan ukuran masing-masing panjang 1,5 meter, lebar 1,5 m, dan tinggi 2 meter. Dapat dilihat pada Gambar 1.

Pembuatan biopond

Biopond merupakan tempat pembesaran Magot (*Hermetia illucens*) luasan biopond 60 x 40 cm mampu menampung larva sampai 10 kg (Rukmini 2020). Menurut (Nuryaman dan A'yunin 2020) biopond biasanya terbuat dari kayu. Biopond yang digunakan pada



Gambar 1. Insektarium Magot (*Hermetia illucens*)



Gambar 2. Biopond Pembesaran Magot (*Hermetia illucens*)



Gambar 3. Telur Magot (*Hermetia illucens*)



Gambar 4. Pemberian Pakan Terhadap Magot (*Hermetia illucens*)



Gambar 5. Pemanenan Magot (*Hermetia illucens*)

kegiatan penelitian memiliki ukuran panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi dinding 8 cm. Dapat dilihat pada Gambar 2.

Penetasan Telur Magot (Hermetia illucens)

Wadah penetasan yang digunakan yaitu bak kayu dengan media penetasan berupa dedak bekatul, dan ampas tahu yang sudah difermentasi selama lima hari dengan yakult sesuai dengan

kegiatan yang telah dilakukan Mokolensang et al. (2018) yang memfermentasikan media selama 4-5 hari. Proses fermentasi dedak bertujuan meningkatkan kandungan gizi dan nutrisi pada dedak (Aini, Ahmad, dan Saratunsara 2018) dapat dilihat pada Gambar 3.

Pemeliharaan Magot (Hermetia illucens)

Pada proses pemeliharaan Magot (*Hermetia illucens*) tahap pertama yang harus dilakukan yaitu menyiapkan media pakannya. Media pakan dapat menggunakan segala jenis limbah organik yang ada di sekitar. Penelitian ini menggunakan limbah organik berupa buah-buahan yang sudah tidak terpakai yang telah dicacah dan dipadukan dengan dedak bekatul kemudian diperuntukkan untuk telur Magot (*Hermetia illucens*) sebanyak 10 gram yang menghasilkan 600 gram mini larva Magot (*Hermetia illucens*), setelah media pakan sudah siap maka mini larva bisa

dipindahkan ke wadah pembesaran (biopond). Dapat dilihat pada Gambar 4.

Pemanenan Magot (Hermetia illucens)

Pemanenan magot Black Soldier Fly (BSF) dilakukan pada masa pemeliharaan ke 20-21 hari (Fahmi 2018). Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) ukuran 5-7 cm, maka pada kegiatan penelitian ini pemanenan dilakukan pada hari ke 20-21. Hal tersebut bertujuan untuk menyesuaikan bukaan mulut Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) dengan ukuran Magot (*Hermetia illucens*) yang akan diberikan. Magot (*Hermetia illucens*) dipanen secara total dan menghasilkan 22 kg dengan 2 kg dikembalikan ke biopond

Tabel 3. Analisis biaya budidaya magot (*Hermetia illucens*)

No	Rincian	Harga Satuan (Rp)	Jumlah	Total (Rp)	JUE (Bulan)	Penyusutan /Bulan (Rp)
Biaya Investasi						
1.	Kerangka Insektarium	20.000	8 Buah	160.000	60	2.666
2.	Waring kasa hijau	12.000	10 m	120.000	60	2.000
3.	Bak penetasan telur	20.000	2 Buah	40.000	60	6.666
4.	Kayu substrat telur	5.000	2 ikat	10.000	60	166
5.	Kayu rak biopond	15.000	6 buah	90.000	60	1.500
6.	Kayu dinding biopond	15.000	3 buah	45.000	60	750
7.	Triplek	60.000	1 buah	60.000	60	1.000
8.	Wadah atraktan	10.000	1 buah	10.000	60	166
9.	Seng transparan	70.0000	2 buah	140.000	60	2.333
Jumlah				675.000		17.247
Biaya Tetap						
1.	Biaya Penyusutan			17.247		
Jumlah				17.247		
Biaya Variabel						
1.	Ampas tahu	2.000	10 Kg	20.000		
2.	Buah-Buahan	3.000	15 Kg	45.000		
3.	Telur Magot	5.000	10gram	50.000		
Jumlah				115.000		

untuk kemudian akan dijadikan pupa agar siklus budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dapat terus berlangsung. Dapat dilihat pada Gambar 5.

Analisis Biaya Budidaya Magot (Hermetia illucens)

Biaya pada kegiatan budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dalam penelitian ini bisa dijadikan gambaran/ccontoh untuk mengetahui biaya yang harus dikeluarkan dalam budidaya Magot (*Hermetia illucens*). Berikut rincian bahan dan biaya dalam budidaya Magot (*Hermetia illucens*) yang penulis lakukan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah biaya dalam percontohan budidaya Magot (*Hermetia illucens*) memiliki biaya investasi sebesar Rp. 675.000, biaya tetap per bulan sebesar Rp. 17.247, dan biaya variabel sebesar Rp. 115.000 akan tetapi ketika

pembudidaya akan melakukan budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dapat juga menggunakan bahan-bahan yang tersedia di sekitar rumah, limbah sayuran atau buah-buahan untuk memangkas biaya.

Kegiatan budidaya Magot (*Hermetia illucens*) yang dilakukan bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada pembudidaya terkait manfaat Magot (*Hermetia illucens*) sebagai salah satu pakan alternatif yang dapat digunakan pada budidaya ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) sehingga nantinya dapat diproduksi secara berkelanjutan. Menurut Dewantoro dan Efendi (2018) budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dalam skala kecil banyak dilakukan sebagai alternatif bahan pakan ikan oleh pembudidaya. Magot (*Hermetia illucens*) merupakan larva serangga *Hermetia illucens* yang termasuk kedalam ordo

Tabel 4. Hasil Kegiatan Dempond Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*)

No	Parameter	Kolam A (Pembudidaya)	Kolam B (Perlakuan)
1	Luas Kolam (m ²)	8	8
2	Jumlah Tebar (ekor)	1000	1000
3	Padat Tebar (m ²)	125	125
4	Ukuran benih (cm)	5-7	5-7
5	Berat Benih (gram)	2	2
6	Biomassa awal (gram)	2000	2000
7	Lama pemeliharaan (Hari)	70	70
8	Berat rata-rata panen (gram)	96,2	98,1
9	Pakan Pabrikasi (Kg)	130,3	67,5
10	Pemberian Magot (Kg)	0	67,5
11	Produksi (Kg)	87	90
12	FCR	1,55	1,55
13	SR (%)	82	85

Diptera, lebih sering dikenal dengan istilah *Black Soldier Fly* (BSF).

Dempond Ikan Lele dengan Pakan Magot

Secara rinci hasil kegiatan Dempond Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil dari kegiatan dempond yang dilakukan dapat dilihat pada tabel diatas, pada kolam A (Kolam Pembudidaya) penggunaan pakan keseluruhan mencapai 130,3 Kg sedangkan pada kolam B (Kolam Perlakuan) penggunaan pakan keseluruhan mencapai 135 Kg.

Analisis Usaha Budidaya Ikan Lele Mutiara (Clarias gariepinus)

Analisis pelaksanaan dari aspek ekonomi pada kegiatan dempond Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat dari evaluasi usaha

terhadap investasi biaya tetap, biaya tidak tetap, R/C, BEP harga/produksi, PP, pendapatan, dan keuntungan. Berikut mengenai analisa usaha dapat dilihat pada Tabel 5

Berdasarkan analisa usaha pada tabel diatas. menunjukkan bahwa kolam B (Kolam Perlakuan) memiliki keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kolam A (Kolam Pembudidaya).

Evaluasi Penyuluhan

Aspek Pengetahuan

Evaluasi aspek pengetahuan yaitu untuk mengukur tingkat pengetahuan responden terkait budidaya magot, yaitu untuk membandingkan nilai adanya perubahan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dari sasaran (Leilani, Nurmalia, dan Patekkai 2015). Berdasarkan hasil rekapitulasi awal (*pre-*

Tabel 5. Analisa Usaha Budidaya Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*)

No	Komponen Kelayakan Usaha	Kolam A (Pembudidaya)	Kolam B (Perlakuan)
1	Biaya Investasi	Rp. 5.845.000	Rp. 5.850.000
2	Biaya Penyusutan	Rp. 97.000	Rp. 97.000
3	Biaya Variabel	Rp. 901.800	Rp. 862.500
4	Biaya Tetap	Rp. 127.000	Rp. 127.000
5	Total Biaya Produksi	Rp. 1.028.800	Rp. 989.500
6	Jumlah Produksi	87 Kg	90 Kg
7	Pendapatan	Rp. 1.566.000	Rp. 1.620.000
7	Keuntungan	Rp. 537.200	Rp. 630.500
8	BEP (Rp)	Rp. 226.785	Rp. 254.000
9	BEP (Unit)	17 Kg	15 Kg
10	PP	11 Bulan	9 Bulan
11	ROI	52%	61%
12	R/C	1,5	1,6

test) yang evaluasi akhir (*post-test*) pada aspek pengetahuan sasaran mengenai Demcar Budidaya Magot (*Hermetia illucens*). Dari hasil evaluasi aspek pengetahuan Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) yang diberikan kepada 10 orang responden, maka diperoleh nilai rata-rata evaluasi awal sebesar 50 kemudian nilai rata-rata evaluasi akhir sebesar 83.

Aspek Keterampilan

Kegiatan evaluasi aspek keterampilan Budidaya Magot (*Hermetia*

illucens) dilakukan dengan penilai sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) kegiatan Demcar Budidaya Magot (*Hermetia illucens*). Berdasarkan hasil evaluasi aspek keterampilan Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) pada tabel diatas bahwa setelah dilakukannya penyuluhan maka sasaran mengalami peningkatan keterampilan sasaran dari 0% menjadi 40% dengan perubahan sebesar 40%.

Tabel 6. Evaluasi aspek pengetahuan budidaya magot (*Hermetia illucens*)

No	Nama sasaran	Pre-test	Post-test	Perubahan	Peningkatan (%)
1	Andesi Panjaitan	60	90	30	30
2	Syaiful Bahri Siregar	60	90	30	30
3	Yusmardi Sarifuddin Piliang	50	80	30	30
4	M. Yunus Lubis	40	80	40	40
5	Roby Arbiansyah	50	80	30	30
6	Arifin	50	80	30	30
7	Rahmat Simbolon	60	90	30	30
8	Aripin Harahap	40	80	40	40
9	Jefrialdi Hasibuan	40	80	40	40
10	Alamsyah	50	80	30	30
Jumlah		500	830	330	330
Rata-rata		50	83	33	33
Persentase		50%	83%	33%	33%

Tabel 7. Evaluasi Aspek Keterampilan Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*)

Indikator	Pre-test			Jumlah	Post-test			Jumlah
	T	CT	TT		T	CT	TT	
1	0	1	9	10	4	3	3	10
2	0	2	8	10	4	3	3	10
3	0	2	8	10	4	3	3	10
Jumlah	0	5	25	30	12	9	9	30
Rata-rata	0	2	8	10	4	3	3	10
Keterampilan (%)	0	20%	80%	100%	40%	30%	30%	100%

Aspek Sikap

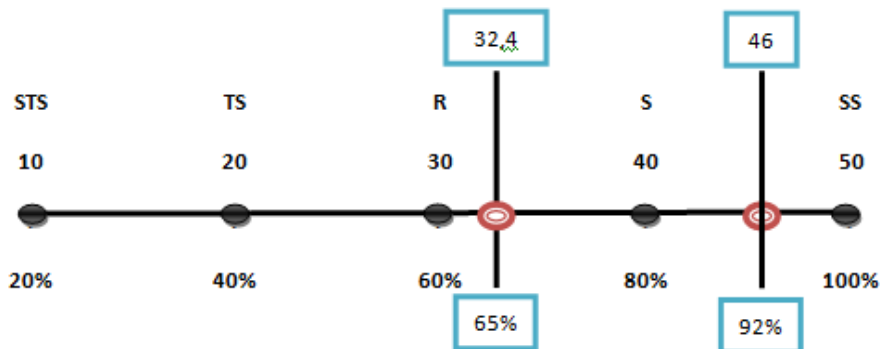
Kegiatan evaluasi aspek keterampilan Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dilakukan dengan penilaian sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) kegiatan Dempond Budidaya Magot

(*Hermetia illucens*). Berdasarkan Tabel 8 mengenai rekapitulasi evaluasi awal (*Pre-test*) dan evaluasi akhir (*Post-test*) didapatkan hasil tingkat persetujuan awal sebesar 65% sedangkan hasil tingkat persetujuan akhir sebesar 92%.

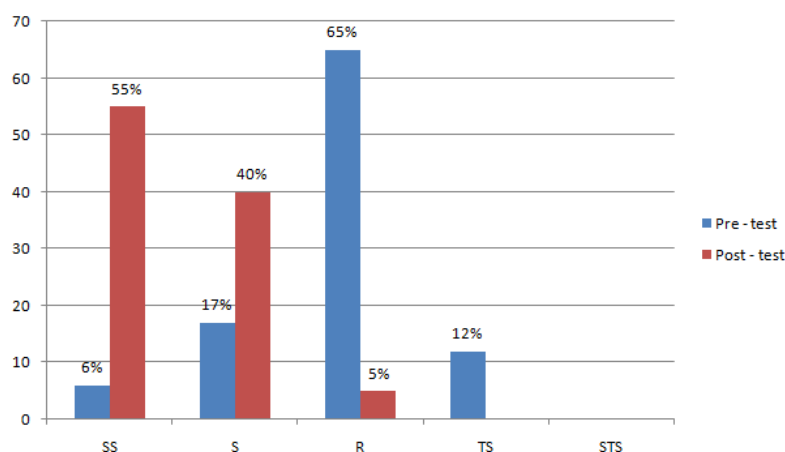
Tabel 8. Evaluasi Aspek Sikap Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*)

Pernyataan	Pre-test					Jumlah	Post-test					Jumlah
	SS	S	R	TS	STS		SS	S	R	TS	STS	
1	2	1	7	0	0	10	5	5	0	0	0	10
2	0	0	5	5	0	10	5	0	5	0	0	10
3	0	2	8	0	0	10	6	4	0	0	0	10
4	1	2	7	0	0	10	5	5	0	0	0	10
5	0	2	8	0	0	10	6	4	0	0	0	10
6	0	2	6	2	0	10	6	4	0	0	0	10
7	1	3	6	0	0	10	6	4	0	0	0	10
8	2	3	5	0	0	10	6	4	0	0	0	10
9	0	2	8	0	0	10	6	4	0	0	0	10
10	0	0	5	5	0	10	4	6	0	0	0	10
JUMLAH	6	17	65	12	0	100	55	40	5	0	0	100
RATA-RATA	0,6	1,7	6,5	1,2	0	10	5,5	4	0,5	0	0	10
PERSENTASE	6%	17%	65%	12%	0%	100%	55%	40%	5%	0%	0%	100%

Keterangan :	Pre-test	Post-test
Skor Tertinggi	5 X 10 = 50	5 X 10 = 50
Skor Terendah	1 X 10 = 10	1 X 10 = 10
SS	5 X 0,6 = 3	5 X 5,5 = 28
S	4 X 1,7 = 7	4 X 4 = 16
R	3 X 6,5 = 20	3 X 0,5 = 1,5
TS	2 X 1,2 = 2,4	2 X 0 = 0
STS	1 X 0 = 0	1 X 0 = 0
Jumlah Jawaban	32,4	46
Tingkat Persetujuan	65%	92%



Gambar 6. Garis Kontinum Perubahan Aspek Sikap Terhadap Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*)



Gambar 7. Diagram Aspek Sikap Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*)

Tabel 9. Evaluasi Adopsi Inovasi Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*)

No	Kriteria	Pengadopsian Pada Setiap 2 Minggu					
		April		Mei		Juni	
		M 3	M 5	M 7	M 9	M 11	M 13
1	Sadar	10	0	0	0	0	0
2	Minat	0	10	3	1	0	0
3	Menilai	0	0	7	5	4	0
4	Mencoba	0	0	0	4	6	8
5	menerapkan	0	0	0	0	0	2
	Jumlah	10	10	10	10	10	10

Keterangan:

- Sadar : Sasaran mulai sadar tentang inovasi yang ditawarkan
 Minat : Mencari informasi lebih lanjut
 Menilai : Menimbang manfaat dan kekurangan penggunaan inovasi
 Mencoba : mencoba dalam skala kecil untuk meyakinkan penilaiannya
 menerapkan : Menerapkan inovasi berdasarkan uji coba yang dilakukan

Sehingga terjadi peningkatan tingkat persetujuan sasaran mengenai inovasi atau materi yang disampaikan sebesar 27%.

Jika perubahan sikap sasaran berdasarkan tingkat persetujuan digambarkan menggunakan garis kontinum dapat dilihat pada Gambar 6.

Adapun perbandingan hasil evaluasi awal (*Pre-test*) dan akhir (*Post-*

test) pada aspek sikap sasaran terhadap materi yang disampaikan dapat dilihat pada Gambar 7.

Evaluasi Adopsi Inovasi Dempond Budidaya Magot (Hermetia illucens)

Evaluasi adopsi Inovasi budidaya magot, dapat dilihat pada Tabel 9.

Pembahasan

Menurut data dari Dinas Perikanan Kabupaten Tapanuli Selatan menyebutkan bahwa Kecamatan Batang Toru memiliki kelompok pelaku utama yang tersebar di 9 desa dari 23 desa yang ada di Kecamatan Batang Toru. Namun, menurut Penyuluh Perikanan Lapang yang bertugas di Kecamatan Batang Toru terdapat 2 Desa/Kelurahan di mana kelompok pelaku utama perikanan tersebut sedang tidak aktif dari akhir tahun 2020 sehingga hanya ada 7 Desa/Kelurahan yang memiliki kelompok pelaku utama perikanan dari 23 Desa/Kelurahan yang tersebar di Kecamatan Batang Toru.

Sasaran memiliki karakteristik yang berbeda-beda dilihat dari segi usia, tingkat pendidikan, dan pengalaman usaha. Karakteristik dari sasaran harus dicermati saat ingin menerapkan inovasi karena karakteristik dapat memengaruhi sasaran yang diukur seperti pendidikan formal, pengalaman usaha, umur, motivasi, keterampilan, dan modal usaha (Mardikanto dan Soebianto 2013). Dari segi usia dibedakan menjadi kategori muda hingga tua, tingkat pendidikan dibedakan menjadi kategori rendah hingga tinggi, dan pengalaman budidaya dilihat dari lama usaha yang dibedakan menjadi kategori baru hingga lama. Usia sasaran didominasi kategori tua dengan usia $> (50)$ tahun sebanyak enam orang,

usia sedang tiga orang dengan usia $(30) > X \leq (50)$ tahun, dan muda satu orang dengan usia $\leq (30)$. UU Nomor 13 Tahun 2003 menjelaskan bahwa umur dikategorikan produktif usia 15-64, tidak produktif usia < 15 tahun, dan kurang produktif usia >64 tahun.

Tenaga kerja adalah penduduk dalam usia produktif usia 15-64 tahun yang sudah bersedia dan sanggup melakukan suatu pekerjaan, yaitu penduduk yang telah bekerja, penduduk yang sedang mencari pekerjaan, penduduk yang bersekolah, dan penduduk yang mengurus rumah tangga (Mahendra dan Woyanti 2014). Menurut Novianti (2017) seseorang yang masih berusia muda dengan rentang usia 25-39 tahun termasuk dalam usia produktif sehingga mampu menjalankan aktivitas keseharian sesuai pekerjaannya dan memiliki kemauan untuk mempelajari hal-hal baru, serta dapat berinteraksi dengan masyarakat lain.

Tingkat pendidikan sasaran didominasi oleh kategori sedang (SLTP-SLTA) dengan jumlah 10 orang. Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa Pendidikan Dasar berbentuk Sekolah Dasar atau bentuk lainnya yang sederajat, serta Sekolah Menengah Pertama atau bentuk lainnya yang sederajat. Pendidikan Menengah terdiri dari Pendidikan Menengah Umum dan

Pendidikan Menengah Kejuruan, dan untuk Pendidikan Tinggi berbentuk dari Akademi, Politeknik, Sekolah Tinggi, Institut atau Universitas. Tingkat pendidikan seseorang dapat mengubah pola pikir, penalaran yang baik sehingga semakin tinggi seseorang mengenyam pendidikan maka semakin rasional dalam mengelola usaha (Septiara, Maulina, dan Buwono 2012). Simanjuntak, Puspitawati, dan Djamaludin (2010) mengemukakan bahwa pendidikan mempengaruhi nilai yang dianut, pola pikir, cara pandang, bahkan persepsi terhadap suatu permasalahan. Sehingga dapat disimpulkan dengan melihat tingkat pendidikan sasaran didominasi pada tingkat SLTP dan SLTA maka sasaran dapat dengan mudah memahami dan menerima inovasi melalui kegiatan penyuluhan.

Pengalaman usaha sasaran didominasi pada kategori baru sebanyak 10 orang. Menurut (Manyamsari dan Mujiburrahmad 2014), pengalaman usaha dengan kategori baru adalah kurang dari 10 tahun, kategori sedang adalah 10-20 tahun, dan kategori lama lebih dari 20 tahun. Faktor-faktor yang mempengaruhi kompetensi pelaku usaha adalah tingkat pendidikan, pelatihan dan pengalaman usaha, interaksi dengan penyuluh, pemanfaatan media komunikasi dan luas lahan (Darwita, Danapraja, dan Leilani 2018).

Dalam penentuan sasaran perlu dilakukan pengkajian mengenai karakteristik individu, karena karakteristik individu merupakan salah satu faktor penting untuk mengetahui dan memahami kecenderungan perilaku seseorang atau masyarakat dalam kehidupannya (Azhari, Muljono, dan Tjitropranoto 2013). Karakteristik individu adalah sifat-sifat yang ditampilkan seseorang yang dapat berhubungan dengan semua aspek kehidupannya. Karakteristik individu anggota kelompok perlu untuk dikenali, karena anggota kelompok merupakan sasaran yang ingin dicapai dalam meningkatkan kemampuan anggota kelompoknya (Yani, ES, dan Noviyanti 2010).

Karakteristik sasaran yang perlu dipertimbangkan adalah tingkat adopsi sasaran dalam menerima dan memahami sesuatu atau yang baru diketahui serta mempertimbangkan karakteristik antara lain: tingkat pengetahuan, keterampilan, dan sikap sasaran, keadaan sosial dan budaya sasaran, tingkat ekonomi keluarga, pengalaman usaha perikanan, status dalam masyarakat, dan kemampuan berkomunikasi. Menurut (Mardikanto 2009) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar seseorang yaitu umur individu, bakat, kapasitas belajar, tujuan belajar, tingkat aspirasi, pengertian tentang hal yang akan

dipelajari dan pengetahuan tentang keberhasilan dan kegagalan.

Menurut Arisandi dan Syamsi (2018) insektarium merupakan tempat penyimpanan koleksi spesimen insekta baik awetan kering maupun awetan basah. Dalam kegiatan budidaya Magot (*Hermetia illucens*) insektarium merupakan wadah yang di desain sedemikian rupa yang diperuntukkan sebagai tempat hidup, aktivitas kawin, dan bertelur imago atau lalat BSF. Bangunan insektarium ini merupakan salah satu bentuk bantuan yang dilakukan oleh PT. Agincourt Resources yang memiliki program pembinaan dan bantuan usaha terhadap masyarakat di Kecamatan Batang Toru. Bahan yang digunakan untuk kerangka insektarium merupakan baja ringan, dinding yang digunakan untuk melapisi kerangka merupakan waring kasa berwarna hijau muda. Pemasangan waring kasa diletakkan di dalam kerangka agar induk Magot (*Hermetia illucens*) tidak bertelur pada kerangka insektarium. Menurut Fahmi (2018) proses perkawinan (mating) dan bertelur induk Magot (*Hermetia illucens*) 85% memerlukan paparan cahaya matahari dengan suhu 24-40°C yang biasanya terjadi pada pagi hari, oleh karena itu dibuatlah seng transparan agar sinar matahari dapat masuk ke dalam insektarium dan tidak basah apabila turun hujan. Di dalam insektarium juga

terdapat wadah untuk menempatkan atraktan dan kayu sebagai substrat bertelur dan menempatkan pupa Magot (*Hermetia illucens*).

Pada dasarnya Magot (*Hermetia illucens*) menyukai lingkungan minim cahaya namun tidak terlalu dingin dengan suhu ideal 24°C, bila terlalu panas larva akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih teduh (Fahmi 2018). Sedangkan untuk sekat yang ada pada biopond berfungsi untuk jalannya migrasi pupa karena larva telah memasuki fase prepupa tidak aktif makan dengan meninggalkan residu makanan menuju tempat kering (Monita et al. 2017). Menurut Fahmi (2018) telur Magot (*Hermetia illucens*) memiliki bentuk oval dengan panjang kurang lebih 1 mm, berwarna krem kekuningan dan semakin coklat apabila akan menetas. Pada kegiatan praktik ini, telur yang ditetaskan yaitu sebanyak 10 gram sebagai awal budidaya Magot (*Hermetia illucens*) tersebut. Sebelum melakukan penetasan, perlu dilakukannya persiapan wadah penetasan dan media penetasan. Setelah media siap, telur Magot (*Hermetia illucens*) diletakkan pada tisu dan disimpan di atas media yang telah disiapkan. Tisu yang digunakan berfungsi untuk menghambat uap air yang dikeluarkan dari media yang akan berdampak pada telur Magot (*Hermetia*

illucens) akan lebih lama menetas. setelah meletakkan telur di atas media penetasan maka wadah penetasan perlu ditutup. Bak kayu ditutup menggunakan waring kasa sebagai upaya agar tetap mendapatkan suplai oksigen dan menghindari dari serangga lain yang berpotensi untuk masuk ke wadah penetasan dan mengganggu proses penetasan telur Magot (*Hermetia illucens*). Telur Magot (*Hermetia illucens*) yang awalnya berwarna putih kekuningan akan berubah menjadi kecekelatan, pertanda bahwa telur tersebut akan segera menetas. Dalam kurun waktu 2-3 hari telur Magot (*Hermetia illucens*) menetas menjadi mini larva dan berjatuh di media yang telah disediakan. Menurut Mokolensang et al. (2018) dalam waktu 1-3 hari telur akan menetas menjadi Magot (*Hermetia illucens*) sedangkan menurut Yuwono dan Mentari (2018) menyatakan bahwa masa inkubasi telur Magot (*Hermetia illucens*) terjadi selama ± 72 jam atau tiga hari. Menurut Fahmi (2018) secara umum daya tetas telur BSF cukup tinggi berkisar 80%. Mini larva pada ember penetasan akan dipelihara selama 7 hari terhitung setelah menetas sebelum dipindahkan ke biopond dan diisi oleh sampah organik atau pakan untuk mini larva tersebut (Ginanti dan Kusuma 2020). Mini larva yang berjatuhan akan

mulai makan dan ukurannya akan meningkat setiap harinya.

Pada proses pemeliharaan Magot (*Hermetia illucens*) tahap pertama yang harus dilakukan yaitu menyiapkan media pakannya. Media pakan dapat menggunakan segala jenis limbah organik yang ada di sekitar. Pemberian pakan seperti limbah sayuran atau buah-buahan dicacah terlebih dahulu untuk mempermudah proses makan dari Magot (*Hermetia illucens*) itu sendiri (Aini et al. 2018). Kemudian ukuran partikel makanan yang perlu diperhatikan, karena larva tidak memiliki mulut untuk mengunyah, sehingga substrat untuk makanannya perlu dibuat berupa bagian-bagian kecil atau seperti bubur agar larva lebih mudah untuk menyerap nutrisi. Menurut Fauzi dan Sari (2018) dalam proses panen budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dilakukan minimal setelah dua minggu masa budidaya Magot (*Hermetia illucens*). Pada waktu dua minggu telur Magot (*Hermetia illucens*) sudah menetas dan memasuki fase larva instar kedua yang tumbuh sekitar 10 mm sebelum melepaskan kulit menjadi larva instar ketiga. Karena instar ketiga sudah mendekati fase prepupa di mana kulit dari magot BSF ini mulai keras dan kaku.

Pada analisis Biaya Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) menunjukkan bahwa jumlah biaya dalam percontohan budidaya Magot (*Hermetia illucens*)

memiliki biaya investasi sebesar Rp. 675.000, biaya tetap per bulan sebesar Rp. 17.247, dan biaya variabel sebesar Rp. 115.000 akan tetapi ketika pembudidaya akan melakukan budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dapat juga menggunakan bahan-bahan yang tersedia di sekitar rumah, limbah sayuran atau buah-buahan untuk memangkas biaya.

Hasil dari kegiatan dempond yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4, pada kolam A (Kolam Pembudidaya) penggunaan pakan keseluruhan mencapai 130,3 Kg sedangkan pada kolam B (Kolam Perlakuan) penggunaan pakan keseluruhan mencapai 135 Kg. sehingga pada masing-masing pakan pabrikan dan Magot (*Hermetia illucens*) menghabiskan 67,5 Kg. *Survival rate* yang dihasilkan pada kolam A dengan pemberian pakan pabrikan saja mencapai 82%, sedangkan pada kolam B *survival rate* yang dihasilkan lebih baik dengan pemberian pakan pabrikan dan Magot mencapai 85%. Tingginya kelangsungan hidup lele dipengaruhi oleh kualitas air yang cukup baik dan didukung pemberian pakan alternatif berupa Magot (*Hermetia illucens*) yang notabeneanya memang tidak merusak kualitas air (Irawan dan Helmizuryani 2014). Hal tersebut didukung oleh pernyataan Fauzi dan Sari (2018), keunggulan magot sebagai pakan

alternatif yaitu mengandung nutrisi yang tinggi, mengandung anti mikroba, anti jamur, dan tidak membawa penyakit sehingga dapat meningkatkan kelulusan hidup dengan baik. Kandungan protein yang dimiliki oleh magot berkisar antara 41-42% di samping memiliki kandungan protein yang cukup tinggi magot juga memiliki efek yang baik untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan (Andriani et al. 2020).

Hasil analisa usaha kolam A dan B menunjukkan hasil yang berbeda dari segi keuntungan. Keuntungan untuk kolam A (Kolam Pembudidaya) Rp. 537.200,- sedangkan pada kolam B (Kolam Perlakuan) mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 630.500,-. Menurut Makhrojan (2018), bahwa magot sangat berpotensi memaksimalkan keuntungan yang didapat dengan cara melakukan budidaya terhadap Magot sehingga pasokan pakan lele dapat terjaga sampai dengan waktu panen. Hasil $R/C = 1$, dan tergantung pelaku usahanya boleh lanjut atau dihentikan sedangkan untuk $R/C > 1$, usahanya dapat dilanjutkan. Dengan demikian usaha budidaya ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) ini layak untuk dikembangkan, dan pada kolam perlakuan dengan menggunakan pakan alternatif Pelet + Magot (*Hermetia illucens*) mampu meningkatkan hasil produksi menjadi sebesar 90 Kg,

dibandingkan dengan kolam pembudidayaan yang sebesar 87 Kg.

Kegiatan Evaluasi Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dari aspek pengetahuan telah meningkat 33%, aspek keterampilan meningkat 40%, dan aspek sikap meningkat dari ragu-ragu sebesar 65% menjadi setuju 92%. Oleh karena, itu pada setiap kegiatan penelitian yang dilakukan masing-masing aspek yang dianalisis mengalami peningkatan.

SIMPULAN

Kegiatan Evaluasi Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dari aspek pengetahuan telah meningkat 33%, aspek keterampilan meningkat 40%, dan aspek sikap meningkat dari ragu-ragu sebesar 65% menjadi setuju 92%.

Perlu adanya pembinaan lebih lanjut dari Dinas Perikanan Daerah Kabupaten Tapanuli Selatan atau Penyuluh Perikanan Kecamatan Batang Toru agar kegiatan Dempond Budidaya Magot (*Hermetia illucens*) dapat dilakukan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, L. N., F. Ahmad, dan H. Saratunsara. 2018. "Budi daya Larva Black Soldier Fly (BSF) sebagai Bahan Pembuatan Tepung Maggot Pada Media Dedak." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1(3):1–4.
- Andriani, Rovina, Fatma Muchdar, Juharni Juharni, Gamal M. Samadan, Kadar Abjan, dan M. Tirta Margono. 2020. "Teknik kultur maggot (*Hermetia illucens*) pada kelompok budidaya ikan di Kelurahan Kastela." *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement* 1(1):1–5.
- Arisandi, Rossy, dan Fauziah Syamsi. 2018. "Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Taman Wisata Alam Muka Kuning Batam." *Simbiosis* 7(1):64–72.
- Azhari, Rafnel, Pudji Muljono, dan Prabowo Tjitropranoto. 2013. "Peran Penyuluh dalam Peningkatan Diversifikasi Pangan Rumah Tangga." *Jurnal Agro Ekonomi* 2 31(2):181–98.
- Darwita, Nisfi, Sopiyan Danapraja, dan Ani Leilani. 2018. "Hubungan Karakteristik Pembudidaya Ikan terhadap Adopsi Inovasi Pakan Alami Ikan di Kecamatan Darmaraja Kabupaten Sumedang." *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* 12(3):195–201. doi: 10.33378/jppik.v12i3.109.
- Dewantoro, Kis, dan Mahmud Efendi. 2018. *Beternak Maggot Black Soldier Fly*. Jakarta (ID): AgroMedia.
- Fahmi, Melta Rini. 2015. "Optimalisasi proses biokonversi dengan

- menggunakan mini-larva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan.” Hal. 139–44 in *Pros Sem Nas Biodiv Indon*. Vol. 1. Masyarakat Biodiversitas Indonesia.
- Fahmi, Melita Rini. 2018. *Magot Pakan Ikan Protein Tinggi dan Biomesin Pengolah Sampah Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Fauzi, Rizal Ula Ananta, dan Eka Resty Novieta Sari. 2018. “Business Analysis of Maggot Cultivation as a Catfish Feed Alternative.” *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 7(1):39–46. doi: 10.21776/ub.industria.2018.007.01. 5.
- Ginanti, Amalia, dan Trio Yonathan Teja Kusuma. 2020. “Implementasi Teknologi Black Soldier Fly Larvae (BSFL) untuk Pengolahan Sampah Organik di Desa Susukan, Banyumas.” *APLIKASIA: Jurnal Aplikasi Ilmu-Ilmu Agama* 20(2):103–8.
- Irawan, Dedi, dan Helmizuryani Helmizuryani. 2014. “Analisis Perbedaan Jenis Pakan sebagai Pengganti Pellet terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*).” *Fiseries* 3(1):18–25.
- Iswanto, Bambang, Rommy Suprpto, Huria Marnis, dan Imron Imron. 2015. “Karakteristik Morfologis dan Genetis Ikan Lele Afrika (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) Strain Mutiara.” *Jurnal Riset Akuakultur* 10(3):325. doi: 10.15578/jra.10.3.2015.325-334.
- Leilani, Ani, Nayu Nurmalia, dan Muh Patekkai. 2015. “Efektivitas Penggunaan Media Penyuluhan (Kasus pada Kelompok Ranca Kembang Desa Luhur Jaya Kecamatan Cipanas Kabupaten Lebak Provinsi Banten).” *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* 9(1):43–54. doi: 10.33378/jppik.v9i1.79.
- Li, Senlin, Hong Ji, Binxin Zhang, Jingjing Tian, Jishu Zhou, dan Haibo Yu. 2016. “Influence of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae oil on growth performance, body composition, tissue fatty acid composition and lipid deposition in juvenile Jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian).” *Aquaculture* 465:43–52.
- Mahendra, A. D., dan N. Woyanti. 2014. “Analisis pengaruh pendidikan, upah, jenis kelamin, usia dan pengalaman kerja terhadap produktivitas tenaga kerja (Studi di Industri Kecil Tempe di Kota Semarang) [Skripsi].” Universitas Diponegoro.
- Manyamsari, Ira, dan Mujiburrahmad

- Mujiburrahmad. 2014. "Karakteristik Petani dan Hubungannya dengan Kompetensi Petani Lahan Sempit (Kasus: di Desa Sinar Sari Kecamatan Dramaga Kab. Bogor Jawa Barat)." *Jurnal Agriseip Unsyiah* 15(2):58–74. doi: 10.24815/agriseip.v15i2.2099.
- Mardikanto, Totok. 2009. *Sistem Penyuluhan Pertanian*. Surakarta (ID): UNS Press.
- Mardikanto, Totok, dan Poerwoko Soebianto. 2013. *Pemberdayaan Masyarakat dalam Perspektif Kebijakan*. Bandung (ID): Alfabeta.
- Mokolensang, Jeffrie F., Mutiara G. V Hariawan, dan Lusia Manu. 2018. "Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan." *E-Journal Budidaya Perairan* 6(3).
- Monita, Lena, Surjono Hadi Sutjahjo, Akhmad Arif Amin, dan Melta Rini Fahmi. 2017. "Pengolahan sampah organik perkotaan menggunakan larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*)." *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 7(3):227–34.
- Novianti, Yenni. 2017. "Konsep Diri Remaja dalam Media Sosial (Studi Deskriptif Kualitatif Konsep Diri pada Pengguna Media Sosial Instagram di kalangan Pelajar SMA di Kota Medan) [Skripsi]." Universitas Sumatera Utara.
- Nuryaman, Hendar, dan Nur Arifah Qurota A'yunin. 2020. "Edukasi Budidaya Black Soldier Fly (BSF) dalam Rangka Menciptakan Lapangan Kerja Baru dan Solusi Permasalahan Sampah di Area Pasar Manis Ciamis." *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4(4):596–604.
- Rukmini, Piyantina. 2020. "Pengolahan sampah organik untuk budidaya maggot black soldier fly (BSF)." in *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP 2020*. Vol. 1.
- Septiara, Ira, Ine Maulina, dan Ibnu Dwi Buwono. 2012. "Analisis Pemasaran Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) di Kelompok Pembudidaya Ikan Kalapa Ciung Kecamatan Cimalaka Kabupaten Sumedang." *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3(3):6973.
- Silmina, Dina, Gebbie Edriani, dan Mardian Putri. 2010. "Efektifitas berbagai media budidaya terhadap pertumbuhan maggot *Hermetia illucens*." *Jurnal ilmiah Balai Penelitian Ternak Bogor* 11(3):1–9.
- Simanjuntak, Megawati, Herien Puspitawati, dan M. D. Djamaludin. 2010. "Karakteristik Demografi,

Sosial, dan Ekonomi Keluarga Penerima Program Keluarga Harapan (PKH)." *Jurnal Ilmu Keluarga dan Konsumen* 3(2):101–13. doi: 10.24156/jikk.2010.3.2.101.

Yani, Diarsi Eka, Ludivica ES, dan Rinda Noviyanti. 2010. "Presepsi Anggota Terhadap Peran Kelompok Tani Dalam Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Teknologi Budidaya Belimbing." *Matematika, Sains, dan Teknologi (JMST)* 11(2):133–45.

Yuwono, Arief Sabdo, dan Priscilia Dana Mentari. 2018. "Penggunaan larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) dalam pengolahan limbah organik."