

# Pengaruh Formula Pakan terhadap Pertumbuhan Larva *Hermetia illucens* dalam Biokonversi Limbah Organik

Hartati  
Oslan Jumadi  
Muhammad Junda  
Nani Kurnia  
Sahribulan  
Saparuddin  
Yasser Abd Djawad  
Fajar Harianto  
Christie Novri Yanti

**Abstrak.** Kecepatan pertumbuhan larva *Hermetia illucens* dalam biokonversi limbah organik dipengaruhi oleh media dan kondisi lingkungan tempat hidup BSF. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formula pakan terhadap pertumbuhan larva *Hermetia illucens* dalam biokonversi limbah organik. Metode penelitian ini dilakukan dengan pemeliharaan larva BSF, pembuatan formula pakan BSF, penentuan panjang larva, penentuan berat dan berat kasgot BSF. Hasil menunjukkan bahwa pemberian formula pakan dari limbah ikan, limbah tapioka dengan diameter cacahan 10,20,30 mm memberi pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan larva BSF (panjang larva, berat larva) dan Bekas magot (kasgot) BSF. Pemberian limbah ikan 20 dan 30 persen memiliki berat dan panjang yang lebih tinggi dengan diameter cacahan 20 dan 30 mm

**Kata Kunci:** formula pakan, *hermetia illucens*, bioconversion, organic waste

## Pendahuluan

Permasalahan sampah semakin tidak terkendali. Timbunan sampah tidak hanya merusak nilai estetika, namun juga berdampak pada timbulnya bau busuk, masalah kesehatan, dan ancaman kelestarian lingkungan. Sebanyak 60-70% merupakan sampah organik termasuk limbah dapur (*food waste*) (Trihadiningrum et al., 2017). Sampah organik potensial jika dimanfaatkan secara optimal. Namun, pengelolaan sampah di Indonesia hanya sebatas melalui sistem *landfilling* atau penumpukan sampah di TPA (Tempat Pembuangan Akhir) tanpa pengolahan lebih lanjut. *Black soldier fly*, *Hermetia illucens* termasuk dalam ordo Diptera, Famili *Stratiomyidae*. Dalam siklus hidup BSF, telur menandakan permulaan siklus hidup sekaligus berakhirnya tahap hidup sebelumnya, dimana jenis lalat ini menghasilkan kelompok telur (juga biasa disebut ovipositing). Larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau *Hermetia illucens* merupakan pendegradasi handal yang dapat mengurai 50-55% sampah organik dalam sebagian fase hidupnya. Selain itu, BSF juga memiliki aktivitas enzim yang tinggi.

## BIONATURE

p-ISSN 1411 - 4720  
e-ISSN 2654 - 5160

**Abstract.** The growth rate of *Hermetia illucens* larvae in the bioconversion of organic waste is influenced by the media and environmental conditions where the BSF lives. This study aims to determine the effect of the feed formula on the growth of *Hermetia illucens* larvae in the bioconversion of organic waste. This research method was carried out by rearing BSF larvae, making BSF feed formulas, determining larval length, determining the weight and weight of BSF cassava. The results showed that the feeding formula from fish waste, tapioca waste with a chopped diameter of 10,20,30 mm gave a significant effect on the growth of BSF larvae (larval length, larvae weight) and BSF maggots. The provision of 20 and 30 percent fish waste has a higher weight and length with a chopped diameter of 20 and 30 mm..

**Keywords:** feed formula, *hermetia illucens*, bioconversion, organic waste

Hartati  
Oslan Jumadi  
Muhammad Junda  
Nani Kurnia  
Sahribulan  
Saparuddin  
Yasser Abd Djawad  
Christie Novri Yanti  
Universitas Negeri Makassar  
Indonesia

Fajar Harianto  
Dinas Parawisata Makassar  
Indonesia

Keberadaan larva BSF di lingkungan dinilai lebih aman bagi kesehatan manusia karena dapat mereduksi kontaminasi limbah terhadap bakteri patogenik. BSF mampu mendegradasi sampah organik dengan fase hidup 21 hari. Siklus hidup BSF berkisar antara beberapa minggu hingga beberapa bulan, tergantung pada temperatur lingkungan, serta kualitas dan kuantitas makanan (Gangadhar *et al.*, 2018). Siklus hidup BSF dari telur hingga menjadi lalat dewasa berlangsung sekitar 40-43 hari, tergantung dari kondisi lingkungan dan media pakan yang diberikan. Dalam kondisi optimal, larva membutuhkan waktu dua minggu untuk mencapai tahap *pre-pupa*, tetapi periode ini dapat meningkat menjadi lima bulan jika makanan terbatas. Saat mencapai tahap *pre-pupa*, larva BSF akan mengosongkan saluran pencernaannya dan berhenti makan dan bergerak (Gangadhar *et al.*, 2018). Larva BSF memiliki beberapa karakter diantaranya; yaitu dapat mereduksi sampah organik, mampu hidup dalam rentang pH yang tinggi, tidak membawa gen penyakit, memiliki kandungan protein yang tinggi (40-50%), masa hidup larva cukup lama ( $\pm 4$  minggu); dan mudah dibudidayakan (Suciati dan Faruq, 2017). Pupa BSF diketahui mengandung 35% lemak yang prospektif sebagai bahan baku biodiesel dengan kualitas sesuai standar Eropa EN 14214 dan SNI 7182:2015 (Sukowati, dkk., 2021). Produk akhir biokonversi sampah organik larva BSF adalah larva BSF (maggot), pupuk organik padat (kompos) dan pupuk organik cair (POC). Pupuk organik merupakan sampah organik perkotaan, sisa-sisa makanan, sayur-sayuran, buah-buahan, daun tanaman atau hewan yang telah mengalami dekomposisi secara fisika, kimia dan biologis (Nur *et al.*, 2016). Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan produksi maggot BSF yang baik dalam waktu cepat dalam proses biokonversi dengan menggunakan formula pakan dari limbah ikan dan limbah organik tapioka.

## Metode Penelitian

### *Penetasan telur BSF*

Penetasan telur 10 gram dilakukan dengan menggunakan saringan dan dibawah saringan diletakkan media dalam kotak plastik menggunakan media 300 gr pakan ayam (DOC) dengan penambahan 600 mL air suling. Pemberian pakan ayam pada maggot dilakukan untuk memberi nutrisi pertama sebelum diperlakukan dengan biokonversi limbah organik tapioka dan limbah ikan.

### *Pembuatan Media Pakan BSF*

Penelitian ini menggunakan limbah organik tapioka, limbah ikan dengan cacahan pakan 10, 20, dan 30 mm. Formula pakan sebagai berikut:

- A1 = Limbah ikan 10%: limbah tapioka 90%, 10 mm
- A2 = Limbah ikan 20%: limbah tapioka 80%, 10 mm
- A3 = Limbah ikan 30%: limbah tapioka 70%, 10 mm
- B1 = Limbah ikan 10%: limbah tapioka 90%, 20 mm
- B2 = Limbah ikan 20%: limbah tapioka 80%, 20 mm
- B3 = Limbah ikan 30%: limbah tapioka 70%, 20 mm
- C1 = Limbah ikan 10%: limbah tapioka 90%, 30 mm
- C2 = Limbah ikan 20%: limbah tapioka 80%, 30 mm
- C3 = Limbah ikan 30%: limbah tapioka 70%, 30 mm
- K = Kontrol (limbah tapioka 100 %)

Formula masing-masing digiling dalam mesin pencacah sesuai ukuran saringan pencacah. Limbah yang telah digiling selanjutnya dimasukkan dalam box pemeliharaan dengan volume medium 3 kg dengan ketebalan 5-8 cm. Box pemeliharaan disimpan pada rak pemeliharaan.

*Pemberian Formula Pakan Maggot BSF*

Setiap box pemeliharaan dimasukkan 4000 larva BSF dan dilakukan pengamatan setiap hari untuk mengecek kestabilan suhu, kondisi medium dan larva. Pemeliharaan dilakukan selama 9 hari. Pada hari ke-9 dengan umur larva 15 hari sejak penetasan, dilakukan pengukuran Panjang larva (cm), berat larva (gram) dan pemisahan kasgot BSF. Pada umur larva BSF 15 hari dilakukan pengukuran Panjang larva, berat larva, dan pemisahan kasgot (bekas maggot).

*Analisis Data*

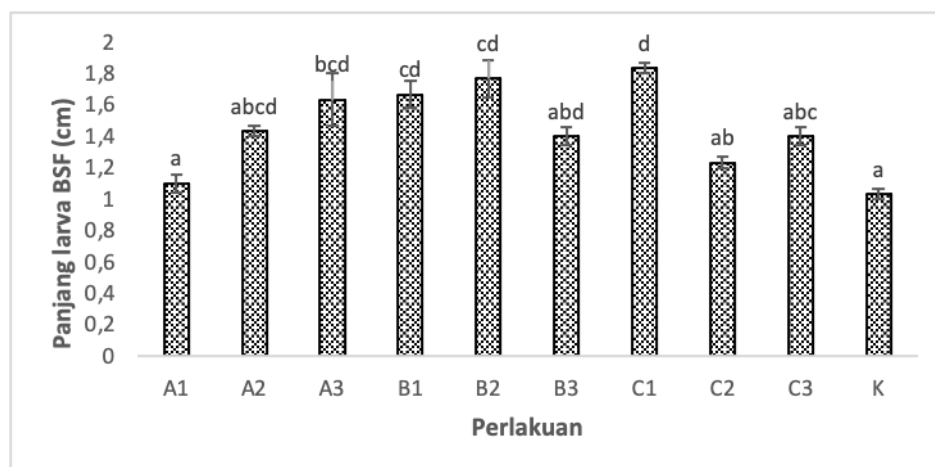
Data panjang larva, berat larva dan berat kasgot dianalisis dengan analisis deskriptif dan analisis statistika menggunakan SPSS, dan uji lanjut Tukey.

**Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini menggunakan formula pakan dari limbah ikan, limbah tapioka (bungkil singkong) sisa hasil olahan dari pabrik tapioka. Dan membedakan cacahan limbah ikan (10,20 dan 30 mm). Proses biokonversi limbah organik menggunakan larva BSF telah dilakukan dengan menggunakan formula 9 formula pakan. Hasil produk biokonversi ini dilakukan pengukuran Panjang larva, berat larva dan hasil kasgot (bekas maggot) sebagai produk pupuk. Hasil ini disajikan pada gambar 1, 2 dan 3.

## 1. Panjang Larva

Pengukuran panjang larva BSF pada umur 15 hari dengan formula pakan dapat dilihat pada Gambar 1.



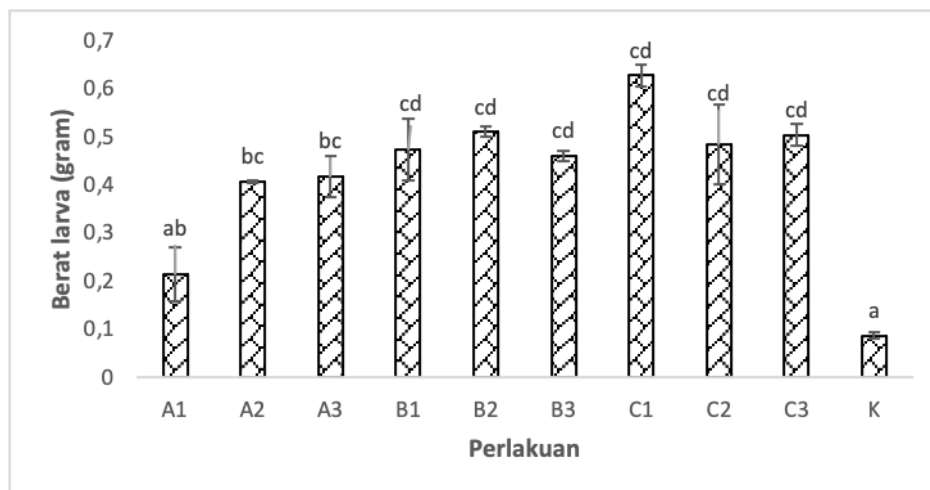
**Gambar 1. Panjang Larva BSF**

Keterangan: A1 = 10% limbah ikan: 90% limbah tapioka, 10 mm  
 A2 = 20% limbah ikan: 80% limbah tapioka, 10 mm  
 A3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 10 mm  
 B1 = 10% limbah ikan: 90% limbah tapioka, 20 mm  
 B2 = 20% limbah ikan: 80% limbah tapioka, 20 mm  
 B3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 20 mm  
 C1 = 10% limbah ikan: 90% limbah tapioka, 30 mm  
 C2 = 20% limbah ikan: 80% limbah tapioka, 30 mm  
 C3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 30 mm

K = Kontrol (100 % limbah tapioka)

Formulasi pakan dengan penambahan limbah ikan pada limbah tapioka dan partikel cacahan memberi pengaruh terhadap panjang larva BSF. Hasil pada gambar 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan C1 (limbah ikan 10%, tapioka 90%, cacahan 30 mm) berbeda nyata dengan A1, B3, C2, C3 dan kontrol (100% limbah tapioka), tetapi berbeda tidak nyata dengan A2, A3, B1, dan B2. Hasil ini memberi informasi bahwa kecendrungan semakin tinggi kandungan limbah ikan semakin panjang larva BSF yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi protein limbah ikan berdampak pada pertumbuhan larva BSF yang dihasilkan. Kandungan nutrient yang terkandung pada larva BSF juga dipengaruhi oleh media makanan yang diberikan. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa kandungan protein larva BSF (maggot) yang diberi ampas tahu lebih tinggi dari pada yang diberi sisa-sisa makanan. Kandungan protein dan lemak larva BSF yang diberi ampas tahu adalah 48,61% dan 20,09%, sedangkan yang diberi sisa-sisa makanan adalah 42,80% dan 22,54%. Dengan kandungan protein pada larva BSF (maggot) berkisar antara 41,99-51,49% (Purnamasari *et al.*, 2019). Kahar dkk., (2020) memperoleh hasil bahwa larva BSF (maggot) dapat mereduksi sampah organik (sampah padat perkotaan) sebesar 47.75%.

## 2. Berat Larva



Gambar 2. Berat Larva BSF

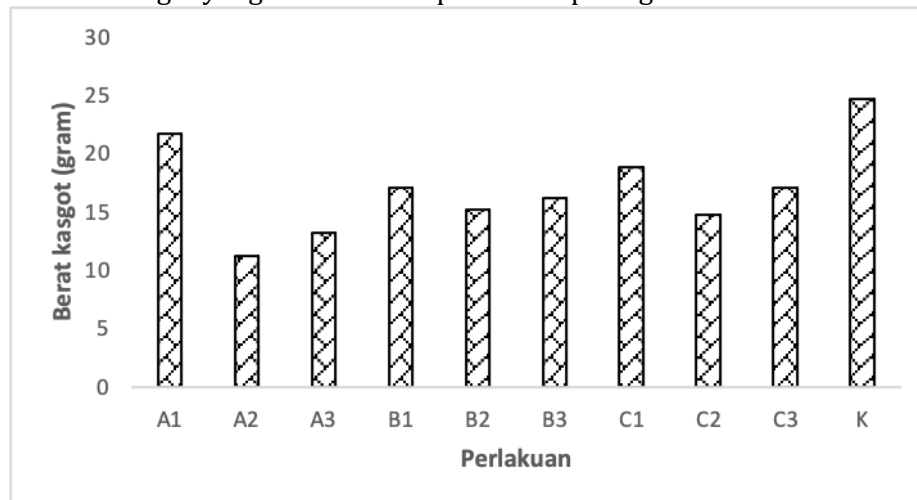
Keterangan: A1 = 10% limbah ikan: 90% Limbah tapioka, 10 mm  
 A2 = 20% limbah ikan: 80% limbah tapioka, 10 mm  
 A3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 10 mm  
 B1 = 10% limbah ikan: 90% Limbah tapioka, 20 mm  
 B2 = 20% limbah ikan: 80% Limbah tapioka, 20 mm  
 B3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 20 mm  
 C1 = 10% limbah ikan: 90% Limbah tapioka, 30 mm  
 C2 = 20% limbah ikan: 80% limbah tapioka, 30 mm  
 C3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 30 mm  
 K = Kontrol (100 % limbah tapioka)

Pemberian limbah ikan dengan campuran limbah tapioka memberi pengaruh signifikan terhadap berat larva BSF yang dihasilkan. Gambar 2 menunjukkan bahwa berat larva BSF perlakuan C1 (limbah ikan 10%, limbah tapioka 90%, cacahan 30 mm) berbeda nyata terhadap A1, A2, A3 dan kontrol, tetapi berbeda tidak nyata terhadap B1, B2, B3, C2 dan C3. Hasil ini

memberi informasi bahwa cacahan 20 dan 30 mm pada konsentrasi limbah ikan 10, 20 dan 30% memberi pengaruh yang baik terhadap berat larva BSF. Menurut Laganaro et al., (2021) bahwa kualitas substrat dapat mempengaruhi konversi pakan menjadi biomassa baru melalui perubahan kinerja metabolisme larva BSF dan kinerja keseluruhan kultur larva BSF.

### 3. Berat Kasgot (Bekas maggot BSF)

Produk akhir biokonversi sampah organik larva BSF adalah larva BSF (maggot), pupuk organik padat kasgot (kompos) dan pupuk organik cair. Pupuk organik merupakan sampah organik perkotaan, sisa-sisa makanan, sayur-sayuran, buah-buahan, daun tanaman atau hewan yang telah mengalami dekomposisi secara fisika, kimia dan biologis (Nur et al., 2016). Pada penelitian ini berat kasgot yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3. Berat Kasgot**

Keterangan: A1 = 10% limbah ikan: 90% Limbah tapioka, 10 mm  
 A2 = 20% limbah ikan: 80% limbah tapioka, 10 mm  
 A3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 10 mm  
 B1 = 10% limbah ikan: 90% Limbah tapioka, 20 mm  
 B2 = 20% limbah ikan: 80% Limbah tapioka, 20 mm  
 B3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 20 mm  
 C1 = 10% limbah ikan: 90% Limbah tapioka, 30 mm  
 C2 = 20% limbah ikan: 80% limbah tapioka, 30 mm  
 C3 = 30% limbah ikan: 70% limbah tapioka, 30 mm  
 K = Kontrol (100 % limbah tapioka)

Hasil kasgot yang dihasilkan dari perlakuan C1 dan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan semua perlakuan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena masih banyak sisa limbah yang belum terkonversi oleh larva BSF. Berdasarkan data pada gambar 1 dan 2 bahwa pada perlakuan A1 dan kontrol memiliki panjang dan berat larva yang rendah dibandingkan semua perlakuan. Hasil ini berkaitan dengan jumlah kasgot yang dihasilkan dan boleh jadi berefek pada kualitas kasgot yang dihasilkan jika digunakan sebagai pupuk organik. Warna coklat tua pada kompos terjadi karena stabilitas dan adanya oksigen. Dimana warna coklat tua dan bau tanah pada kompos menunjukkan kematangannya. Pengomposan sampah padat organik perkotaan menggunakan larva BSF, setelah 14 hari, pH terendah yang tercatat berkisar 7,04-7,51, dengan nilai rata-rata 7,3. Namun, pH tertinggi berkisar dari 7,02-7,72, dengan nilai rata-rata 7,4 (Sarpong et al., 2019).

## Kesimpulan

Pemberian formula pakan dari limbah ikan, limbah tapioka dengan diameter cacahan 10,20,30 mm memberi pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan larva BSF (panjang larva, berat larva) dan produksi kasgot BSF. Pemberian limbah ikan 20 dan 30 persen memiliki berat dan panjang yang lebih tinggi dengan diameter cacahan 20 dan 30 mm.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui dana Matching Fund 2021 dalam program Kedaireka yang telah memberikan bantuan dana. Terima kasih kepada Universitas Negeri Makassar yang telah memfasilitasi keterlaksanaan kegiatan penelitian ini. Dan terima kasih juga kepada mitra CV Hamparan Plastindo Gowa dalam Kerjasama penelitian.

## Referensi

- Gangadhar, B., B.S. Anand Kumar, M.R. Raghunath and N. Sridhar. (2018). Pre-pupae (larvae) of black soldier fly a potential alternate protein source for aquaculture feeds. *Aquaculture*. 22 (1), 11-15.
- Kahar, A., Busyairi, M., Sariyadi, Hermanto, A., Ristanti, A. (2020). Bioconversion of municipal organic waste using black soldier fly larvae into compost and using liquid organic fertilizer. *Konversi*. 9 (2), 35-40.
- Laganaro, M., Bahrndorff, S., Erikson, N.T. (2021). Growth and metabolic performance of black soldier fly larvae grown on low and high quality substrates. *Waste Management*. 121, 198-205.
- Nur, T., Ahmad Rizali Noor, dan Muthia Elma. (2016). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*. 5 (2), 44 - 51.
- Purnamasari, L., Sucipto, I., Muhlison, W., dan Pratiwi, N. (2019). Komposisi Nutrien Larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* dengan Media Tumbuh, Suhu dan Waktu Pengeringan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Sarpong, D., S. Oduro-Kwarteng, S. F. Gyasi, R. Buamah, E. Donkor, E. Awuah, and M. K. Baah. (2019). Biodegradation by composting of municipal organic solid waste into organic fertilizer using the black soldier fly (*Hermetia illucens*) (Diptera: Stratiomyidae) larvae. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. 8, 45- 54.
- Suciati, R., dan Faruq, H. (2017). Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *Biosfer, J. Bio. & Pend.Bio*. 2 (1), 8-13.
- Sukowati, S.A., Indrawan, M.S., dan Ahmad, A.H. (2021). Analisis produksi biodiesel dan kitosan berbasis larva black soldier fly (*Hermetia illucens*) dengan memanfaatkan sampah organik, *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*.
- Trihadiningrum, Y., Laksono, I. J., Dhokhikah, Y., Moesriati, A., Radita, D. R., & Sunaryo, S. (2017). Community activities in residential solid waste reduction in Tenggilis Mejoyo District,

Surabaya City, Indonesia. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 19(1), 526–535.

<b>Hartati</b>	Ph.D. M.Si. S.Si. Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar E-mail: <a href="mailto:hartati@unm.ac.id">hartati@unm.ac.id</a>
<b>Oslan Jumadi</b>	Prof. M.Phil. Ph.D. Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar E-mail: <a href="mailto:oslanj@unm.ac.id">oslanj@unm.ac.id</a>
<b>Muhammad Junda</b>	Dr. Ir. M.Si. Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar E-mail: <a href="mailto:yunda62@gmail.com">yunda62@gmail.com</a>
<b>Nani Kurnia</b>	M.Si. S.Si. Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar E-mail: <a href="mailto:nanikurnia@unm.ac.id">nanikurnia@unm.ac.id</a>
<b>Sahribulan</b>	M.Si. S.Si. Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar E-mail: <a href="mailto:sahribulan@unm.ac.id">sahribulan@unm.ac.id</a>
<b>Saparuddin</b>	M.Pd. S.Pd. Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar E-mail: <a href="mailto:saparuddin@unm.ac.id">saparuddin@unm.ac.id</a>
<b>Yasser Abd Djawad</b>	Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar , Makassar, Indonesia E-mail: <a href="mailto:yasser.djawad@unm.ac.id">yasser.djawad@unm.ac.id</a>
<b>Fajar Harianto</b>	Dinas Pariwisata, Makassar, Indonesia E-mail: <a href="mailto:hariantoalfajri1210@gmail.com">hariantoalfajri1210@gmail.com</a>
<b>Christie Novri Yanti</b>	Jurusan Biologi, Universitas Negeri Makassar 1, Makassar, Indonesia E-mail: <a href="mailto:christynofrianti@gmail.com">christynofrianti@gmail.com</a>