

## UJI KUALITAS AKTIVATOR MAGGOT BSF DALAM KOMPOS TAKAKURA TERHADAP TANAMAN CABAI

Mega Astika<sup>1\*</sup>

Departemen Kesehatan Lingkungan, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya<sup>1</sup>

\*Corresponding Author : megaastika01@gmail.com

### ABSTRAK

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa-sisa padat dari proses alam dan/atau kegiatan manusia sehari-hari. Pengolahan sampah menjadi alternatif dalam penanganan sampah salah satunya dengan pembuatan kompos takakura dengan menggunakan bioaktivator maggot BSF (*Black Soldier Fly*) karena mampu mengurai limbah organik selama 12-13 hari. Tujuan penelitian untuk mengetahui kualitas parameter fisik seperti suhu, pH, kelembaban, bau, warna dan tekstur kompos takakura dan pertumbuhan tanaman cabai antara kompos starter maggot dengan kompos tanpa starter. Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan jenis eksperimental untuk membandingkan kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan dalam waktu 30 hari untuk pengomposan dan 25 hari untuk uji coba ke tanaman cabai. Populasi dalam penelitian ini yaitu semua sampah organik yang digunakan untuk pengomposan, sedangkan sampel yang digunakan yaitu sampah organik yang didapatkan dari Pasar Tempurejo dan Pasar Manyar Kota Surabaya. Instrumen yang digunakan yaitu soil meter untuk mengukur pH dan kelembaban, termometer untuk mengukur suhu, dan penggaris untuk mengukur panjang batang tanaman cabai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos dengan starter maggot sudah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 terkait suhu, kelembaban, pH, bau, tekstur, dan warna. Sedangkan, untuk pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada tanaman cabai lebih cepat pada media tanam kompos dengan starter maggot. Sehingga berdasarkan parameter fisik dan uji coba pada tanaman kompos dengan starter maggot lebih baik dari kompos tanpa starter. Selain itu, proses dekomposisi sampah organik juga lebih cepat pada kompos dengan starter maggot.

**Kata kunci** : aktivator, dekomposisi, kompos, maggot

### ABSTRACT

*According to Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 concerning Waste Management, waste is defined as solid residue from natural processes and/or daily human activities. Waste processing serves as an alternative solution for waste management, one of which involves the creation of Takakura compost using BSF (Black Soldier Fly) maggots, which can decompose organic waste within 12 to 13 days. The objective of this research is to assess the quality of physical parameters such as temperature, pH, humidity, odor, color, and texture of Takakura compost, as well as the growth of chili plants when comparing compost with maggot starter to compost without starter. This research employs a quantitative method with an experimental design to compare a control group with a treatment group over a period of 30 days for composting and 25 days for testing on chili plants. The population in this study consists of all organic waste used for composting, while the samples are organic waste collected from Tempurejo Market and Manyar Market in Surabaya City. Instruments used include a soil meter to measure pH and humidity, a thermometer to measure temperature, and a ruler to measure the height of chili plants. The results indicate that compost with maggot starter meets the standards set by SNI 19-7030-2004 regarding temperature, humidity, pH, odor, texture, and color. Furthermore, the growth in height and number of leaves of chili plants is significantly faster in the planting medium containing compost with maggot starter. Thus, based on physical parameters and trials on plants, compost with maggot starter is superior to compost without starter. Additionally, the decomposition process of organic waste is also quicker in compost with maggot starter.*

**Keywords** : activator, decomposition, compost, maggot

## PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa-sisa padat dari proses alam dan/atau kegiatan manusia sehari-hari. Setiap kegiatan manusia menghasilkan sampah, yang tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pencemaran tetapi juga berpotensi mengganggu stabilitas sistem sosial ekonomi dan menimbulkan masalah kesehatan. Sampah dibagi menjadi dua kategori berdasarkan jenisnya, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Daun-daun kering, sampah sayur dan buah, serta sampah dapur merupakan sumber sampah organik yang cepat terurai. Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang tidak mudah terurai atau memerlukan waktu puluhan tahun untuk menguraikan seperti plastik, *styrofoam*, dan kertas (Nisandi dalam Larasati & Puspikawati, 2019).

Pertambahan jumlah penduduk yang pesat baik di perkotaan maupun perdesaan mempengaruhi peningkatan jumlah sampah akibat aktivitas rumah tangga. Sampah yang tidak diimbangi dengan penanganan dan perbaikan sarana akan menyebabkan penumpukan sampah sehingga akan menimbulkan lingkungan yang kotor dan bau tidak sedap yang bisa mempengaruhi kesehatan masyarakat. Pengolahan sampah menjadi alternatif dalam mengatasi masalah lingkungan untuk mencegah penyebaran penyakit (Murniati et al., 2021). Pengolahan sampah sistem 3R terdiri atas mengurangi (*reduce*), menggunakan kembali (*reuse*), dan mendaur ulang (*recycle*). Penerapan 3R salah satunya yaitu metode pengomposan dengan memiliki peluang besar, yaitu sebesar 30-40% dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat (Rosmala et al., 2020).

Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari proses penguraian sampah organik akibat adanya aktivitas mikroorganisme dalam membantu proses penguraian. Metode pengomposan takakura merupakan pengomposan yang sangat cocok untuk daerah pemukiman dengan lahan yang tidak terlalu luas. Pembuatan kompos Takakura menggunakan bioaktivator maggot BSF (*Black Soldier Fly*) mampu mengurai sampah organik selama 12-13 hari (Nofiyanti et al., 2021). Berdasarkan penelitian Widyastuti & Sardin (2021) bahwa maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dapat mengekstrak nutrisi dan energi dalam jumlah besar dari sampah makanan dan sayuran. Selain itu, maggot BSF (*Black Soldier Fly*) yang digunakan sebagai bioaktivator dapat bertahan hidup di lingkungan yang ekstrem dan bekerja sama dengan mikroorganisme untuk mengurai sampah organik. Akibatnya maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dapat mencerna sampah organik dalam pengurangan sampah organik harian dari jumlah makanan yang diterimanya antara 65,5% hingga 78,9% (Diener dalam Widyastuti & Sardin, 2021).

Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) yang berfungsi sebagai pengurai sampah organik dengan memanfaatkan kemampuan biologis larva mampu berkolaborasi dengan mikroorganisme lainnya. Mikroorganisme seperti kapang (*Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, dan *Trichoderma sp.*) dan khamir (*Saccharomyces sp.* dan *Zygosaccharomyces sp.*) yang menghasilkan enzim selulase dan ligninase akan membantu maggot dalam mendegradasi sampah organik lebih cepat (Shofa et al., 2024). Dengan kondisi maggot yang tahan dalam kondisi lingkungan yang ekstrem menjadikan siklus hidup maggot BSF mendukung efisiensi penguraian sampah. Larva maggot membutuhkan waktu kurang lebih 12 hari untuk proses penguraian sampah organik dalam jumlah konsumsi yang besar yang bertujuan untuk pertumbuhan dan metabolisme larva maggot tersebut. Maggot mampu menguraikan 84% sampah organik yang telah dicacah untuk memudahkan maggot dalam mengonsumsi (Fajri & Harmayani, 2020).

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik, menyatakan bahwa kompos yang sudah jadi atau matang harus memiliki suhu minimal 22°C, pH sebesar 6,80 hingga 7,40, dan kelembaban maksimum 50%. Tanaman Cabai atau bahasa latin *Capsicum annum L.* adalah salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai

ekonomi yang tinggi di masyarakat Indonesia. Pertumbuhan tanaman cabai tentu dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam tanah. Penggunaan kompos sebagai pupuk pada tanaman cabai mampu meningkatkan kesuburan tanah karena mengandung unsur hara makro dan mikro. Dari penelitian Agustin, Warid and Musadik (2023) menunjukkan bahwa penggunaan kompos dengan aktivator maggot dapat berpotensi meningkatkan kualitas tanah dan mencukupi nutrisi tanaman sehingga akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Uji Kualitas Aktivator Maggot Bsf (*Black Soldier Fly*) Dalam Kompos Takakura Terhadap Tanaman Cabai”. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan parameter fisik seperti suhu, pH, kelembaban, bau, warna dan tekstur kompos takakura dan pertumbuhan tanaman cabai setelah diaplikasikan kompos dengan bahan baku sampah sayuran sesuai dengan pedoman SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis eksperimental untuk membandingkan kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol adalah kompos sampah organik tanpa penambahan bioaktivator. Sedangkan kelompok perlakuan adalah kompos sampah organik dengan penambahan bioaktivator maggot. Populasi dalam penelitian ini yaitu semua sampah organik yang digunakan untuk pengomposan, sedangkan sampel yang digunakan yaitu sampah organik yang didapatkan dari Pasar Tempurejo dan Pasar Manyar Kota Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga pada bulan Februari sampai dengan Maret 2024. Dengan melakukan pengukuran parameter suhu, kelembaban, pH, bau, warna, dan tekstur kompos pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Sehingga instrumen yang digunakan yaitu soil meter untuk mengukur pH dan kelembapan, termometer untuk mengukur suhu, dan penggaris untuk mengukur panjang batang tanaman cabai. Sedangkan bahan dan alat yang digunakan yaitu sampah organik, kompos, maggot BSF, sekop, keranjang, bantalan sekam, pisau, sarung tangan lateks, kardus bekas, kain hitam, timbangan, alat pengaduk, *thermohygrometer*, dan soil meter. Data hasil pengukuran parameter (suhu, kelembapan, pH, bau, warna, tekstur kompos, panjang batang, dan jumlah daun) dianalisis secara deskriptif untuk melihat perbandingan dari kedua kelompok. Dalam penelitian ini diperoleh izin dari tenaga didik dan mendapat pengawasan dari Laboran Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga.

## HASIL

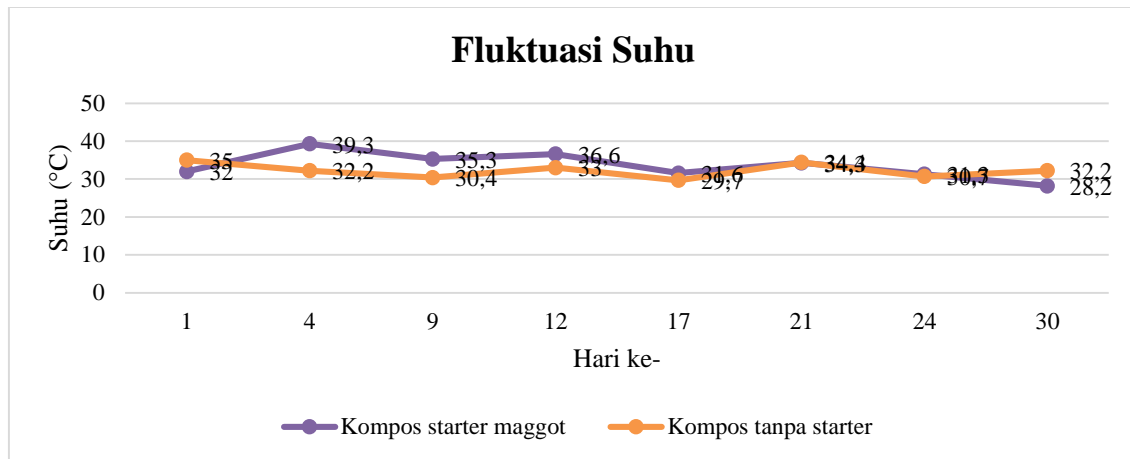
Pada penelitian ini dilakukan proses pengomposan dengan aktivator maggot BSF untuk mempercepat proses pengomposan dibandingkan dengan kelompok kompos tanpa menggunakan starter. Masing-masing kompos yang dihasilkan akan diaplikasikan ke tanaman cabai untuk menilai kualitas kedua kompos tersebut. Bahan pembuatan kompos memanfaatkan sampah organik dari rumah tangga. Sampah organik dapat berupa kulit buah, sisa sayuran, tangkai sayuran, dan lain sebagainya. Tidak diperbolehkan dalam pembuatan kompos sampah organik yang bersifat keras seperti bonggol jagung dan sampah masakan atau yang mengandung minyak seperti ampas parutan kelapa. Hal ini karena memerlukan waktu yang lama untuk proses penguraian dan merusak kualitas kompos.

Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan adalah pH, suhu, kelembapan, bau, warna, dan tekstur. Sedangkan untuk menguji kualitas kompos dapat dilihat dari pertumbuhan panjang batang dan jumlah daun.

Berikut adalah hasil pemantauan uji coba kompos:

## Suhu

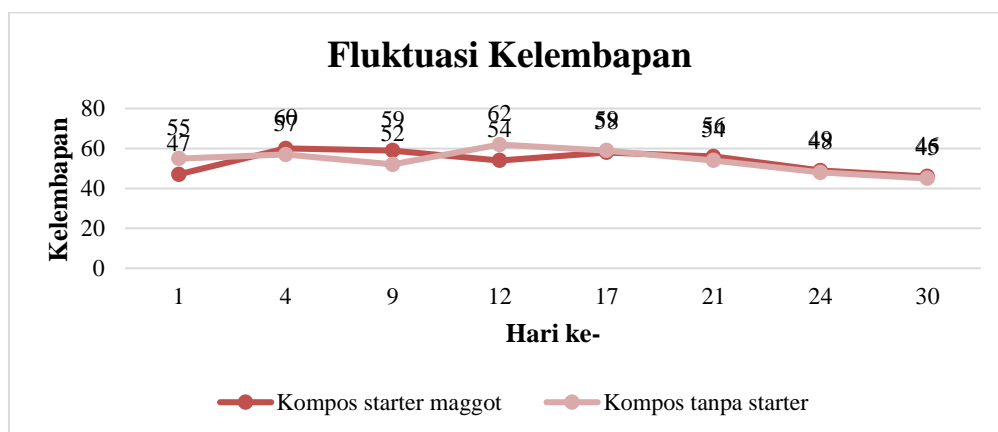
Dalam SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik, suhu dari kompos yaitu maksimal 30°C. Pembuatan kompos takakura starter maggot dan tanpa starter membutuhkan waktu 30 hari untuk panen dengan hasil pengamatan suhu kisaran 30°C-40°C dimana pada hari ke-21 suhu mengalami kenaikan akibat dari proses dekomposisi. Perubahan suhu yang terjadi disebabkan adanya penambahan sampah setiap 2 kali seminggu selama 2 minggu pertama. Suhu pada waktu panen kompos takakura dengan starter maggot telah memenuhi standar yaitu 28,2°C. Sedangkan suhu pada waktu panen kompos takakura tanpa starter tidak memenuhi standar.



Gambar 1. Fluktuasi Suhu

## Kelembapan

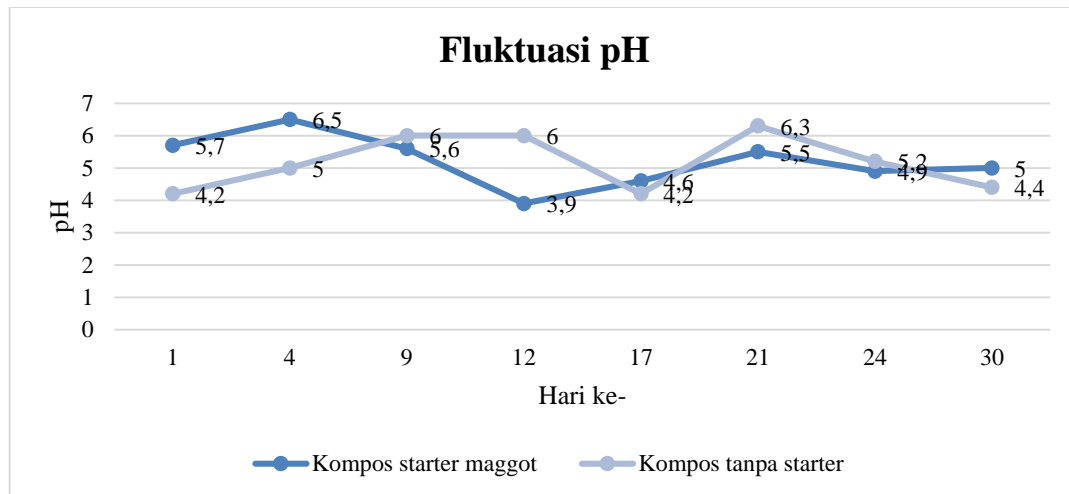
Hasil pengamatan kelembapan disesuaikan dengan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik, standar kelembapan yaitu maksimal 50%. Pada pembuatan kompos takakura, sampah organik ditambahkan setiap 2 kali dalam seminggu, baik dengan atau tanpa starter maggot selama 2 minggu pertama. Perlakuan yang dilakukan mempengaruhi hasil kompos takakura yang menunjukkan kadar air (kelembapan) >50% selama 3 minggu. Upaya untuk mengurangi kelembapan telah dilakukan dengan penjemuran setiap 2 kali dalam seminggu pada waktu minggu ke-4. Sehingga waktu panen kondisi kelembapan kompos takakura dengan starter maggot dan kompos tanpa starter telah sesuai standar SNI 19-7030-2004 yaitu kompos takakura dengan starter maggot sebesar 46% dan kompos tanpa starter sebesar 49,8% .



Gambar 2. Fluaktuasi Kelembapan

### Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah faktor penting dalam menentukan kualitas kompos takakura. Berdasarkan Gambar 3 pada awal pengomposan pH kompos startert maggot lebih tinggi dari kompos tanpa starter masing-masing yaitu 5,7 dan 4,2. Kompos takakura tanpa starter menunjukkan peningkatan pH yang signifikan mendekati pH netral pada hari ke-9 sebesar 6,5. Kompos dengan starter maggot cenderung mengalami penurunan pH di hari ke-12 mencapai 3,9. Namun, pada hari ke-17 kedua kelompok menunjukkan pH yang paling rendah atau asam yaitu kompos dengan starter maggot mencapai pH 4,6 dan kompos tanpa starter berada di angka 4,2. Setelah pertengahan proses di hari ke-17 hingga 30 terjadi peningkatan pH hingga mencapai pH akhir berkisar 4,4-5.



Gambar 3. Fluktuasi pH

### Bau

Tabel 1. Pengukuran Bau pada Kompos

Hari ke-	Kompos starter maggot	Kompos tanpa starter	Standar
1	Bau campuran kompos dan sampah	Bau campuran kompos dan sampah	Berbau tanah
4	Bau busuk yang tidak terlalu menyengat	Bau busuk yang tidak terlalu menyengat	
9	Bau sayuran busuk	Bau busuk yang tidak terlalu menyengat	
12	Berbau tanah	Bau busuk yang tidak terlalu menyengat	
17	Berbau tanah	Bau busuk yang tidak terlalu menyengat	
21	Berbau tanah	Bau busuk yang tidak terlalu menyengat	
24	Berbau tanah	Berbau tanah	
30	Berbau tanah	Berbau tanah	

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa pada awal pengomposan baik kompos dengan starter maggot atau tanpa starter memiliki bau khas campuran kompos dengan sampah. Hal ini terjadi karena sampah organik baru memulai proses dekomposisi sehingga mengeluarkan bau yang khas. Berlangsungnya proses penguraian sampah organik memicu timbulnya bau busuk seperti yang terjadi di hari ke-4 pada kedua kompos. Namun, pada hari ke-9 kompos dengan starter maggot cenderung mengeluarkan bau busuk dibanding tanpa starter karena dipicu penguraian yang cepat dari maggot. Proses penguraian yang cepat membantu pematangan

kompos sama halnya di hari ke-12 hingga 21 pada kompos dengan starter maggot sudah menunjukkan bau seperti tanah. Hal ini sudah menunjukkan bahwa kualitas kompos dengan starter maggot pada minggu ke-2 dan 3 sudah sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik dibandingkan dengan kompos tanpa starter yang cenderung memiliki bau busuk tetapi tidak terlalu menyengat. Pada hari akhir masa panen yaitu hari ke-30 baik kompos dengan starter maggot atau tanpa starter bau kedua kompos telah memenuhi standar yaitu seperti bau tanah yang menandakan bahwa penguraian sampah telah selesai.

### Warna

Perubahan warna kompos merupakan indikator yang penting untuk menentukan tingkat kematangan kompos pada masa panen. Pada awal pengomposan baik kompos dengan starter maggot maupun tanpa starter memiliki warna yang serupa yaitu coklat kehitaman dengan hijau dari kondisi cacahan sayuran yang ditambahkan. Pada hari ke-4, kompos dengan starter maggot mulai mengalami perubahan warna menjadi hitam kecoklatan menunjukkan bahwa proses penguraian sampah organik mulai berlangsung. Kompos dengan starter maggot semakin gelap seiring bertambahnya hari menjadi warna kehitaman pada hari ke-9 hingga hari ke-24. Berbeda pada kompos tanpa starter yang cenderung hitam dengan campuran hijau karena degradasi sampah organik belum sepenuhnya maksimal hingga pada hari ke-24. Pada masa panen di hari ke-30 kompos dengan starter maggot dan tanpa starter telah mencapai warna kehitaman yang menandakan kematangan dari kompos. Namun, kondisi ini baru mengalami perubahan bagi kompos tanpa starter yang cenderung lambat dalam penguraian sampah organik dibandingkan dengan kompos dengan starter maggot.

**Tabel 2. Pengukuran Warna pada Kompos**

Hari ke-	Kompos starter maggot	Kompos tanpa starter	Standar
1	Coklat kehitaman kondisi kompos dan hijau kondisi sayuran	Kehitaman kondisi kompos dan hijau kondisi sayuran	Coklat kehitaman menyerupai tanah
4	Hitam coklat dari sampah yang sudah mulai hancur	Hitam kehijauan	
9	Kehitaman akibat sampah sudah terurai	Hitam kehijauan	
12	Hitam	Hitam kehijauan	
17	Hitam	Hitam kehijauan	
21	Hitam dari kompos	Hitam kehijauan	
24	Hitam	Hitam kehijauan	
30	Hitam	Kehitaman	

### Tekstur

Tekstur kompos yang sudah matang adalah seperti tanah sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Berdasarkan Tabel 3 pada walah pengomposan bahwa kompos dengan starter maggot atau tanpa starter masih menunjukkan tekstur yang keras karena baru ditambahkan cacahan sampah organik. Kompos dengan starter maggot cenderung lebih cepat dalam proses penguraian sampah organik. Hal ini terbukti di hari ke-4 bahwa tekstur mulai melunak menunjukkan awal dekomposisi yang efektif. Sehingga pada hari ke-9 sampai 24 tekstur kompos dengan starter maggot sudah seperti tanah yang gembur meskipun masih ditemukan tangkai sayuran atau sisa kulit buah yang keras. Berbanding terbalik dengan tekstur kompos tanpa starter pada hari ke-9 sampai 21 yang masih menunjukkan tekstur kompos yang kasar karena sampah organik belum terurai secara maksimal. Pada hari ke-24 kompos tanpa starter baru mengalami perubahan tekstur kompos yang halus hingga pada hari ke-30 kompos sudah bertekstur seperti tanah.



**Tabel 3. Pengukuran Tekstur pada Kompos**

Hari ke-	Kompos starter maggot	Kompos tanpa starter	Standar
1	Keras, kondisi sampah masih baru	Kasar bertekstur butiran kompos dan cacahan sayuran	Seperti tanah
4	Lembek, namun untuk tangkai sayuran masih keras	Sedikit kasar dengan tekstur sampah yang belum terurai sepenuhnya	
9	Sudah terurai dengan sempurna, namun masih terdapat sisa kulit buah	Sedikit kasar dengan tekstur sampah yang belum terurai sepenuhnya	
12	Tekstur seperti tanah yang sedikit basah karena sampah sudah terurai dengan baik dan sedikit ditemukan tangkai sayuran.	Sedikit kasar dengan tekstur sampah yang belum terurai sepenuhnya	
17	Tekstur seperti tanah yang sedikit basah karena sampah sudah terurai dengan baik dan sedikit ditemukan tangkai sayuran.	Sedikit kasar dengan tekstur sampah yang belum terurai sepenuhnya	
21	Tekstur seperti tanah yang sedikit basah dan sayuran masih utuh.	Sedikit kasar dengan tekstur sampah yang belum terurai sepenuhnya	
24	Sudah terurai dengan sempurna, namun masih terdapat sedikit sisa kulit buah.	Halus seperti tanah dan terdapat sedikit sayuran yang belum terurai	
30	Tekstur seperti tanah yang sedikit basah	Tekstur seperti tanah	

### Pertumbuhan Panjang Batang Tanaman Cabai

Penggunaan kompos dengan starter maggot BSF berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman cabai yang signifikan dibandingkan kompos tanpa starter. Selama periode penanaman yaitu 25 hari kompos dengan starter maggot lebih tinggi yaitu 26,8 cm dibandingkan kompos tanpa starter yaitu 16,4 cm.

**Tabel 4. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Cabai**

Hari ke-	Kompos starter maggot	Kompos tanpa starter
1	0	0
9	7 cm	5 cm
18	14,2 cm	9,5 cm
25	26,8 cm	16,4 cm

### Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Cabai

Pertumbuhan daun pada tanaman cabai selama awal penanaman belum terjadi pertumbuhan. Pertumbuhan daun akan muncul pada hari ke-9 baik kompos dengan starter maggot maupun kompos tanpa starter yaitu sejumlah 2 daun. Namun selama masa pertumbuhan di hari ke-18 sampai 25 kompos dengan starter maggot cenderung memiliki jumlah daun yang lebih banyak.

**Tabel 5. Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Cabai**

Hari ke-	Kompos starter maggot	Kompos tanpa starter
1	0	0
9	2	2
18	4	2
25	7	4

## PEMBAHASAN

SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik menjelaskan bahwa faktor penting dalam menentukan kualitas kompos terdiri dari suhu, kelembapan, pH, tekstur, warna, dan bau. Dalam proses pengomposan suhu akan mengalami kenaikan karena adanya aktivitas mikroorganisme dalam penguraian sampah organik. Hal ini dijelaskan dalam penelitian Widyastuti & Sardin (2021) bahwa penguraian bahan organik melepaskan sejumlah energi dalam bentuk panas, yang menjelaskan mengapa peningkatan suhu di tumpukan kompos dapat terjadi dengan cepat. Oleh karena itu, hanya mikroorganisme termofilik yang akan bertahan hidup pada suhu di atas 30°C, sedangkan mikroba lainnya akan mati. Maggot BSF yang menjadi aktivator dalam kompos cenderung lebih cepat dalam proses penguraian sampah organik dibanding kompos tanpa starter. Proses penguraian sampah organik yang cenderung cepat akan menguraikan gas Amonia + Karbondioksida + Air dan panas melalui panas melalui sistem metabolisme dengan bantuan Oksigen. Sehingga sampah yang terurai berpengaruh pada perubahan suhu yang sedikit demi sedikit turun hingga sesuai suhu tanah dibandingkan kompos takakura tanpa starter (Nofiyanti et al., 2021).

Aktivitas metabolisme mikroorganisme dalam kompos sangat dipengaruhi oleh kelembapan. Agar aktivitas bakteri aerobik dapat bekerja secara maksimal, maka kelembapan dalam tumpukan sampah harus selalu dijaga antara 50-60%. Tingkat kelembapan yang terlalu tinggi dapat menghambat proses pengomposan yang tentu saja tidak diinginkan karena akan membatasi ruang oksigen dalam tumpukan kompos dan menimbulkan bau yang tidak sedap (Salma Farumi, 2020). Selain itu, proses dekomposisi juga mampu meningkatkan pH karena adanya aktivitas mikroorganisme yang menguraikan bahan organik sehingga menghasilkan amonia. Penurunan pH pada kompos dengan starter maggot di hari ke-17 mengalami peningkatan hingga hari ke-30. Hal ini karena maggot membantu proses netralisasi dengan menguraikan bahan organik dan senyawa yang bersifat basa, namun menghasilkan kondisi yang lebih asam pada fase tertentu (Nofiyanti et al., 2021).

Pada pemantuan bau pada kedua kompos menunjukkan bahwa selama proses penguraian kompos dengan starter maggot cenderung tidak berbau. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan aktivator maggot menunjukkan proses dekomposisi yang lebih cepat dan mampu mengurangi bau busuk lebih cepat dibanding kompos tanpa starter. Hal ini sejalan dengan penelitian Novenda (2020) bahwa penggunaan aktivator maggot BSF mampu mengurangi bau sampah organik karena proses cepat dalam penguraian. Penguraian sampah organik dalam kompos akan merubah warna hitam pada kompos yang matang karena proses dekomposisi yang menghasilkan humus sebagai hasil akhir pengomposan dari proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme (Ariny & Nisa, 2024). Penggunaan maggot BSF sebagai aktivator terbukti mampu mempercepat proses penguraian sehingga meningkatkan kualitas dari kompos. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Wahyudin & Nurhidyatullah (2018) bahwa maggot BSF mampu mempercepat proses degradasi sampah organik dengan lebih efisien dibandingkan metode konvensional, sehingga menghasilkan kompos matang dalam waktu yang lebih singkat. Selain itu, dibandingkan dengan kompos tanpa starter penggunaan maggot BSF sebagai aktivator kompos dapat mempercepat penguraian sampah organik. Karena penguraian alami yang disebabkan oleh mikroorganisme yang hidup di dalamnya membuat kompos yang matang memiliki tekstur yang gembur mirip tanah. (Larasati & Puspikawati, 2019).

Kompos yang telah matang dengan kualitas yang sudah memenuhi standar akan diuji coba pada tanaman cabai untuk menilai pertumbuhan tinggi dan jumlah daun. Pertumbuhan tinggi pada tanaman cabai cenderung cepat pada kompos dengan starter maggot karena kandungan nutrisi dari kompos dengan starter maggot mengandung nitrogen (N), fosfat (P), dan kalium (K) sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman. Berdasarkan penelitian dari Rini & Wahidah (2024) bahwa penggunaan kompos dengan starter maggot mempercepat tanaman cabai dalam



menyerap nutrisi sehingga berdampak pada pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan penggunaan kompos tanpa starter.

Sementara itu, pertumbuhan daun pada tanaman cabai yang dipengaruhi kandungan nutrisi dari kompos dengan starter maggot yang mengandung nitrogen (N), fosfat (P), dan kalium (K) lebih banyak menunjukkan jumlah helai daun. Kandungan nitrogen berfungsi sebagai unsur esensial untuk pembentukan protein dan klorofil, yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang dan daun tanaman cabai (Kunthiyasari, 2024). Fosfor dalam kompos maggot membantu memperkuat sistem akar tanaman cabai, sehingga penyerapan nutrisi dari media tanam menjadi lebih optimal. Selain itu, fosfor berperan penting dalam proses pembelahan sel dan perkembangan jaringan tanaman, yang berdampak langsung pada pertumbuhan tinggi tanaman (Idris et al., 2024). Sedangkan kalium berfungsi sebagai pengatur osmotik yang menjaga keseimbangan air dalam jaringan tanaman serta meningkatkan ketahanan terhadap tekanan lingkungan seperti kekeringan atau serangan hama. Kombinasi ketiga unsur hara tersebut menjadikan kompos maggot sebagai pupuk organik berkualitas tinggi yang mampu meningkatkan produktivitas tanaman cabai (Akbari et al., 2022).

Penelitian oleh Abdullah et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan kompos maggot pada media tanam menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih cepat dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa bioaktivator. Dalam penelitian tersebut, kelompok perlakuan dengan kompos maggot mengalami peningkatan tinggi tanaman rata-rata sebesar 30% dibandingkan kelompok kontrol selama periode pengamatan empat minggu. Selain itu, jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman pada kelompok perlakuan juga meningkat secara signifikan, dengan rata-rata jumlah daun mencapai 25% lebih banyak dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dalam kompos maggot tidak hanya mendorong pertumbuhan batang tetapi juga mempercepat pembentukan daun.

Penelitian lain oleh Ariza (2024) menemukan bahwa penggunaan pupuk organik berbasis maggot dapat meningkatkan aktivitas metabolisme tanaman cabai, termasuk sintesis klorofil, yang berkontribusi terhadap peningkatan jumlah daun. Selain itu, fosfor dalam kompos tersebut juga membantu mempercepat pembelahan sel pada jaringan meristem daun, sehingga mempercepat proses pertumbuhan daun baru. Kalium mendukung distribusi hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman, termasuk daun muda, sehingga meningkatkan jumlah daun secara keseluruhan. Keunggulan lain dari kompos maggot adalah kemampuannya untuk memperbaiki struktur tanah dan kapasitas retensi air di sekitar akar tanaman. Menurut penelitian oleh Idris et al. (2024) bahwa media tanam yang diperkaya dengan kompos maggot memiliki porositas tanah yang lebih baik sehingga meningkatkan aerasi dan drainase tanah. Hal ini memungkinkan akar tanaman cabai tumbuh lebih sehat dan menyerap nutrisi secara efisien. Selain itu, kandungan bahan organik dalam kompos maggot dapat memperbaiki sifat fisik tanah sekaligus menyediakan mikroorganisme bermanfaat yang mendukung mikroekosistem di sekitar akar.

Penggunaan kompos maggot juga memberikan manfaat lingkungan karena memanfaatkan limbah organik sebagai bahan baku utama untuk pengomposan. Menurut Kofsoh (2023) dalam penelitiannya bahwa pengolahan limbah organik dengan bioaktivator maggot tidak hanya mengurangi volume sampah tetapi juga menghasilkan produk bernilai tambah berupa pupuk organik berkualitas tinggi. Penggunaan bioaktivator seperti maggot BSF dapat mempercepat proses dekomposisi limbah organik hingga 50% lebih cepat dibandingkan metode konvensional. Pendekatan ini mendukung konsep ekonomi sirkular sekaligus mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan. Sehingga penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan kompos dengan starter maggot BSF memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada tanaman cabai. Hal ini tidak hanya mendukung produktivitas pertanian tetapi juga menawarkan solusi ramah lingkungan untuk pengelolaan limbah organik. Dengan kandungan nutrisi yang seimbang serta manfaat ekologisnya, kompos

maggot dapat menjadi alternatif pupuk organik yang efektif untuk mendukung praktik pertanian berkelanjutan di masa depan.

## KESIMPULAN

Penggunaan kompos dengan starter maggot BSF memiliki keunggulan dalam berbagai aspek dibandingkan kompos tanpa starter. Dari segi suhu dan kelembapan, kompos dengan starter maggot lebih stabil dan memenuhi standar SNI 19-7030-2004 serta mendukung proses dekomposisi yang lebih cepat dan efektif. Penggunaan maggot BSF juga mempengaruhi derajat keasaman (pH), bau, warna, dan tekstur kompos, di mana kompos dengan starter maggot mencapai kematangan lebih cepat dan memiliki kualitas lebih baik. Selain itu, kompos dengan starter maggot terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai, baik dalam hal tinggi tanaman maupun jumlah daun, karena kandungan nutrisi yang lebih tinggi, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang mempercepat pertumbuhan tanaman cabai. Dengan demikian, penggunaan kompos dengan starter maggot dapat menjadi alternatif yang lebih unggul dalam produksi kompos berkualitas tinggi dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal serta menjadi solusi ramah lingkungan untuk pengelolaan limbah organik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terimakasih kepada para pembimbing pratikum yang telah membantu proses pratikum berlangsung hingga hasilnya; kepada keluarga; dan rekan peneliti yang telah mendukung peneliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R., Pratama, J., & Aisyah, I. (2023). Pengaruh Dosis Kasgot Limbah Hotel Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Varietas Nauli F1. *OrchidAgro*, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.35138/orchidagro.v3i2.572>
- Agustin, H., Warid, W., & Musadik, I. M. (2023). Kandungan Nutrisi Kasgot Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Illucensi*) Sebagai Pupuk Organik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 12–18. <https://doi.org/10.31186/jipi.25.1.12-18>
- Akbari, T., Khadijah, A., Nisa, N. A., & Pangesti, F. S. P. (2022). Peran Kombinasi Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Meningkatkan Kadar Fosfor, Kalium dan Kalsium Pada Kompos. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(3), 82–90. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2022.009.03.1>
- Ariny, M., & Nisa, S. Q. Z. (2024). Tinjauan Terhadap Parameter Dan Kualitas Kompos Organik Perusahaan Galangan Kapal Dengan Penggunaan Aktivator PROMI Dan Ecoenzymes. *Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis (BOTANI)*, 1(2), 15–27.
- Ariza, C. (2024). Efektivitas Pupuk Padat Kasgot Dan Pupuk Kompos Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Terhadap Produktivitas Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L. Varietas Cakra Hijau ). Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Fajri, N. A., & Harmayani, R. (2020). Biokonversi Limbah Organik Menjadi Magot Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 6(2), 223–231. <https://doi.org/10.29303/jstl.v6i2.173>
- Idris, M., Rismayani, D., Aulia, A., Nopiyanti, T., & Rahayu, R. (2024). *Biology of Black Soldier Fly (Hermetia illucens) and Utilization of its Waste (Maggot Frass) for Plant Growth: A Literature Review*. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 273–291.
- Kofsoh, R. M. K. (2023). Efektivitas pengelolaan sampah organik dengan larva black soldier

- fly/Rakhel Maulidinatul Kofsoh.* 6(9), 955–967.  
<https://doi.org/10.17977/um062v6i92024p955-967>
- Kunthiyasari, D. H. (2024). *Analisis Kuantitas Kompos Padat Termodifikasi Reaktor Aerob Dari Sampah Organik Menggunakan Maggot Black Soldier Fly (BSF)*.
- Larasati, A. A., & Puspikawati, S. I. (2019). Pengolahan Sampah Sayuran Menjadi Kompos Dengan Metode Takakura. *Ikesma*, 81. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v15i2.14156>
- Murniati, N., Irawati, M. H., & Rohman, F. (2021). Edukasi Metode Kompos Takakura Sebagai Upaya Penanganan Sampah Basah Rumah Tangga. *Dharma Raflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*, 19(2), 372–388. <https://doi.org/10.33369/dr.v19i2.18212>
- Nofiyanti, E., Laksono, B. T., Salman, N., Wardani, G. A., & Mellyanawaty, M. (2021). Efektivitas Larva Black Soldier Fly (*Hermetia ilucens*) dalam Mereduksi Sampah Organik. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2571–2576. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3714>
- Novenda, I. L. (2020). Efektivitas Larva Black Soldier Fly (Maggot) dalam Pengomposan Sampah Dapur dan pemanfaatannya sebagai Buku Petunjuk Pratikum IPA SMP. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 7(1), 22–30. <https://doi.org/10.25273/florea.v>
- Rini, P. S., & Wahidah, F. F. (2024). Pengaruh Variasi Dosis Pupuk Kasgot Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*). *FLORA : Journal of Agricultural and Plantation Studies*, 1(2), 32–43.
- Rosmala, A., Mirantika, D., & Rabbani, W. (2020). Takakura Sebagai Solusi Penanganan Sampah Organik Rumah Tangga. *Abdimas Galuh*, 2(2), 165. <https://doi.org/10.25157/ag.v2i2.4088>
- Salma Farumi, S. (2020). Pengaruh Aktivator Dalam Kompos Takakura Terhadap Tanaman Cabai. *Preventia: Indonesian Journal of Public Health*, 5(1), 55–63.
- Shofa, G. S., Badruzzaman, D. Z., & Harlia, E. (2024). Isolasi Dan Identifikasi Kapang Dan Khamir Pada Media Isolation and Identification of Mold and Yeast on. *Media Pertanian*, 9(1), 10–26.
- Wahyudin, & Nurhidayatullah. (2018). Pengomposan sampah organik rumah tangga menggunakan mikroorganisme lokal bonggol pisang sebagai bioaktivator. *Jurnal Agriovet*, 1(Okttober), 19–36.
- Widyastuti, S., & Sardin. (2021). pengolahan sampah Pasar dengan Menggunakan Media Larva Black Soldier Flies (BSF). *Jurnal Teknik Unipa*, 19(1), 1–13. <https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/waktu/issue/view/321>