

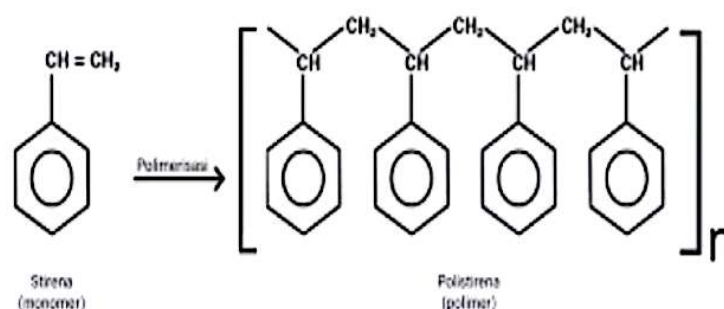
BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Styrofoam sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, terutama sebagai bahan pengemas alat elektronik serta makanan atau minuman, karena sifatnya yang ringan namun cukup kuat untuk melindungi isi kemasan. Sekalipun memiliki banyak manfaat, *styrofoam* merupakan material yang tidak dapat terurai secara hayati dan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terdegradasi secara alami. Hal ini menjadikannya penyumbang utama pencemaran lingkungan. *Styrofoam* tersusun dari bahan polistirena, yang diketahui dapat melepaskan senyawa kimia berbahaya saat terpapar panas. Salah satu komponen penyusunnya yaitu monomer stirena, bersifat karsinogenik dan berpotensi berpindah ke dalam makanan sehingga membahayakan kesehatan manusia (Desai et al. 2023; Setiawan et al., 2022). Selain berisiko terhadap kesehatan, pembuangan *styrofoam* yang tidak ramah lingkungan turut mencemari ekosistem dan memperparah krisis limbah padat (Kostic et al. 2015).

Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), pada tahun 2022 jumlah sampah plastik di Indonesia mencapai 12,54 juta ton, meningkat dari tahun 2021 yang berjumlah 11,54 juta ton. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) menyatakan bahwa kemasan makanan seperti *styrofoam* menjadi salah satu penyumbang utama pencemaran lingkungan, dengan 270.000 hingga 590.000 ton sampah *styrofoam* masuk ke laut setiap tahun. Data tersebut menunjukkan besarnya dampak limbah *styrofoam* terhadap perairan yang ada Indonesia.

Styrofoam merupakan suatu polimer yang terkomposisi dari *polystyrene* (PS). *Styrofoam* dihasilkan dari campuran 90-95% *polystyrene* dan 5-10% gas seperti n-butana atau n-pentana (Kurniawan et al., 2022 dalam Bermúdez, 2008). *Styrofoam* yang dikenal sebagai polistirena, memiliki rumus kimia $(C_8H_8)_n$ dan terdiri dari monomer *styrene* yang terpolimerisasi. *Styrofoam* tergolong kedalam salah satu jenis plastik yang berbahan dari *polystyrene* yang termasuk bahan polimer sintesis yang memiliki rumus kimia $C_6H_5CH=CH_2$ dengan struktur kimia yang terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Kimia *Polystyrene*
Guillet et al., 1974

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi masalah pencemaran yang disebabkan oleh *styrofoam*, termasuk metode fisika, kimia, dan biologi. Pengelolaan sampah *styrofoam* secara fisika dapat dilakukan dengan metode pembakaran *styrofoam*. Metode ini dapat mengurangi volume limbah, namun dapat menghasilkan gas berbahaya seperti CO₂ dan CO (Yunar, 2011). Secara kimia dapat dilakukan dengan metode pirolisis. Metode ini menawarkan alternatif, tetapi sering kali mahal dan memerlukan banyak bahan (Bulak et al., 2021). Secara Biologi pengurangan *styrofoam* dapat dilakukan dengan metode yang lebih bersifat ramah lingkungan yakni biodegradasi (Shimao, 2001).

Biodegradasi adalah suatu proses penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti air dan karbondioksida. Salah satunya dengan menggunakan larva serangga (Yang et al., 2020). Larva akan memakan bahan organik dengan lahap (rakus) bahkan pada *styrofoam* yang termasuk salah satu jenis plastik (Dong et al., 2023). Penelitian Kundungal et al. (2021), menyatakan bahwa *styrofoam* tersusun dari rantai hidrokarbon yang sangat panjang dan kompleks, sehingga memungkinkan larva serangga untuk bisa menyerap kandungan kimia pada *styrofoam*.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa salah satu larva yang dapat mendegradasi *styrofoam* adalah ulat *Tenebrio molitor*. Maha et al. (2022), dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa *Tenebrio molitor* dapat mendegradasi *styrofoam* yang ditinjau dari kemampuan kehilangan massa *styrofoam* berbanding lurus dengan penambahan biomassa. Larva *Tenebrio molitor* mampu bertahan hidup dengan sumber pakan maupun non organik berupa *styrofoam* (Hashifah et al., 2023). Oleh karena itu dilakukan penelitian "Efektivitas Ulat Hongkong *Tenebrio molitor* dalam mendegradasi kepingan *styrofoam* serta mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis pakan dan perlakuan jumlah ulat terhadap tingkat efektivitas ulat Hongkong *Tenebrio molitor* dalam menggunakan *styrofoam* sebagai pakan.

1.2 Teori

1.2.1 Styrofoam



Gambar 2. Styrofoam

Styrofoam awalnya merupakan merek dagang dari busa *polystyrene* ekstrusi (XPS) biru muda yang digunakan dalam isolasi bangunan. Seiring waktu, istilah *Styrofoam* menjadi nama generik untuk busa *polystyrene* mengembang putih (EPA) yang sering digunakan dalam pembuatan wadah makanan, cangkir kopi dan bahan kemasan

makanan (Sun et al., 2022). *Styrofoam* atau plastik busa masih tergolong salah satu jenis plastik. *Styrofoam* berbahan dasar dari *polystyrene* yang termasuk bahan polimer sintesis. *Polystyrene* ditemukan sekitar tahun 1930, proses pembuatannya menggunakan polimerisasi adisi dengan tekanan menggunakan proses peniupan. Stirena dapat diperoleh dari sumber alam yaitu petroleum. Stirena merupakan cairan yang tidak berwarna menyerupai minyak dengan bau seperti benzena dan memiliki rumus kimia $C_6H_5CH=CH_2$ atau ditulis sebagai C_8H_8 (Wirahadi, 2017).

Bahan kimia yang digunakan untuk mensintesis partikel PS, seperti peroksida monofungsional, juga dapat menyebabkan toksisitas. Inisiator seperti benzoil peroksida dan azobisisobutyronitril digunakan untuk mengurangi waktu polimerisasi. Bahan kimia lain yang digunakan untuk sintesis PS meliputi katalis, seperti zeolit dan besi (III) oksida, pengemulsi, dan stabilisator seperti bis(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl) decanedioate. Bahan kimia ini ditemukan di seluruh dunia dan dianggap sebagai kontaminan lingkungan. Bahan tersebut dapat terakumulasi dalam rantai makanan, terutama dalam jaringan lemak hewan (Hwang et al., 2022).

Menurut Hendrawati (2021), dalam Etikaningrum (2016) menyatakan *styrofoam* atau *polystyrene* merupakan salah satu jenis wadah yang memiliki sifat baik untuk pengemasan seperti tahan terhadap suhu tinggi maupun rendah, tahan terhadap air, ringan, dan tahan lama. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia menyatakan bahwa *styrofoam* mengandung zat *styrene* yang berbahaya. Selain itu, *styrofoam* memiliki sifat yang sulit diurai oleh mikroorganisme sehingga Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) menetapkan *styrofoam* sebagai sampah terbesar kelima yang dihasilkan di dunia selama proses pembuatannya.

1.2.2 Ulat Hongkong *Tenebrio molitor* L.

Tenebrio molitor adalah spesies kumbang dari famili Tenebrionidae, yang ditemukan di daerah beriklim sedang dan dianggap sebagai hama gudang. *Tenebrio molitor* biasanya hidup produk biji-bijian seperti tepung yang disimpan, jagung, oatmeal, dan sumber makanan lainnya (Alricha et al., 2024). Taksonomi dari *Tenebrio molitor* adalah sebagai berikut (Setyanto, 2019):



Gambar 3. Ulat Hongkong *Tenebrio molitor*

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Coleoptera
Family	: Tenebrionidae
Genus	: <i>Tenebrio</i>
Spesies	: <i>Tenebrio molitor</i>

Larva *Tenebrio molitor* berwarna kuning, sehingga sering disebut sebagai "ulat kuning". Ukurannya bervariasi antara 2,5 dan 3,5 cm. Bentuk dewasanya berwarna hitam dan berukuran sekitar 1,5 cm (Bulak et al., 2021). Larva *Tenebrio molitor* memerlukan banyak makanan untuk proses pertumbuhan tubuhnya hingga larva mencapai fase *moulting* (pupa). Larva *Tenebrio molitor* merupakan hewan omnivora yang dapat memakan semua jenis tanaman serta produk hewan seperti daging dan bulu (Maha et al., 2021). Kulit Larva *Tenebrio Molitor* terbuat dari kitin dalam bentuk mikrofibril kristalin, merupakan struktural utama endoskeleton pada Arthropoda. Pada serangga kitin berbentuk kutikula yang bersama dengan matriks protein berfungsi memberikan perlindungan dari stres mekanis, mencegah dehidrasi, menangkal zat asing, dan mendukung sistem perlekatan otot (Ilijin et al., 2024)

1.2.2 Siklus Hidup

Siklus hidup ulat Hongkong ini terdiri dari 4 tahap, yaitu telur, larva, kepompong, dan ulat dewasa (Yulianingsih dan Al Awwaly, 2015). Berikut adalah siklus hidup ulat Hongkong *Tenebrio molitor*:



Gambar 4. Siklus Hidup Ulat Hongkong *Tenebrio molitor*

a. Telur

Telur *Tenebrio molitor* berbentuk oval, berukuran ± 1 mm, berwarna transparan sehingga sulit untuk di lihat. Kumbang akan meletakkan telurnya satu persatu, atau dibungkus dengan substansi yang dapat mengeras menjadi masa telur, maupun di dalam suatu kantong yang dikenal sebagai ooteka. Telur *Tenebrio molitor* akan menetas dalam 3 hingga 9 hari (Setyanto, 2019).

b. Larva

Tahap larva merupakan tahapan terpanjang yang dapat berlangsung antara 57 hari hingga 2 tahun apabila individu ditempatkan pada suhu rendah. Bentuk larva bervariasi, namun pada umumnya larva memiliki kepala yang mudah dibedakan dari toraks. Larva memiliki 13-15 segmen dan berwarna coklat kekuning-kuningan pada tubuhnya (Setyanto, 2019). Selama waktu ini, larva dapat mengalami antara 9 instar dan 23 instar (Ribeiro et al., 2018). Instar terakhir sebelum memasuki fase pupa disebut fase diam atau fase pupasi (Hapsari et al., 2018). Sebelum memasuki fase pupasi, tingkat konsumsi pakan pada ulat akan meningkat. Pada fase ini, larva mengalami penurunan berat dan panjang tubuh. Hal ini menunjukkan tubuh larva mengalami penurunan fungsi metabolik sebagai persiapan untuk berubah menjadi pupa. Pada fase ini, larva masih menunjukkan respon terhadap rangsangan, berupa kontraksi pada bagian perut (Vommaro et al., 2024; Yu et al., 2021).

c. Fase pupa

Pupa merupakan tahapan siklus hidup *Tenebrio molitor* merupakan tahap perkembangan tersingkat dari semua tahap, berlangsung antara 5 hingga 48 hari tergantung pada suhu (Gkinali et al., 2022). Umumnya waktu yang dibutuhkan oleh pupa untuk menjadi kumbang dewasa adalah 7 hari (Kumar et al., 2018). Selama waktu ini, *Tenebrio molitor* tidak makan dan secara bertahap mengembangkan rangka luar yang kaku. Kemudian, organisme dewasa muncul, dan tahap ini dapat berlangsung antara 2 hingga 3 bulan (Hong et al., 2020). Pupa *Tenebrio molitor* dapat mencapai panjang sekitar 15mm. Pupa berwarna putih ketika pertama kali terbentuk, kemudian berubah menjadi kuning kecoklatan seiring berjalannya waktu (Setyanto, 2019).

d. Kumbang

Imago yang baru keluar dari pupa akan berwarna kuning pucat dengan kulit yang lunak setelah itu akan mengalami pengerasan dan berubah menjadi gelap. Ukuran panjang dewasa biasanya mencapai 17-25 mm dengan warna coklat gelap. Serangga dewasa dapat hidup hingga 3-4 bulan dan mampu bertelur kembali, serta melanjutkan siklus hidup (Kumar et al., 2018). Kumbang betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 275 butir selama 22-137 hari.

Berbagai faktor memengaruhi transisi antara setiap tahap perkembangan *Tenebrio molitor*, seperti suhu, jenis makanan, kelembapan, fotoperiode, oksigen, dan kepadatan populasi. Secara umum, serangga bersifat poikilothermi, yaitu suhu tubuhnya naik dan turun mengikuti suhu lingkungannya (Ribeiro et al., 2018).

1.2.3 Dedak Jagung

Bahan baku pakan yang cukup tinggi digunakan adalah dedak. Dedak jagung merupakan hasil samping penggilingan jagung kering dan basah, dengan

kandungan serat makanan yang tinggi (hingga 90%), oleh karena itu dapat digunakan pada tingkat inklusi yang rendah untuk meningkatkan total kandungan serat makanan. Komponen gizi dedak jagung mengandung 10% protein, 14% lemak, 59% karbohidrat, dan 35% serat. umumnya digunakan sebagai pakan ternak dan jumlahnya sangat melimpah (Grasso, 2020).

1.2.4 Sekam Padi

Sekam padi adalah lapisan keras yang melingkupi kariopsis, terdiri atas sekam kelopak dan sekam mahkota, serta tersusun dari jaringan serat selulosa dengan kandungan silika yang tinggi (Listiana et al., 2021). Sekam padi merupakan limbah pertanian yang melimpah dan sering dianggap tidak bernilai. Namun, penelitian menunjukkan bahwa sekam padi mengandung berbagai nutrisi berpotensi dimanfaatkan untuk pakan atau produk fungsional lainnya. Sekam padi mengandung karbohidrat (sekitar 37%), protein kasar (1,85%), lemak kasar (3,76%), serat kasar (25,74%), dan abu (23,39%) (Nnadiukwu et al., 2023).

1.2.5 Pelet

Pelet pakan merupakan bentuk pakan yang telah diproses dengan cara mengompresi bahan-bahan pakan menjadi bentuk bulat atau silinder, yang bertujuan untuk meningkatkan pencernaan dan memudahkan pemberian pakan kepada ternak. Pelet pakan ayam umumnya mengandung berbagai bahan baku seperti jagung, kedelai, dedak padi, dan bahan tambahan lainnya yang kaya akan nutrisi. Kandungan nutrisi dalam pelet pakan ayam bervariasi tergantung pada komposisi bahan bakunya, tetapi umumnya pelet pakan ayam mengandung sekitar 18-22% protein kasar, 3-5% lemak kasar, 5-7% serat kasar, serta mineral dan vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan (Sari et al., 2020).

1.2.6 Biodegradasi Menggunakan Ulat *Tenebrio molitor*

Biodegradasi merupakan suatu proses biologis yang memecah senyawa kimia kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana melalui aktivitas mikroorganisme, yang berlanjut hingga tahap akhir berupa karbon dioksida, air, dan biomassa (Wackett dan Robinson, 2020). Penelitian Yang et al., 2015 menunjukkan bahwa *Tenebrio molitor* mampu mengonsumsi dan mendegradasi *polystyrene*, komponen utama *styrofoam*. Dalam waktu 16 hari, sekitar 47,7% karbon dari *styrofoam* yang dikonsumsi diubah menjadi CO₂, sebagian kecil menjadi biomassa larva, dan sisanya dikeluarkan sebagai feses yang telah terdegradasi.

Berdasarkan penelitian tersebut, telah terbukti bahwa kemampuan *Tenebrio molitor* dalam mendegradasi *styrofoam* menjadi karbondioksida didukung oleh keberadaan mikroba pencernaan dalam usus larva, termasuk bakteri simbiosis seperti *Exiguobacterium* sp. strain YT2, yang mampu mensekresikan enzim ekstraseluler untuk mengkatalis reaksi depolimerisasi *styrofoam* menjadi molekul-molekul yang kecil (Gao et al., 2011; Yang et al., 2015). Sistem pencernaan serangga seperti *Tenebrio molitor* memiliki kemiripan dengan pencernaan lignoselulosa yang ada pada rayap, belalang, dan kumbang, yang juga sistem pencernaannya bergantung pada komunitas mikroba usus untuk mendegradasi senyawa kompleks seperti lignin dan

selulosa (Ceja-Navarro et al., 2019; Hadique et al., 2017). Oleh karena itu, *T. molitor* berpotensi sebagai agen biologis penguraian limbah plastik, khususnya *styrofoam*.

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menganalisis efektivitas ulat Hongkong *Tenebrio molitor* dalam mendegradasi kepingan *styrofoam*.
2. Mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis pakan dan perlakuan jumlah ulat terhadap tingkat efektivitas ulat Hongkong *Tenebrio molitor* dalam mendegradasi kepingan *styrofoam*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan data ilmiah tentang kemampuan larva *Tenebrio molitor* menggunakan *styrofoam* sebagai pakan.
2. Memberikan alternatif metode pengurangan limbah *styrofoam* yang sulit terurai secara biologis.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada 13 Desember sampai 1 April 2025 di Laboratorium Biologi Terpadu, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah plastik 750ml, 500ml, dan 350ml, encas, timbangan analitik, *hand scoon*, pinset, mistar, *cutter*, kamera Hp, Laptop, perangkat lunak SPSS versi 27 dan alat tulis.

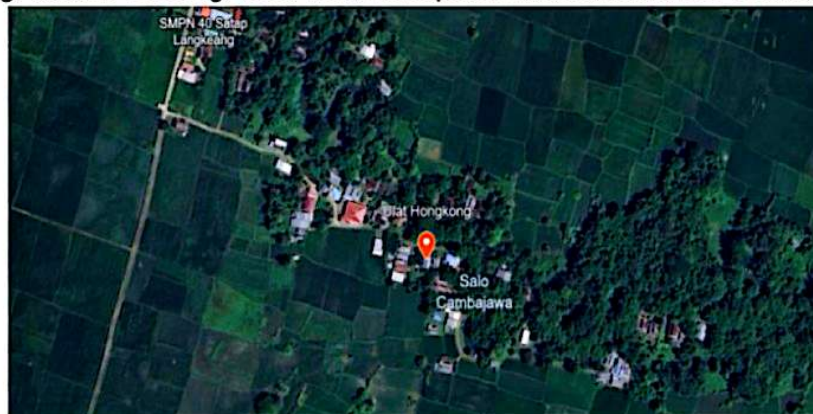
2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulat Hongkong *Tenebrio molitor* berumur 40 hari, pakan yang berupa: pur ayam, ampas tahu, dedak jagung, sekam padi, pelet, air mineral, dan *styrofoam* serta *aluminium foil*, kapas, *tissue*, spritus, alkohol 70%, kertas manila hitam dan kertas label.

2.3 Metode Kerja

2.3.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada hari Sabtu, 22 Februari 2025 di Pondok Ulat Hongkong, Mattiro Deceng, Kec. Lau, Kabupaten maros, Sulawesi Selatan.



Gambar 5. Lokasi Pengambilan Sampel Ulat Hongkong *Tenebrio molitor*.

3.2.2 Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat dan pakan yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu harus disterilkan untuk menghindari terjadinya pertumbuhan dan pencemaran dari mikroorganisme lainnya yang tidak diharapkan. Alat-alat yang terbuat dari besi atau logam tahan panas, seperti pinset, disterilkan dengan cara dipijarkan di atas api Bunsen untuk memastikan mikroorganisme yang menempel dapat dimatikan secara efektif. Sementara itu, bahan yang tidak tahan panas seperti *styrofoam*, wadah plastik, dan benda sejenisnya, disterilkan menggunakan alkohol 70% sebagai agen kimiawi yang bersifat bakterisida maupun bakteriostatik (Wulandari et al., 2022)

3.2.3 Tahapan Persiapan

Sebanyak 27 wadah plastik berukuran 350ml, 500ml dan 750ml yang telah dilubangi bagian sampingnya menggunakan *cutter*, disiapkan untuk pemeliharaan *Tenebrio molitor*, dengan pembagian 9 perlakuan dan 3 pengulangan. Pakan yang digunakan berupa *Styrofoam* 75,6 mg dibagi 3 kepingan, 126 mg dibagi 5 kepingan dan 226,8 mg dibagi 9 kepingan, ditambah nutrisi berupa sekam dan dedak yang diberi sedikit air dengan perbandingan 1:5:5 serta pellet ayam sesuai perlakuan dengan perbandingan 1:10 (Yunisa et al., 2023). Sebanyak 153 ekor ulat digunakan dalam penelitian ini, sebelum dimasukkan ke dalam wadah dilakukan pengukuran berupa penimbangan bobot badan serta pengukuran panjang badan ulat.

3.2.4. Adaptasi

Tahap adaptasi ulat Hongkong *Tenebrio molitor* dilakukan selama 7 hari dengan pemberian pakan alami sebelum pemberian perlakuan (Rohman et al., 2022). Sebanyak 153 ekor ulat *Tenebrio molitor* dimasukkan ke dalam wadah plastik berukuran 750ml yang sudah disterilkan. Selanjutnya diberikan pakan alaminya berupa pur ayam sebanyak 4,5900 mg dan ampas tahu sebanyak 4,5900 mg. Adaptasi dilakukan selama 7 hari sebelum masuk ke tahapan perlakuan sebagai percobaan.

3.2.4 Pengamatan

Setiap wadah plastik yang telah diisi pakan sebagai nutrisi kemudian ditambahkan 3, 5 dan 9 ekor ulat *Tenebrio molitor*. Percobaan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan pakan dan 3 jenis perlakuan kelompok ulat. Terdapat 9 perlakuan yang digunakan dalam penelitian, sebagai berikut:

U3A= 3 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*

U3B= 3 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*+Sekam+Dedak

U3C= 3 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*+Pellet

U5A= 5 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*

U5B= 5 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*+Sekam+Dedak

U5C= 5 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*+Pellet

U9A= 9 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*

U9B= 9 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*+Sekam+Dedak

U9C= 9 ekor ulat dengan pakan *Styrofoam*+Pellet

Pengamatan dilakukan dengan menimbang dan mengukur ulat serta *styrofoam* untuk mendapatkan data pengurangan berat *styrofoam*, perubahan bobot badan ulat, perubahan panjang badan ulat dan kondisi fase hidup ulat selama pengamatan. Pengamatan dilakukan sebanyak 7 kali atau setiap 3 hari sekali selama 21 hari percobaan perlakuan.

3.2.5 Analisis Data

Data hasil penimbangan pengurangan berat *styrofoam*, bobot badan dan panjang badan ulat Hongkong *Tenebrio molitor* disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Pengurangan berat *styrofoam*, perubahan bobot badan dan panjang badan ulat dapat diketahui dengan rumus (Yunisa et al., 2023);

Pengurangan berat *styrofoam* = $[W_i - W_f]$

Bobot badan = $[W_f - W_i]$

Panjang badan = $[W_f - W_i]$

Keterangan : W_f = massa/panjang akhir (mg/cm); W_i = massa/panjang awal (mg/cm)

Data penurunan pakan yang dikonsumsi, perubahan bobot badan dan panjang badan kemudian diolah dengan beberapa uji analisis statistik menggunakan perangkat lunak SPSS. Beberapa uji yang dimaksud sebagai berikut:

1). Uji One Way ANOVA

Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan terhadap perbedaan tingkat pengurangan berat *styrofoam*, perubahan bobot badan dan panjang badan ulat selama 21 hari dengan 7 kali pengukuran. Apabila hasilnya signifikan ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 5% untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

2). Uji Regresi Linear

Uji ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh bobot ulat terhadap panjang ulat Hongkong *Tenebrio molitor*.

3). Uji Korelasi Pearson

Uji ini dilakukan untuk hubungan antara penurunan *styrofoam* terhadap berat badan dan panjang badan ulat Hongkong *Tenebrio molitor*.

4). General Linear Model (GLM) Multivariate

Uji ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis pakan dan jumlah ulat terhadap penurunan *styrofoam*, bobot badan dan panjang badan ulat Hongkong *Tenebrio molitor*.