

Pengaruh Kondisi Gelap Terang Terhadap Biodegradasi Styrofoam Menggunakan Larva *Tenebrio molitor*

Jessar Hendrianto¹, Elvi Yenie², Sri Rezeki Muria³

¹Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan

²Dosen Teknik Lingkungan ³Dosen Teknik Kimia

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293

Email : jhesarjex@gmail.com

ABSTRACT

*Styrofoam or polystyrene (PS) can make block water channel, greenhouse effect and make a big contribution in global warming, interfering with a various equilibrium environmental and health components. One of styrofoam waste treatment is a biodegradation by utilizing mealworm (*Tenebrio molitor* larva). This research aims to calculate the value of degradation (%biodegradation) efficiency with additional nutrients and %Survival Rate of larva. In this study variations we make comparation in dark and light conditions, The result highest of %biodegradation Styrofoam is a Styrofoam dark condition with 57% value and lowest value is a Styrofoam in light condition with 51%. While for the highest %SR dark condition is 65% and light condition with 75%.*

Key Word : *Styrofoam, Survival Rate, Biodegradation, *Tenebrio molitor* Larva.*

1. Pendahuluan

Styrofoam berfungsi sebahai wadah pembungkus dan juga pengaman dalam berbagai jenis barang dan juga makanan. Selain manfaatnya yang beagam Styrofoam juga memiliki dampak berbahaya dalam segi bahan yang digunakan, proses pembuatan dan limbah yang dihasilkan. Dampak negatif seperti menimbulkan efek rumah kaca yang disebabkan oleh gas CFC, penyumbatan saluran air, dapat merusak keseimbangan lingkungan, sedangkan dalam segi kesehatan Styrofoam dapat menyebabkan perubahan fungsi genetik sel, kanker, sisitem imunitas, gangguan

sistem saraf, keguguran dan cacat kelahiran.

Pada tahun 2015 peneliti asal Stanford *University* di Amerika bekerjasama dengan Beihang *University* di china mengungkapkan jika ulat hongkong dapat bertahan hidup dengan hanya memakan Styrofoam. Peneliti melibatkan 500 ulat hongkong dan blok Styrofoam sebanyak 5,8 gram dengan periode waktu inkubasi selama 30 hari dengan pengecekan setiap 4, 8, 12, dan 16 hari. Hasil yang didapatkan 99% Styrofoam terdegradasi pada hari ke 30 dengan biomassa yang dihasilkan sebesar 0,5%, 47,7% CO₂, dan kotoran atau *fecula* sebesar 49,2%. Saat

dimakan, setengah dari Styrofoam berubah menjadi karbondioksida dan sebagian lagi menjadi kotoran. (Yang et al, 2015). Biodegradasi adalah penguraian atau perombakan secara biologis. Secara alami senyawa organik lebih mudah terdegradasi di alam daripada senyawa anorganik. Tetapi di lingkungan alami, biodegradabilitas ditentukan oleh beberapa faktor antara lain, faktor abiotik (bentuk, sifat, jasad) dan faktor biotik (bentuk, sifat, kadar air, susunan media, dan lain sebagainya) dari bahan (Lud Waluyo, 2009)

Ulat hongkong atau larva *Tenebrio molitor* memiliki rangka luar yang berlapis kitin keras dan disatukan oleh dinding lentur, larva ini memiliki tiga pasang kaki dan tubuh dibedakan menjadi caput, thorax dan abdomen (Brotowidjoyo, 1989).

2.3 Variabel Penelitian

Adapun variabel yang digunakan adalah

1. Jumlah larva untuk masing – masing wadah berjumlah 120 ekor (Yang et al, 2017)
2. Waktu penelitian selama 32 hari dengan pemberian pakan setiap 4 hari sekali (Yang et al, 2017)
3. Ukuran Styrofoam 10 cm x 7 cm dengan ketebalan 1 cm
4. Variasi perbandingan yaitu kondisi gelap dan kondisi terang

2. Metode yang diterapkan .

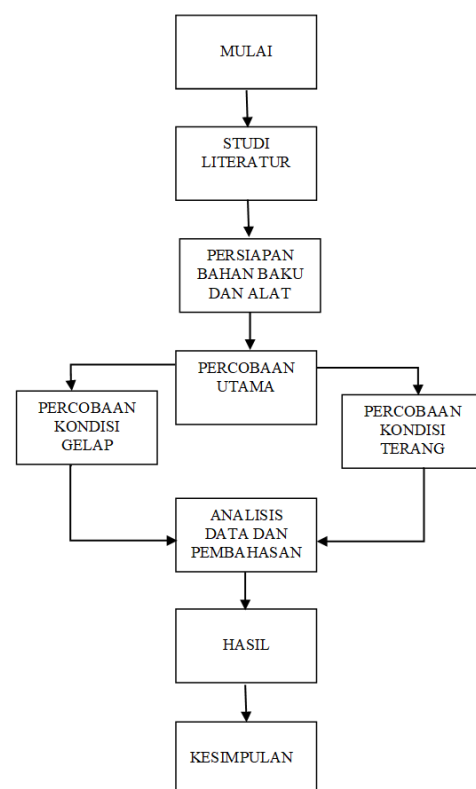
2.1 Lokasi Penelitian dan Waktu

Penelitian dilakukan di laboratorium Penanggulangan dan Pencemaran Lingkungan dengan durasi penelitian selama 3 bulan. Penelitian ini dimulai dari bulan Januari 2019 – April 2019

2.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama dalam penelitian ini adalah larva kumbang ulat hongkong/*mealworm* (*Tenebrio molitor*). Styrofoam dengan jenis EPS (*Expanded Polystyrene*) atau pengaman elektronik 7 cm x 10 cm dengan ketebalan 1 cm. Alat yang digunakan adalah wadah toples PP berukuran 17,5 cm x 12 cm dengan kedalaman 6 cm yang masing – masing tutup telah dilubangi sebanyak 8 lubang dengan diameter 0,2 cm, dan neraca analitik.

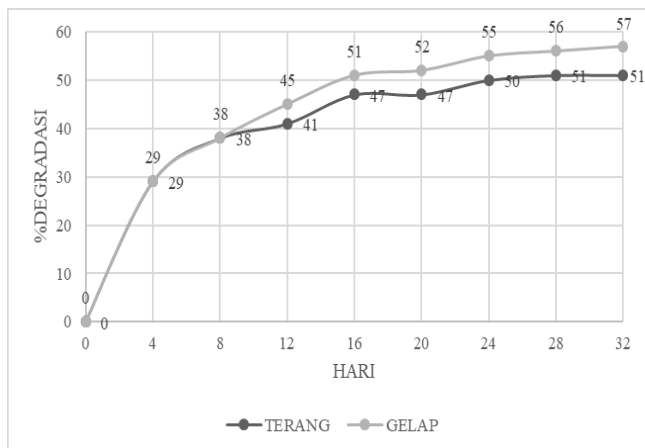
2.4 Prosedur Penelitian



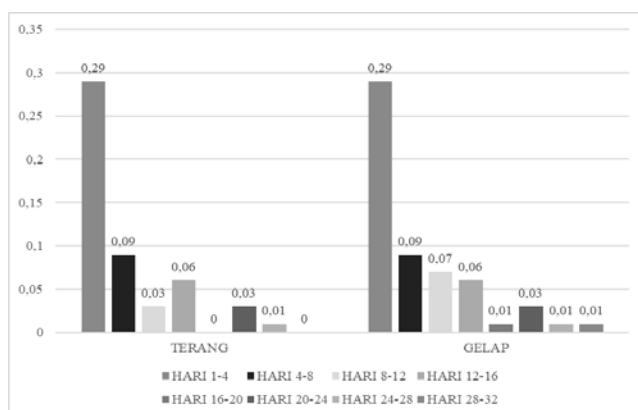
Gambar 2.1. Prosedur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

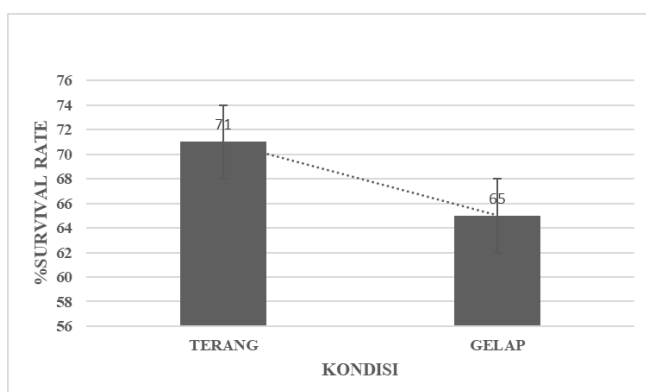
3.1 Hasil



Gambar 3.1. Persentase Degradasi



Gambar 3.3 Survival Rate



Gambar 3.2 Persentase Efektivitas Degradasi

3.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil tertinggi % degradasi pada hari ke 32 sebesar 57%, ini disebabkan beberapa faktor seperti

kelembaban dan suhu berpengaruh. Semakin cukup kondisi kelembaban maka proses degradasi semakin baik dikarenakan ulat hidup dan banyak beraktifitas pada kondisi kelembaban yang tinggi. Kelembaban yang rendah dapat menyebabkan serangga kehilangan air tubuh yang lebih banyak, sehingga kebutuhan air meningkat. Ulat termasuk dalam jenis makhluk hidup yang memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap cahaya dan termasuk dalam makhluk hidup fototropik negative yang menjauhi cahaya. Survival rate tertinggi yaitu pada kondisi terang sebesar 71% dan kondisi gelap sebesar 65%, semakin tinggi tingkat kematian maka semakin tinggi %SR. Ini menandakan kondisi terang memiliki tingkat mortalitas tertinggi daripada kondisi gelap.

4. Kesimpulan

Persentase degradasi tertinggi pada hari ke 32 pada kondisi gelap sebesar 57%. %Efisiensi tertinggi pada hari 1 – 4 sebesar 29% untuk kedua kondisi. %Survival Rate tertinggi yaitu kontrol sebesar 71%

7. Daftar Pustaka

- Aguilar-M, E. D., López, M. G., Lud, Waluyo (2009). *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang : UMM Press.
- Shan-Shan Yang., Anja Malawi Brandon., James Christopher Andrew Flanagan., JunYang., Daliang Ning., Shen-Yang Cai., Han-Qing Fan., Zhi-Yue Wang., Jie Ren., Eric Benbow., Nan-Qi Ren., Robert

M. Waymouth., Jizhong Zhou., Craig S. Criddle., Wei- Min.,(2017).

“Biodegradation of polystyrene wastes in yellow mealworms (larvae of *Tenebrio molitor* Linnaeus): Factors affecting biodegradation rates and the ability of polystyrene-fed larvae to complete their life cycle : *Chemospher Journal For Science and Environmental Technology Volume Issue 2017*. Standford University USA : Departemen of Civil and Environmental Engineering

Shan-Shan Yang., Wei-Min Wu., Anja M. Brandon., Han-Qing Fan., Joseph P.Receveur., Yiran Li., Zhi-Yue Wang., Rui Fan., Rebecca L. McClellan., Shu-Hong Gao., Daliang Ning., Debra H. Phillips., Bo-Yu Peng., Hongtao Wang., Shen-Yang Cai., Ping Li., Wei-Wei Cai., Ling-Yun Ding., Jun Yang., Min Zheng., Jie Ren., Ya-Lei Zhang., Jie Gao., Defeng Xing., Nan-Qi Ren., Robert M. Waymouth., Jizhong Zhou., Hu-Chun Tao., Christine J. P icard., Mark Eric Benbow., Craig S. Criddle., (2018). Ubiquity of polystyrene digestion and biodegradation within yellow mealworms, larvae of *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) : *Chemospher Journal For Science and Environmental Technology Volume Issue 2018*. Standford University USA :

Departemen of Civil and Environmental Engineering, Departemen of Chemistry

Yu, Yang., Jun, Yang., Wei-Min, Wu., Jiao, Zhao., Yiling, Song., Longcheng, Gao., Ruifu, Yang., Lei, Jiang. (2015). “Biodegradation and Mineralization of Polystyrene by Plastic – Eating Melaworm. Environmental Science & Technology. *Chemospher Journal For Science and Environmental Technology Volume Issue 2015* . Boston : University Massachusetts Boston.