

Biodegradasi Masker Sekali Pakai Secara Ex-Situ oleh Mikrobiota Konsorsium dari Saluran Pencernaan Larva *Tenebrio molitor* = Ex-Situ Biodegradation of Single-Use Masks by Gut Microbial Consortium from *Tenebrio molitor* Larvae

Kesya Hanna Rosalie, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545296&lokasi=lokal>

Abstrak

Pandemi COVID-19 menyebabkan peningkatan konsumsi masker sekali pakai dalam pencegahan penularan virus SARS-CoV-2 yang mengakibatkan akumulasi limbah masker sekali pakai. Polipropilena sebagai bahan utama masker membuat masker sulit untuk terurai secara alami. Larva *T. molitor* diketahui dapat mendegradasi berbagai jenis plastik secara fisik dan in-situ. Namun belum ada studi yang menjelaskan kemampuan degradasi masker secara ex-situ dari mikrobiota konsorsium saluran pencernaan larva *T. molitor*. Penelitian ini diawali dengan budidaya larva dengan pemberian pakan 100% masker sekali pakai sebagai dasar untuk mengevaluasi konsorsium bakteri yang digunakan untuk degradasi ex-situ. Konsorsium mikrobiota dari pencernaan larva diekstraksi untuk analisis metagenomik dan ditumbuhkan melalui proses fermentasi dalam Minimum Salt Media (MSM) dan potongan masker sekali pakai yang terdiri dari lapisan luar, tengah, dan dalam dengan ukuran 3 x 3 cm selama 52 hari di bioreaktor batch berukuran 500 mL. Analisis metagenomik menunjukkan keragaman mikrobiota yang didominasi oleh *Klebsiella aerogenes*, *Tenebrionicola larvae*, *Enterobacter*, *Lactococcus garvieae*, dan *Lactococcus formosensis*. Pertumbuhan mikrobiota selama fermentasi mengalami peningkatan nilai optical density (OD) yang diukur menggunakan spektrofotometer UV Vis (600 nm). Tingkat konsumsi masker lapisan luar, tengah, dan dalam diperoleh masing-masing sebesar 19,200%±0,031, 30,333%±0,031, dan 26,400%±0,040. Biodegradasi masker sekali pakai dibuktikan melalui pengurangan massa dari masker. Selain itu, perubahan fisik pada masker seperti kerusakan permukaan, goresan, dan perubahan gugus fungsi dikonfirmasi melalui Scanning Electron Microscopy (SEM) dan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Temuan ini menunjukkan bahwa konsorsium mikrobiota dari saluran pencernaan *T. molitor* dapat mendegradasi masker sekali pakai secara ex-situ sebagai salah satu upaya penyelesaian akumulasi limbah masker sekali pakai yang berkelanjutan.

.....The COVID-19 pandemic has led to a surge in the use of single-use masks to prevent the transmission of the SARS-CoV-2 virus, resulting in significant mask waste accumulation. These masks are primarily made of polypropylene, a material that does not decompose naturally. *T. molitor* larvae have been shown to degrade various plastics physically and in-situ, but there is limited research on their ability to degrade masks ex-situ using microbes from their gut. This study aimed to explore this potential by first cultivating larvae fed exclusively on single-used masks to establish a basis for evaluating the microbial consortia involved in ex-situ degradation. The microbial consortium from the larvae's gut was extracted for metagenomic analysis and then cultured through a fermentation process in Minimum Salt Media (MSM) with pieces of single-used masks measuring 3 x 3 cm sections of outer, middle, and inner layers) for 52 days in a 500 mL batch bioreactor. Metagenomic analysis revealed a microbial diversity dominated by *Klebsiella aerogenes*, *Tenebrionicola larvae*, *Enterobacter*, *Lactococcus garvieae*, and *Lactococcus formosensis*. During fermentation, microbial growth was monitored by measuring the optical density (OD) at 600 nm using a UV-Vis spectrophotometer. The consumption levels of the mask's outer, middle, and inner layers were

19.200%±0.031, 30.333%±0.031, and 26.400%±0.040, respectively, as indicated by the reduction in mask mass. Physical changes to the mask, such as surface damage, scratches, and alterations in functional groups, were confirmed through Scanning Electron Microscopy (SEM) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). These findings suggest that a microbial consortium from the gut of *T. molitor* can effectively degrade single-use masks ex-situ, offering a promising solution for managing single-use mask waste sustainably.