

## Pemanfaatan Miselium pada Jamur sebagai Material *Biodegradable* dalam Desain Kemasan Berkelanjutan

Helga Carissa Putri<sup>1</sup>, Jonathan Victor Abriliyan Sugiarto<sup>2</sup>,  
Marcelino Ferdy Kurniawan<sup>3</sup>, dan Ayyub Anshari Sukmaraga<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Desain Komunikasi Visual, Universitas Ma Chung  
Jalan Villa Puncak Tidar N-01, Malang, Indonesia,

**Korespondensi:** Helga Carissa Putri (332110011@student.machung.ac.id)

*Received:* 24 Juli 2024 – *Revised:* 31 Agustus 2024 - *Accepted:* 05 Sept 2024 - *Published:* 10 Sept 2024

**Abstrak.** Globalisasi mempengaruhi perkembangan industri mengakibatkan peningkatan pembuangan limbah yang berdampak buruk pada keseimbangan lingkungan hidup. Berdasarkan Danareksa Research Institute (2023), selama 10 tahun terakhir produksi industri manufaktur plastik di Indonesia berada pada urutan ke-5 setelah logam dasar, motor, bahan kimia, dan makanan. Produksi plastik oleh industri manufaktur mayoritas digunakan sebagai kemasan sebanyak 34,88%. Hal tersebut lebih tinggi persentasenya dibandingkan penggunaan plastik sebagai kemasan secara global sebanyak 31,26%. Penulisan artikel ilmiah ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan desain berkelanjutan dimana penggunaan material utama pembentuk kemasan berupa plastik dapat digantikan dengan material *biodegradable* yang ramah lingkungan seperti miselium jamur. Metode penelitian yang digunakan pada artikel ilmiah ini adalah metode kualitatif dengan cara menganalisis penelitian terdahulu dan melakukan studi literatur. Material *biodegradable* merupakan material yang dirancang agar dapat terurai ketika dibuang oleh organisme hidup yang disebut dengan proses biodegradasi. Salah satu material *biodegradable* yang dapat dimanfaatkan khususnya pada negara beriklim tropis adalah miselium yang terdapat pada jamur. Hasil dari studi literasi ini merupakan artikel ilmiah yang menunjukkan bahwa penggunaan material *biodegradable* seperti miselium pada jamur dapat dikembangkan dan dimanfaatkan lebih lanjut oleh sektor industri dengan menerapkan desain berkelanjutan agar dalam pembuatan kemasan dapat bersifat ramah lingkungan.

**Kata kunci:** miselium jamur, desain kemasan, desain berkelanjutan

---

**Citation Format:** Putri, H.C., Sugiarto, J.V.A., Kurniawan, M.F., & Sukmaraga, A.A. (2024). Pemanfaatan Miselium pada Jamur sebagai Material Biodegradable dalam Desain Kemasan Berkelanjutan. *Prosiding SENAM 2024: Seminar Nasional Desain Komunikasi Visual Universitas Ma Chung*. 4, 01-12. Malang: Ma Chung Press.

---

### PENDAHULUAN

Globalisasi merupakan perkembangan ilmu pengetahuan budaya, sosial, politik, serta ekonomi yang dipengaruhi oleh teknologi, perdagangan barang maupun jasa, serta pertukaran ide di dunia (Devasahayam *et al.*, n.d.). Pengaruh globalisasi memberikan dampak positif maupun negatif terhadap kehidupan bermasyarakat. Salah satu dampak positif globalisasi merupakan berkembangnya teknologi yang memudahkan pertukaran ide

dalam ilmu pengetahuan sehingga masyarakat dapat membangun infrastruktur kehidupan sosial-ekonomi khususnya dalam berkembangnya sektor industri (Insya Musa, 2015).

Menurut KBBI, industri merupakan kegiatan untuk mengolah bahan dengan memanfaatkan sarana seperti mesin untuk menghasilkan suatu barang atau jasa. Dalam proses produksi industri dan pembuangan limbah, industri cenderung sulit dipisahkan dengan penggunaan plastik. Berdasarkan Danareksa Research Institute (2023), selama 10 tahun terakhir produksi industri manufaktur plastik di Indonesia berada pada urutan ke-5 setelah logam dasar, motor, bahan kimia, dan makanan. Produksi plastik oleh industri manufaktur mayoritas digunakan sebagai kemasan sebanyak 34,88%. Hal tersebut lebih tinggi persentasenya dibandingkan penggunaan plastik sebagai kemasan secara global sebanyak 31,26%.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang di Asia Tenggara yang memiliki ribuan pulau yang tersebar di dalamnya. Sebagai salah satu negara berkembang, sektor ekonomi di Indonesia didukung oleh perkembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah yang terbentuk dari masyarakat Indonesia sendiri (Vinatra *et al.*, 2023). Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, Jawa Timur berada dalam urutan pertama sebagai provinsi dengan jumlah perusahaan industri skala kecil tertinggi dengan jumlah 92.336 unit dan urutan kedua untuk skala mikro dengan jumlah 782.131 unit pada tahun 2022. Aktivitas sektor ekonomi yang padat pada provinsi Jawa Timur diikuti pula dengan peningkatan limbah yang dihasilkan oleh industri pada UMKM.

Tingkat sampah plastik di kota Malang dipengaruhi oleh kepadatan penduduk. Berdasarkan data BPS kota Malang, kepadatan kota Malang mencapai 7.627,00 jiwa pada tahun 2023. Ramainya aktivitas masyarakat kota Malang berpengaruh terhadap pertumbuhan sektor ekonomi yang mengakibatkan peningkatan volume sampah khususnya sampah plastik. Berdasarkan BPS kota Malang, kota Malang mengalami peningkatan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dengan jumlah total sebanyak 29.058 unit pada tahun 2023. Angka tersebut diikuti dengan peningkatan volume sampah plastik di kota Malang. UMKM cenderung menggunakan material berbahan plastik sebagai penunjang produk karena harganya yang murah dan sifatnya yang tahan lama tetapi, hal tersebut mengakibatkan penumpukan sampah plastik sebanyak 13,66% di kota Malang pada tahun 2023 berdasarkan SIPSN.

Pemerintah wajib andil dalam menangani permasalahan limbah plastik yang kerap ditemui dengan memberikan kebijakan-kebijakan dalam pengolahan sampah. Pada

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga tertuang kerangka kerja kebijakan pengolahan sampah yang teguh pada pedoman *reuse*, *reduce*, dan *recycle*. Pemerintah juga telah bekerja sama secara langsung terhadap pelaku industri dengan beberapa kebijakan seperti kebijakan penggunaan kantong plastik yang dikenai biaya oleh APRINDO sejak Maret 2019, pelarangan penggunaan plastik sekali pakai di Jakarta yang diatur dalam Peraturan Gubernur Nomor 142 Tahun 2019, penerapan *Circular Economy* pada industri dan rencana penerapan cukai plastik pada tahun 2023. Tidak hanya itu, pemerintah provinsi Bali sendiri telah melarang penggunaan kantong plastik sekali pakai, sedotan plastik, dan *Styrofoam* sejak 2019 pada Peraturan Gubernur Provinsi Bali Nomor 97 Tahun 2018 tentang Pembatasan *Timbulan* Sampah Plastik Sekali Pakai. Namun hal tersebut tidak selalu berdampak pada industri yang tetap memakai plastik pada proses produksinya khususnya sebagai kemasan.

Berdasarkan masalah limbah plastik yang terjadi, diberikan salah satu opsi alternatif pada industri untuk menerapkan desain berkelanjutan pada kemasan dengan cara beralih dari menggunakan material plastik dengan material *biodegradable* yang lebih ramah lingkungan. Material *biodegradable* merupakan material yang dapat terurai sendiri dengan mikroorganisme seperti bakteri atau jamur. Material *biodegradable* juga memberikan keunggulan dibandingkan material non-*biodegradable* seperti biaya produksi yang murah, ramah lingkungan, mudah diperbaharui secara alami, mudah terurai, dan memiliki nilai massa yang rendah. Contoh dari material *biodegradable* sendiri adalah sabut kelapa, bambu, kelapa sawit, bunga altea, dan lain lain (Cerimi *et al.*, 2019). Menurut penelitian terdahulu oleh Pohan *et al.* (2023), terdapat material *biodegradable* yang dapat menawarkan manfaat yang hampir sama dengan *Styrofoam* yaitu material berbahan dasar miselium jamur.

Penulisan artikel ilmiah ini bertujuan untuk mengenalkan desain berkelanjutan dengan memanfaatkan material *biodegradable* khususnya miselium pada jamur sebagai pengganti plastik kepada industri di Indonesia. Dengan demikian, diharapkan agar penggunaan plastik dapat menurun dan industri di Indonesia lebih memperhatikan keadaan lingkungan hidup dengan menggunakan material *biodegradable* dalam produksinya.

## MASALAH

Aktivitas pengolahan bahan baku dalam sektor industri untuk menghasilkan suatu produk, dibutuhkan proses produksi industri yang berujung menjadi pembuangan limbah. Masalah yang sering ditemui ketika proses produksi industri adalah pemanfaatan manufaktur plastik yang bersifat sulit terurai. Disamping sifat plastik yang sulit terurai, masyarakat tetap menggunakan media berbahan dasar plastik sebagai penunjang produk dalam keberlangsungan hidup. Aktivitas masyarakat yang padat di kota Malang mengakibatkan peningkatan volume sampah khususnya sampah plastik diikuti juga dengan faktor meningkatnya jumlah UMKM yang marak muncul dalam menggunakan plastik sebagai pendukung produk.

Oleh karena itu, artikel ilmiah ini bertujuan untuk mengidentifikasi solusi yang diperlukan pada limbah plastik dan pengalihan kemasan plastik menjadi kemasan yang lebih ramah lingkungan, dengan harapan memberikan panduan bagi industri dalam mengembangkan empati kesadaran lingkungan dalam melakukan aktivitas berbisnis sehari-hari.

## METODE PELAKSANAAN

Artikel ilmiah ini disusun dengan metode kualitatif. Metode kualitatif merupakan pendekatan penelitian yang digunakan untuk memahami fenomena sosial melalui interpretasi dan deskripsi mendalam tanpa pengukuran kuantitatif. Metode ini sering digunakan dalam ilmu sosial dan humaniora. Pengumpulan data dengan metode kualitatif dapat dilakukan melalui wawancara, observasi, studi literatur, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Metode ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman mendalam terhadap fenomena yang ditelitinya (Djoko Dwiyanto, n.d.).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Material *Biodegradable Fungal Mycellium***

Pengembangan bio-polimer yang dapat terurai secara alami menarik perhatian kelompok bidang ilmiah dan industri karena perkembangannya yang meningkat secara signifikan mengingat bio-polimer tersebut dapat berpengaruh dalam pembangunan berkelanjutan (Schaschke & Audic, 2014). Material *biodegradable* merupakan material yang mengalami penguraian alami secara fisik, kimiawi, termal, atau biologis, sebagian besar kompos akhir akan terurai menjadi air, biomassa, dan karbon dioksida (Emblem,

2012). Sebagai material berbahan dasar alami, material *biodegradable* memiliki keunggulan yang signifikan seperti tidak mahal, dapat terurai secara alami, dapat diperbarui, dan bermanfaat secara ekologis selain memiliki kepadatan yang rendah. Beberapa contoh dari material *biodegradable* antara lain adalah althaea, artichoke, arundo, bambu, buah lontar, sabut kelapa, ferula, rami, kenaf, kelapa sawit, dan lidah mertua (Schaschke & Audic, 2014).

Miselium jamur telah menjadi material *biodegradable* yang sangat menarik untuk kemasan karena kemampuannya beradaptasi, ramah lingkungan, dan berpotensi menggantikan gabus konvensional yang berbahan plastik. Miselium jamur, atau bagian vegetatif, terdiri dari jaringan filamen kecil yang padat yang dikenal sebagai hifa. Miselium dapat menghasilkan polimer yang kuat, ringan, dan dapat terurai secara alami yang dapat dibentuk menjadi berbagai bentuk dan ukuran saat ditanam di atas substrat organik. Material *biodegradable* miselium jamur memiliki kemampuan untuk dikembangkan menjadi salah satu solusi desain kemasan berkelanjutan karena keunikan bahannya (Rajendran, 2022). Keberhasilan dalam pertumbuhan miselium jamur sebagai material *biodegradable* untuk kemasan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, tingkat kelembapan, dan ketersediaan substrat. Negara tropis yang berada di Asia Tenggara memiliki keunggulan dalam suhu yang hangat dan iklim yang lembap, kondisi tersebut mendukung pertumbuhan jamur secara pesat. Meskipun memiliki keunggulan, sebagai negara tropis tetap menemukan masalah dalam pembudidayaan nya seperti tingkat kelembapan negara tropis cukup tinggi yang dapat menghasilkan kelembapan berlebih pada lingkungan, pengaturan suhu sangat diperlukan dalam pembudidayaan nya agar dapat mendukung pertumbuhan jamur, diperlukan pestisida yang aman untuk jamur yang dapat dimakan agar terhindar dari serangan hama, diperlukan sirkulasi udara yang baik untuk menjaga tingkat suhu dan kelembapan, minimnya ketersediaan substrat yang tepat untuk pembudidayaan, serta regulasi pemerintah (Sullivan *et al.*, 2020)

Penerapan kemasan maupun produk berbahan dasar miselium jamur telah dilakukan oleh beberapa peneliti dan perusahaan. Perusahaan *Ecovative* menjadi salah satu perusahaan yang memanfaatkan penggunaan miselium jamur sebagai kemasan sejak tahun 2006. Penemuannya berhasil dikembangkan dan dijual kepada perusahaan seperti Dell yang menggunakan produk *Ecovative* sebagai foam pelindung komputer. Selain itu, sesuai yang dilansir pada laman berita *BioPlastics NEWS*, Joanna Yarrow sebagai *Head of Sustainability* dari IKEA di UK menyampaikan bahwa ia melihat potensi besar

penggunaan miselium jamur sebagai pengganti *Styrofoam* dalam penggunaan kemasan makanan dengan *Ecovative*.



**Gambar 1.** Produk Ecovative

### **Desain Kemasan Berkelanjutan (*Sustainable Packaging Design*)**

Desain kemasan berkelanjutan (*Sustainable Packaging Design*) merupakan pendekatan proses desain yang mempertimbangkan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi ketika merancang suatu kemasan produk. Tujuan utama dari desain kemasan berkelanjutan adalah menciptakan solusi yang ramah lingkungan, hemat sumber daya, dan mempertimbangkan keseluruhan siklus hidup produk. Desain kemasan berkelanjutan juga mencakup penggunaan bahan ramah lingkungan, pengurangan limbah, efisiensi energi, dan pertimbangan aspek sosial seperti kondisi kerja dan kesejahteraan masyarakat yang terkena dampak. Pembentukan desain kemasan berkelanjutan meliputi beberapa konsep, yaitu (Rahman & Anggalih, n.d.)

- Aspek lingkungan: Desain berkelanjutan mempertimbangkan dampak lingkungan dari keseluruhan siklus hidup suatu produk, mulai dari bahan mentah hingga pembuangan akhir. Ini termasuk penggunaan bahan ramah lingkungan, pengurangan limbah dan efisiensi energi.
- Sosial dan Etika: Desain berkelanjutan juga mempertimbangkan aspek sosial seperti kondisi kerja yang adil, kesejahteraan komunitas yang terkena dampak, dan dampak sosial dari produk atau sistem yang dirancang.

- **Ekonomi Berkelanjutan:** Konsep ini mencakup aspek ekonomi keberlanjutan, seperti efisiensi biaya dalam produksi, pemeliharaan, dan penggunaan produk, serta pertimbangan nilai investasi jangka panjang dalam desain berkelanjutan.
- **Siklus Hidup Produk:** Desain berkelanjutan mempertimbangkan seluruh siklus hidup produk, mulai dari produksi hingga penggunaan dan pembuangan. Tujuannya adalah untuk menciptakan produk yang tahan lama, dapat didaur ulang, dan memiliki dampak lingkungan yang minimal.

Dengan menerapkan prinsip desain kemasan berkelanjutan, produsen dapat menciptakan kemasan yang tidak hanya cukup melindungi produknya, namun juga memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan dan masyarakat. Namun tidak hanya konsep melainkan prinsip pada desain berkelanjutan juga harus terpenuhi, prinsip-prinsip yang harus terpenuhi dalam pembuatan desain berkelanjutan adalah (Verghese & Lewis, n.d.):

- **Efektif:** Hal ini secara efektif bermanfaat bagi masyarakat dengan melindungi pergerakan produk di sepanjang rantai pasokan sekaligus mengenalkan konsumsi yang beretika.
- **Efisien:** Sistem pengemasan dirancang untuk memaksimalkan efisiensi material selama siklus hidup produk. Desain mempertimbangkan efisiensi material ketika melewati sistem penyimpanan, pengangkutan, dan penanganan produk.
- **Daur ulang:** Material kemasan didaur ulang secara teratur melalui proses alami atau industri untuk meminimalkan degradasi material dan menggunakan bahan tambahan yang ditingkatkan.
- **Aman dan bersih:** Komponen kemasan tidak membahayakan kesehatan manusia atau lingkungan. Jika ragu, prinsip kehati-hatian berlaku.

Penerapan desain kemasan berkelanjutan telah terbukti dilakukan oleh beberapa pengusaha. Contoh pengaplikasian desain kemasan ramah lingkungan yang berkelanjutan pada pasar adalah *Evoware*, kemasan berbahan dasar rumput laut yang dapat diubah menjadi pembungkus produk serta dapat terurai secara alami dengan larut dalam air.



**Gambar 2.** Kemasan *Evoware*

Disamping itu, terdapat kemasan organik dari *Plantable*. *Plantable* bundling atau kemasan yang bisa ditanam adalah salah satu alternatif kemasan ramah lingkungan yang unik. Kemasan *Plantable* terbuat dari kertas ramah lingkungan dengan fabric daur ulang, kemasan ini mengandung benih bunga, sayuran, dan tanaman *home grown* siap tanam.



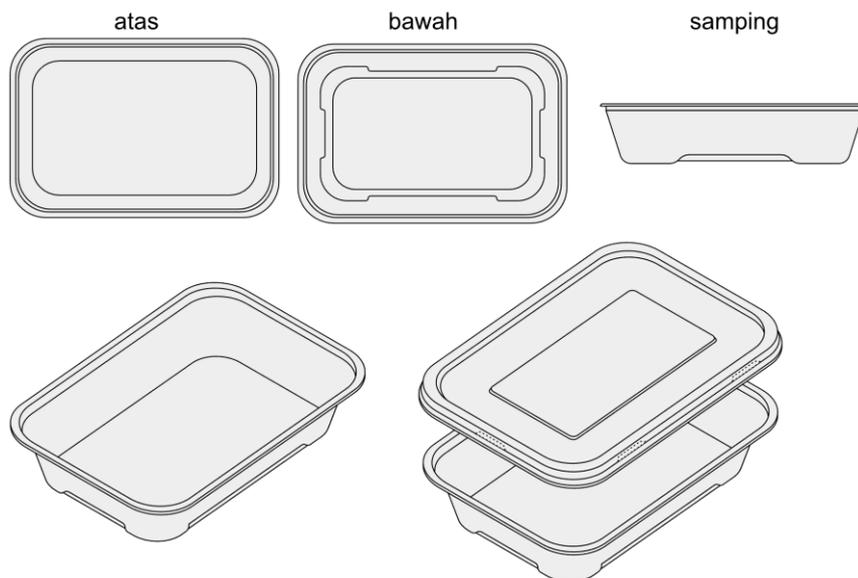
**Gambar 3.** Kemasan *Plantable*

### **Perancangan Desain Kemasan Berkelanjutan**

Kemasan makanan *Styrofoam* yang kerap kali digunakan pada UMKM mengandung polimer berbahaya yang sulit untuk terurai. *Polystyrene* merupakan polimer stirena yang terkonjugasi dengan gugus karboksil dan ditemukan pada kemasan makanan berupa *Styrofoam*. *Polystyrene* sukar terurai karena merupakan polimer yang tidak dapat terurai secara alami sehingga kemasan berbahan dasar *polystyrene* dapat memakan waktu ratusan hingga ribuan tahun agar terurai di lingkungan. Kemasan makanan berbahan dasar

seperti *polystyrene* atau *Styrofoam* masih sering digunakan oleh masyarakat karena sifatnya yang ringan, memiliki sifat insulasi yang baik, dan tahan terhadap kelembapan dan bahan kimia (Barua *et al.*, 2021). Namun, penggunaan *Styrofoam* cukup melimpah sehingga menghasilkan limbah plastik yang tinggi khususnya di kota Malang karena sulit diurai secara alami.

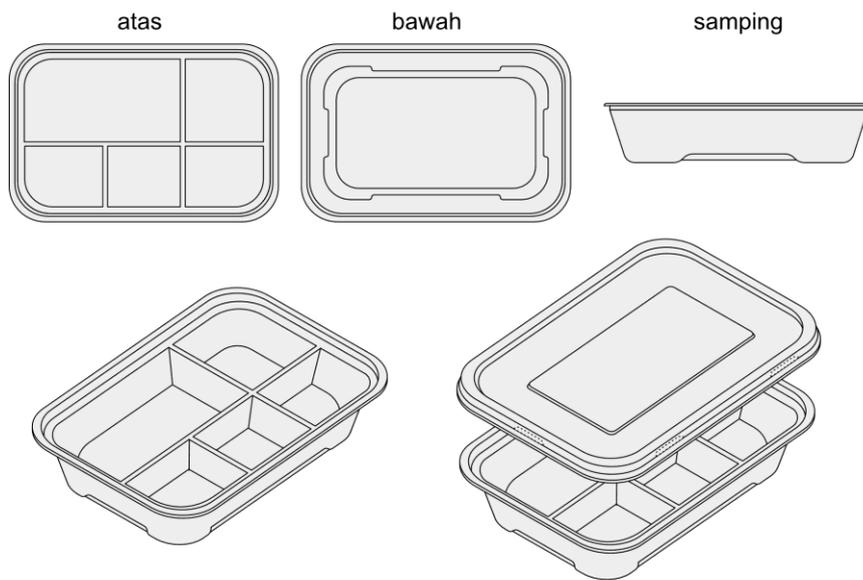
Berdasarkan penjabaran sebelumnya, diperlukan alternatif kemasan selain berbahan *polystyrene* atau *Styrofoam*. Perancangan harus memperhatikan aspek lingkungan dimana bahan dari kemasan makanan tersebut akan digantikan oleh bahan miselium jamur yang merupakan salah satu material *biodegradable* yang ramah lingkungan. Selain itu, perancangan kemasan makanan berbahan dasar material miselium jamur juga memperhatikan prinsip desain kemasan berkelanjutan. Secara efektif, kemasan ini dapat mengenalkan masyarakat luas akan material *biodegradable* yang ramah lingkungan yang mampu mempertahankan produk makanan selayaknya. Perancangan kemasan makanan berbahan dasar miselium jamur juga memperhatikan sistem daur ulang dan penambahan bahan agar aman digunakan sebagai kemasan makanan yang ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan material *biodegradable* miselium jamur juga dapat mengurangi biaya kemasan karena material miselium jamur mudah ditemukan pada daerah tropis.



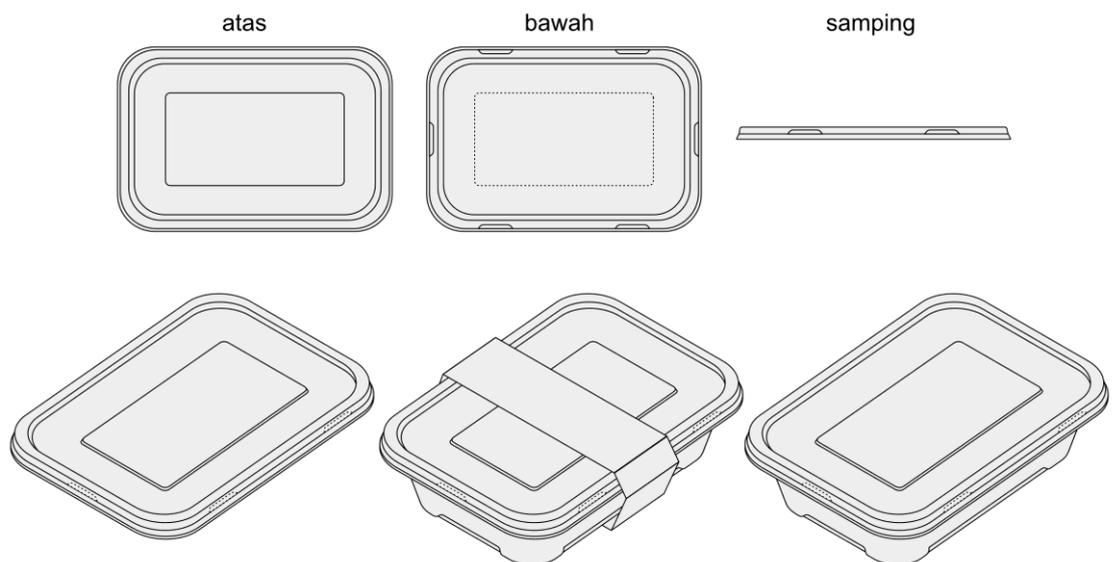
**Gambar 4.** Perancangan Desain Kemasan Makanan Berkelanjutan (Variasi Pertama)

Desain dari kemasan makanan akan dibuat 2 variasi. Secara umum, bentuk kemasan makanan akan terinspirasi dari kemasan *Styrofoam* pada umumnya. Kemasan akan didesain dengan ukuran 12 cm x 18 cm x 7 cm. Jenis perancangan desain kemasan

juga akan memiliki 2 variasi dimana variasi pertama akan didesain tanpa sekat dan desain kedua akan didesain menggunakan sekat. Perancangan sekat didesain dengan memperhatikan kebudayaan masyarakat Indonesia yang kerap kali menyajikan nasi dengan berbagai jenis lauk pauk. Pembagian sekat dibagi menjadi 5 bagian untuk menyajikan 5 komposisi berbeda pada produk makanan dengan pembagian persentase penyajian karbohidrat 40% area, sayur 30% area, lauk pauk 10% area, protein 10% area, dan bumbu lain 10% area. Pada desain juga disediakan sekat khusus untuk saos maupun sambal untuk mengurangi penggunaan plastik tambahan untuk membungkus sambal.



**Gambar 5.** Perancangan Desain Kemasan Makanan Berkelanjutan (Variasi Kedua)



**Gambar 6.** Perancangan Desain Kemasan Makanan Berkelanjutan (Tutup Kemasan)

Perancangan desain kemasan makanan juga memperhatikan permasalahan masyarakat ketika menggunakan *Styrofoam*. Selain permasalahan limbah, penggunaan *Styrofoam* yang rapuh dan licin sering mengganggu kenyamanan pemakaian. Dalam perancangan desain kemasan berkelanjutan ini, bentuk tutup kemasan ditambahkan kait kecil di dalamnya yang terinspirasi dari kemasan *food box*. Hal tersebut akan menutup kemasan dengan kuat dan rapi tanpa takut akan rusak seperti pengait dari *Styrofoam*. Apabila pengguna merasa kurang pengunci, kemasan dapat ditambahkan *custom paper belt* dengan ukuran 5 cm x 30 cm yang selain menjadi kunci, dapat berguna pula sebagai *branding* dan estetika suatu produk. Selain itu, desain tutup juga diberi *add-on* area persegi panjang di tengah yang sedikit menonjol sebagai pengunci agar ketika kemasan dibawa bertumpuk peluang kemasan licin dan mudah berpindah akan berkurang.

## **KESIMPULAN**

Indonesia merupakan negara berkembang yang sektor ekonominya sebagian besar didukung dari perkembangan UMKM. Ramainya aktivitas UMKM dan padatnya penduduk pada kota Malang berpengaruh terhadap tingkat pembuangan limbah khususnya sampah plastik sebagai kemasan. Meningkatnya penggunaan material plastik pada industri kemasan menjadi sorot perhatian masyarakat karena menghasilkan limbah plastik yang sukar terurai dan memberikan dampak negatif bagi keberlanjutan ekosistem pada lingkungan. Meskipun pemerintah memberikan kebijakan untuk mengurangi penggunaan material plastik, hal tersebut tidak berdampak langsung pada industri yang menggunakan material plastik sebagai kemasan.

Artikel ilmiah ini disusun dengan metode kualitatif dengan cara studi literatur untuk memberikan wawasan bahwa penggunaan miselium jamur sebagai material *biodegradable* dalam desain kemasan berkelanjutan merupakan salah satu solusi inovatif untuk mengurangi dampak negatif limbah plastik terhadap lingkungan serta memiliki potensi sebagai kemasan makanan. Mengganti material *polystyrene* dalam pembuatan kemasan makanan dengan bahan yang dapat terurai secara hayati seperti miselium jamur dan merancang desain kemasan makanan yang lebih efektif digunakan memungkinkan industri untuk fokus pada kelestarian lingkungan sambil memperhatikan efisiensi produksi dan kebutuhan pasar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan material *biodegradable* miselium jamur berpotensi menjadi alternatif pengganti material plastik khususnya *polystyrene* pada

*Styrofoam* sebagai kemasan makanan. Diharapkan makalah ini akan memandu industri dalam mengadopsi praktik desain berkelanjutan dan mempertimbangkan dampak lingkungan dari bisnis sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barua, A., Gautam, A., Mukherjee, S., Pal, K., Karmakar, P., Ray, M., & Ray, S. (2021). Expanded polystyrene microplastic is more cytotoxic to seastar coelomocytes than its nonexpanded counterpart: A comparative analysis. *Journal of Hazardous Materials Letters*, 2, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.hazl.2021.100031>
- Cerimi, K., Akkaya, K. C., Pohl, C., Schmidt, B., & Neubauer, P. (2019). Fungi as source for new bio-based materials: A patent review. *Fungal Biology and Biotechnology*, 6(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s40694-019-0080-y>
- Devasahayam, M., Hillebrand, H., & Weisman, S. R. (n.d.). *What is globalization? And how has the global economy shaped the United States?* Ecole Polytechnique, 2ème Année, Eco-434 Economie Internationale PC 1-Introduction et faits stylisés sur la mondialisation. <https://piie.com/microsites/globalization/what-is-globalization.html>
- Dwiyanto, D. (n.d.). *Metode kualitatif: Penerapannya dalam penelitian*.
- Emblem, H. J. (2012). Packaging and environmental sustainability. In *Packaging technology* (pp. 65–86). Woodhead Publishing Limited. Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9780857095701.1.65>
- Musa, M. I. (2015). Dampak pengaruh globalisasi bagi kehidupan bangsa Indonesia. *Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Jurnal Pesona Dasar Universitas Syiah Kuala*, 3(3), 1–14.
- Pohan, J. N., Kusumawati, Y. A., & Radhitanti, A. (2023). Mushroom mycelium-based biodegradable packaging material: A promising sustainable solution for food industry. *E3S Web of Conferences*, 426. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342602128>



© 2024 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).