



## Kondisi Ideal Tumbuh Kembang Jamur Merang

Hendrawani\* dan Hulyadi

Program Studi Pendidikan Kimia, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika, Jl. Pemuda No.

59 A, Mataram, Indonesia 83125

Email Korespondensi: [hendrawani@undima.ac.id](mailto:hendrawani@undima.ac.id)

### Abstrak

Jamur merang merupakan tumbuhan dengan mengambail nutrisi dari media tanamnya. Jamur merang tidak memiliki klorofil sehingga sangat bergantung pada media tanamnya dan lingkungan sekitar untuk tumbuh dengan optimal. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi media tanam dan lingkungan jamur merang terhadap pertumbuhan jamur merang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksperimen. Variabel yang diamati adalah tumbuh kembang jamur merang. Variabel yang mempengaruhi adalah komposisi media tanam dan kondisi lingkungan kumbung jamur merang. Penelitian ini dilakukan dikumbung jamur merang dusun repok tunjang dusun taman indah. Pengaruh perbedaan komposisi media tanam dilakukan pada satu kumbung. Pengaruh paparan cahaya matahari dilakukan pada kumbung jamur yang berbeda. Cahaya matahari yang digunakan hanya cahaya dipagi hari. Pengaturan cahaya dilakukan dengan teknik membuka dan menutup tirai kumbung. Data diambil dengan cara dokumentasi pertumbuhan jamur, kalkulasi produksi jamur dan lama simpan jamur. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ditemukan komposisi media tanam dan kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur merang. Temuan didasarkan pada perbedaan pertumbuhan miselium, kualitas jamur, volume produksi jamur merang. Media tanam yang diberi ampas sago lebih disukai oleh jamur merang ditandai dengan pertumbuhan miselium, kualitas dan produksi jamur merang yang lebih tinggi dibandingkan media tanam tanpa ampas sago. Kumbung yang diberikan cahaya matahari berlebih berdampak signifikan terhadap pertumbuhan jamur merang. Jamur merang yang terpapar sinar matahari tidak tumbuh dengan baik. Indikatornya jamur menjadi sedikit hitam dan daya simpannya berkurang. Nutrisi dan lingkungan memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan jamur merang yang optimal.

**Kata kunci:** Kondisi Ideal, Tumbuh Kembang, Jamur Merang.

## Ideal Conditions for Growing Mushrooms

### Abstract

Mushroom is a plant that takes nutrients from its planting medium. Mushrooms do not have chlorophyll so they are very dependent on the growing media and the surrounding environment to grow optimally. This study aims to identify the planting medium and the environment for straw mushroom growth. This research is an experimental descriptive research. The variable observed was the growth and development of the mushroom. Variables that influence are the composition of the growing media and the environmental conditions of the mushroom kumbung. This research was conducted in the repok tunjang mushroom hamlet of Taman Indah hamlet. The effect of differences in the composition of the planting medium was carried out in one kumbung. The effect of exposure to sunlight was carried out on different mushroom houses. Sunlight is used only in the morning. Setting the light is done by opening and closing the curtain kumbung. Data was collected by documenting mushroom growth, calculating mushroom production and mushroom shelf life. Based on the research that has been done, it was found that the composition of the growing media and environmental conditions greatly influence the growth of straw mushroom. The findings are based on differences in mycelium growth, mushroom quality, and mushroom production volume. The planting medium that was given sago pulp was preferred by the straw mushroom which was characterized by the growth of mycelium, the quality and production of the straw mushroom which was higher than the growing medium without sago pulp. Kumbung which is given excess sunlight has a significant impact on the growth of straw mushroom. Mushrooms exposed to sunlight do not grow well. The indicator is that the mushroom turns a little black and its shelf life is reduced. Nutrition and the environment have a significant impact on optimal straw mushroom growth.

**Keywords:** Ideal Conditions, for Growing, Mushrooms.

**How to Cite:** Hendrawani, H., & Hulyadi, H. (2023). Kondisi Ideal Tumbuh Kembang Jamur Merang. *Empiricism Journal*, 4(1), 156–162. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1293>



<https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1293>

Copyright© 2023, Hendrawani & Hulyadi  
This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



## PENDAHULUAN

Jamur merang (*Volvariella volvacea*), juga dikenal sebagai jamur kuping putih atau jamur padi, adalah salah satu jenis jamur yang sering dikonsumsi di Asia. Jamur merang memiliki tekstur kenyal dan rasa lembut yang enak, dan biasanya digunakan dalam berbagai masakan, termasuk tumis, sup, dan hidangan panggang. Jamur merang memiliki tudung yang berbentuk cembung saat masih muda dan kemudian melebar ketika dewasa. Warna tudungnya beragam, mulai dari putih hingga cokelat kekuningan. Jamur merang memiliki batang yang panjang dan ramping dengan cincin di bagian bawahnya (Thuc, LV. et al., 2020; Triyono, S. et al., 2019). Jamur merang ada beberapa jenisnya. Pada umumnya jamur merang terdiri dari merang putih, semi putih dan hitam. Gambar 1 menunjukkan merang semi putih.



**Gambar 1.** Jamur Merang Semi Putih.

Jamur merang dapat dibudidayakan dengan cara mengkultur jaringan atau menggunakan bibit yang sudah ada. Budidaya jamur merang umumnya dilakukan di bawah kondisi yang lembab dan hangat, seperti ruang terkendali atau rumah kaca. Jamur merang rendah kalori dan lemak, namun kaya akan serat, vitamin, dan mineral. Merang mengandung vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin D, serta mineral seperti kalium, fosfor, dan selenium (Xu, M. et al., 2021). Jamur merang juga mengandung senyawa bioaktif yang diyakini memiliki efek antikanker dan antioksidan (Huang, X. & Nie, S., 2015).

(Glamočlija, J. et al., 2015; González, A. et al., 2020; Rathore, H. et al., 2017) melaporkan konsumsi jamur merang dapat memberikan berbagai manfaat kesehatan. Merang diketahui dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, membantu mengatur gula darah, mendukung kesehatan jantung, serta memiliki efek antiinflamasi dan antimikroba. Jamur merang sangat penting untuk terus dibudidayakan sebagai salah satu makanan penambah kekebalan tubuh ditengah merabaknya beragam penyakit yang bersumber dari virus dan mikroba. Produksi yang tidak stabil menjadi keluhan mitra. Jamur merang yang sangat sensitif terhadap nutrisi dan kondisi lingkungan sekitarnya menjadi hal yang harus terus diperhatikan oleh petani jamur (Hulyadi et al, 2023; Hulyadi et al., 2021).

Kurangnya literasi petani jamur tentang kondisi ideal pertumbuhan jamur merang menjadi faktor selanjutnya produksi jamur merang mitra tidak stabil. (Chukwu, S.C. et al., 2022; RunHua, Z. & ZengQiang, D., 2012; Skariyachan, S. et al., 2016) melaporkan jamur merang (*Volvariella volvacea*) tumbuh dengan baik dalam kondisi lingkungan tertentu. (Ajmal et al., 2021; Hoa, H. T. & Wang, C.L., 2015; Mengqi, Z., et al., 2021) melaporkan jamur merang tumbuh dengan baik pada suhu antara 25°C hingga 35°C. Suhu di sekitar 28-30°C dianggap sebagai suhu ideal untuk pertumbuhan optimal. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi jamur. Jamur merang membutuhkan kelembaban yang tinggi untuk tumbuh. Kelembaban relatif yang optimal untuk pertumbuhan jamur merang adalah sekitar 80-85%. Kelembaban yang rendah dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kegagalan panen.

(Kim, J.Y. et al., 2020; Wang, H. et al., 2020; Zawadzka et al., 2022) menyatakan jamur merang adalah jamur yang fotofilik, yang berarti mereka membutuhkan cahaya untuk pertumbuhan yang baik. Meskipun demikian, jamur merang cenderung tumbuh lebih baik

dalam kondisi pencahayaan rendah atau semi-tertutup, seperti di bawah naungan pepohonan atau dalam ruangan yang diterangi secara tidak langsung. Ventilasi yang baik diperlukan untuk mempertahankan kondisi udara yang baik dan mencegah pertumbuhan jamur patogen. Udara segar yang beredar membantu menjaga kualitas lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan jamur merang. Jamur merang tumbuh dengan baik pada media tanam yang kaya nutrisi seperti jerami padi yang telah diolah atau campuran sekam padi dan dedak. Media harus steril untuk mencegah pertumbuhan jamur patogen bersaing dengan jamur merang. Jamur merang tumbuh dengan baik pada pH antara 6 hingga 7. pH yang ekstrem (sangat asam atau sangat basa) dapat menghambat pertumbuhan jamur merang.

Selain kondisi ideal yang belum terlalu dipahami sama petani jamur merang. Petani jamur belum memahami pentingnya seterilisasi kumbung jamur sebelum media tanam dimasukkan kembali ke dalam kumbung. seterilisasi yang dilakukan petani jamur biasanya hanya pada setrilisasi media tanam sebelum bibit disemaikan. Seterilisasi kumbung perlu dilakukan untuk mengurangi kontaminan atau mikroba yang tumbuh pada kumbung selama produksi jamur. Media jamur yang kaya nutrisi menyebabkan banyak mikroba dan bakteri yang berkembang di dalam kumbung. Hasil analisa mitra menunjukkan petani hanya mencuci kumbung dengan air sebelum media tanam baru dimasukkan. Kondisi ini menyebabkan masih banyak jamur liar yang tumbuh meski sudah dilakukan sterilisasi uap air. Beberapa mikroba, jamur, dan bakteri ada yang resisten dengan panas sehingga dibutuhkan perlakuan tambahan untuk menghilangkan kontaminan pengganggu pada media tanam jamur merang (Ajmal et al., 2021; Mengqi. Z., et al., 2021). Pengasapan kumbung dan media tanam sebelum dilakukan sterilisasi uap air panas penting dilakukan untuk menghilangkan kontaminan yang tahan terhadap suhu tinggi.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksperimen. Variabel yang diukur dalam hal ini penelitian adalah kuantitas produksi jamur merang. Variabel yang mempengaruhi komposisi media tanam dan kondisi lingkungan. Penelitian ini dilakukan di rumah jamur Dusun Repok Tunjung, Desa Taman Indah, Kecamatan Pringgarata, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah respon biologis pertumbuhan jamur merang terhadap media yang dibutuhkan dan kontrol. Respon biologis meliputi volume miselium, kepala halus, dan kuantitas produksi jamur. Penelitian ini dilakukan di rumah jamur. Satu kumbung jamur terdiri dari 10 rak yang terbagi menjadi dua sisi sehingga masing-masing sisi terdiri dari lima rak yang disusun secara bertahap. Setiap sisi dibagi menjadi rak yang berisi media dan kontrol yang diperlukan.

Komposisi media pada rak perlu terdiri dari 25 kg dedak halus, jerami, ampas sagu dari limbah pengolahan pohon aren,  $\text{CaCO}_3$  dan ekstrak bawang merah. Komposisi media kontrol sama kecuali hanya dikurangi ampas sagu. Itu penelitian dilakukan dalam satu rumah dengan tujuan perlakuan media tanam sama. Perlakuan yang sama yang dimaksud meliputi proses sterilisasi, pencahayaan dan ruangan suhu dalam media perlakuan dan kontrol yang sama. Ketiga komponen ini juga mempengaruhi kuantitas produksi jamur. Jika penelitian ini dilakukan di kumbung yang berbeda, maka tiga perlakuan akan sulit dikendalikan dalam kondisi yang sama (Lucca, et al, 2012; Tang et al., 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jamur merang merupakan tanaman yang sangat sensitive terhadap media tanam dan kondisi lingkungan sekitarnya. Jika media tanam menyuplai unsur makro dalam jumlah yang tepat maka jamur akan tumbuh optimal. jerami gandum, jerami padi, tongkol jagung, ampas tebu dan serbuk gergaji terhadap komposisi nutrisi jamur tiram raja (*Pleurotus eryngii*). Tercatat bahwa pertumbuhan miselium (pertumbuhan vegetatif) paling tinggi pada limbah kapas dibandingkan dengan limbah lignoselulosa lainnya. Selain itu, peningkatan efisiensi biologis, protein, karbohidrat, lemak, kandungan fenolik total, akumulasi makro (P dan K) dan mikronutrien (Zn, Fe, Na, Mg, Mn dan Ca) dan aktivitas DPPH yang berkurang tercatat pada *P. eryngii* yang dibudidayakan pada limbah kapas. Hasilnya menunjukkan bahwa limbah kapas dapat dimanfaatkan sebagai substrat yang efisien dan hemat biaya untuk budidaya *P. eryngii*, dan substrat tersebut dapat dimanfaatkan pasca budidaya sebagai

pakan ternak, karena sifatnya yang ditingkatkan (Hoa, H. T. & Wang, C.L., 2015; Sardar, A. et al., 2020). Pengaruh nutrisi media tanam terhadap pertumbuhan vegetatif jamur merang dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



**Gambar 2.** Media Tanam Lengkap dan **Gambar 3.** Tanpa Ampas Sagu

Terlihat jelas respon jamur terhadap nutrisi yang terdapat pada media tanamnya. Gambar 2. Terdiri dari bahan jerami, dedak, urea, ampas sagu, dan kapur semua bahan kemudian dikomposting selama 9 hari. Gambar 3. Memiliki komposisi yang sama dengan media tanam gambar 2. kecuali ampas sagu. Dampak yang terlihat sangat signifikan terhadap pertumbuhan jamur merang. Ampas sagu atau pohon aren merupakan bahan sisa yang dihasilkan setelah proses ekstraksi sari atau pati dari pohon sagu atau pohon aren. Komposisi ampas sagu atau pohon aren dapat bervariasi. Ampas sagu atau pohon aren kaya akan serat pangan. Serat ini terdiri dari serat larut dan serat tidak larut, yang berkontribusi pada kesehatan pencernaan. Meskipun ampas sagu atau pohon aren adalah hasil samping dari ekstraksi pati, masih terdapat jumlah pati yang terlarut dalam ampas tersebut. Pati terlarut dapat memberikan nilai gizi tambahan. Ampas sagu atau pohon aren mengandung sejumlah protein, meskipun dalam jumlah yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan bahan pangan sumber protein lainnya (Hulyadi et al, 2021; Jiang et al., 2014; Nadia Bouain, et al., 2019). Adanya pati dan protein yang terlarut dalam ampas sagu menyumbang unsur C dan N pada media tanam. Unsur C dan N yang kaya pada ampas sagu menjadi potensi vital pada tumbuh kembang jamur (Hoa, H. T. & Wang, C.L., 2015; Sardar, A. et al., 2020). Ampas sagu atau pohon aren mengandung sedikit lemak, biasanya dalam bentuk lemak tak jenuh. Terdapat sejumlah vitamin dan mineral dalam ampas sagu atau pohon aren, meskipun adalah kalsium, zat besi, dan fosfor yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan vegetatif jamur merang.

Pertumbuhan vegetatif dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti cahaya, suhu, air, nutrisi, dan hormon tanaman. Praktik pertanian seperti pemangkasan, pemupukan, stek, atau pemisahan bibit juga dapat mempengaruhi dan mempromosikan pertumbuhan vegetatif yang diinginkan pada tanaman. Cahaya dan nutrisi memainkan peran penting dalam pertumbuhan jamur merang. Berikut merupakan pengaruh cahaya terhadap jamur merang dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



**Gambar 4.** Pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan jamur merang

Cahaya merupakan faktor penting dalam perkembangan jamur merang. Jamur merang adalah organisme eukariotik yang melakukan fotosintesis dengan bantuan cahaya. Cahaya matahari yang mencapai jamur merang akan digunakan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan energi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan (Alsanius et al., 2019; Hu, S.H. et al., 2013; Zawadzka et al., 2022). Intensitas cahaya yang tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi jamur merang. Cahaya yang cukup akan merangsang aktivitas fotosintesis, sehingga jamur merang dapat menghasilkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan produksi buahnya. (Jang, M.J. et al., 2013; Zawadzka et al., 2022) melaporkan terlalu banyak cahaya atau cahaya yang terlalu terang dapat berdampak negatif pada pertumbuhan jamur merang. Cahaya yang berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif atau dehidrasi pada jamur merang, yang dapat menghambat pertumbuhannya. Cahaya yang berlebih menyebabkan jamur merang semi putih menjadi sedikit kehitaman.

Jamur merang membutuhkan sumber nutrisi yang cukup untuk berkembang biak dan membentuk buahnya. Nutrisi yang paling penting bagi jamur merang adalah bahan organik yang terkandung dalam media tumbuhnya. Media yang umum digunakan untuk budidaya jamur merang adalah serbuk gergaji kayu, jerami, sekam padi, dan campuran bahan organik lainnya. (Hoa, H. T. & Wang, C.L., 2015; Jiang et al., 2014). (Hoa, H. T. & Wang, C.L., 2015; Hulyadi et al., 2021) melaporkan ketersediaan nutrisi yang cukup dan seimbang, seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral, akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi jamur merang. Kekurangan nutrisi tertentu dapat menghambat pertumbuhan atau menghasilkan buah yang kecil dan tidak berkualitas. Selain itu, pH media juga berperan dalam ketersediaan nutrisi. Jamur merang umumnya tumbuh baik dalam kondisi pH netral hingga sedikit asam. Perlu dicatat bahwa pengaruh cahaya dan nutrisi terhadap pertumbuhan jamur merang dapat bervariasi tergantung pada jenis strain jamur merang yang ditanam, suhu, kelembaban, dan faktor lingkungan lainnya. Oleh karena itu, penting untuk menciptakan kondisi yang optimal dan sesuai dengan persyaratan budidaya jamur merang yang spesifik.

## KESIMPULAN

Nutrisi dan kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur merang. Nutrisi diperoleh dari media tanam kualitas media tanam sangat berpengaruh terhadap tersedianya nutrisi yang ideal bagi tumbuh kembang jamur merang. Faktor cahaya, kelembaban dan pH media menjadi faktor yang harus dikendalikan oleh petani jamur merang.

## REKOMENDASI

Perlu dicari limbah organik yang kaya dengan unsur makro untuk menyediakan media tanam yang ideal bagi pertumbuhan jamur merang. Jerami kaya dengan mineral K dan sumber C sehingga menjadi pilihan utama bagi petani jamur merang Lombok. Jika ada limbah organik kaya dengan mineral makro dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam budidaya jamur merang. Alat pengatur kelembaban udara sangat dibutuhkan oleh petani jamur merang. Hasil temuan peneliti menunjukkan petani jamur hanya melihat kondisi media jika kering media tanam dikabuti dengan semperot air atau lantai kumbung disiram air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajmal, M., Shi, A., Awais, M., Mengqi, Z., Zihao, X., Shabbir, A., Faheem, M., Wei, W., & Ye, L. (2021). Ultra-high temperature aerobic fermentation pretreatment composting: Parameters optimization, mechanisms and compost quality assessment. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(4), 105453. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105453>
- Alsanius, B. W., Karlsson, M., Rosberg, A. K., Dorais, M., Naznin, M. T., Khalil, S., & Bergstrand, K.-J. (2019). Light and Microbial Lifestyle: The Impact of Light Quality on Plant–Microbe Interactions in Horticultural Production Systems—A Review. *Horticulturae*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/horticulturae5020041>
- Chukwu, S.C., Ibeji, C.A., Ogbu, C., Oselebe, H. O., Okporie, E.O., Rafii, M.Y., M. Y., & Oladosu, Y. (2022). Primordial initiation, yield and yield component traits of two

- genotypes of oyster mushroom (*Pleurotus* spp.) as affected by various rates of lime. *Scientific Reports*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16833-9>
- Glamočlija, J., Stojković, D., Nikolić, M., Ćirić, A., Reis, F.S., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R., & Soković, M. (2015). A comparative study on edible *Agaricus* mushrooms as functional foods. *Food & Function*, 6(6), 1900–1910. <https://doi.org/10.1039/C4FO01135J>
- González, A., Cruz, M., Losoya, C., Nobre, C., Loreda, A., Rodríguez, R., Contreras, J., & Belmares, R. (2020). Edible mushrooms as a novel protein source for functional foods. *Food & Function*, 11(9), 7400–7414. <https://doi.org/10.1039/D0FO01746A>
- Ho, H. T., & Wang, C.L. (2015). The Effects of Temperature and Nutritional Conditions on Mycelium Growth of Two Oyster Mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus cystidiosus*). *Mycobiology*, 43(1), 14–23. <https://doi.org/10.5941/MYCO.2015.43.1.14>
- Hu, S.H., Wu, C.Y., Chen, Y.K., Wang, J.C., & Chang, S.J. (2013). Effect of Light and Atmosphere on the Cultivation of the Golden Oyster Culinary-Medicinal Mushroom, *Pleurotus citrinopileatus* (Higher Basidiomycetes). *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 15(1). <https://doi.org/10.1615/IntJMedMushr.v15.i1.110>
- Huang, X., & Nie, S. (2015). The structure of mushroom polysaccharides and their beneficial role in health. *Food & Function*, 6(10), 3205–3217. <https://doi.org/10.1039/C5FO00678C>
- Hulyadi et al. (2021). *Increase In Macro Nutrients By Adding Banana Waste To Liquid Organic Fertilizer | Hendrawani | Jurnal Ilmiah Mandala Education*. <https://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/article/view/2345>
- Hulyadi et al. (2023). *Identification of The Addition of Bran and Shallot Extract to the Quantity of Merang Mushroom Production | Hulyadi | Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*. <https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/prismasains/article/view/6546>
- Hulyadi, H., Indah, D. R., & Suyanti, I. (2021). Effect of Tauge Extract and Starter Volume on the Quality of Liquid Fertilizer Whey Tofu. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 8(1), 86–98.
- Jang, M.J., Lee, Y.-H., Ju, Y.-C., Kim, S.-M., & Koo, H.-M. (2013). Effect of Color of Light Emitting Diode on Development of Fruit Body in *Hypsizygus marmoreus*. *Mycobiology*, 41(1), 63–66. <https://doi.org/10.5941/MYCO.2013.41.1.63>
- Jiang, S., Wang, S., Sun, Y., & Ma, Y. (2014). Nutrients responses of *Pleurotus ostreatus* to slow frozen storage in the short term. *RSC Advances*, 4(88), 47200–47205. <https://doi.org/10.1039/C4RA07313D>
- Kim, J.Y., Kim, D.Y., Park, Y.J., & Jang, M.J. (2020). Transcriptome analysis of the edible mushroom *Lentinula edodes* in response to blue light. *PLOS ONE*, 15(3), e0230680. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230680>
- Mengqi, Z., et al. (2021). *Comprehensive review on agricultural waste utilization and high-temperature fermentation and composting | SpringerLink*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13399-021-01438-5>
- Nadia Bouain, et al. (2019). *Getting to the Root of Plant Mineral Nutrition: Combinatorial Nutrient Stresses Reveal Emergent Properties—PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31006547/>
- Rathore, H., Prasad, S., & Sharma, S. (2017). Mushroom nutraceuticals for improved nutrition and better human health: A review. *PharmaNutrition*, 5(2), 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2017.02.001>
- RunHua, Z., & ZengQiang, D. (2012). Study on compound substrate properties with spent mushroom compost and cattle manure compost and effects on the growth of seedlings. *Agricultural Science & Technology - Hunan*, 13(1), 149–154.
- Sardar, A., Satankar, V., Jagajanantha, P., & Vellaichamy, M., M. (2020). *Effect of substrates (cotton stalks and cotton seed hulls) on growth, yield and nutritional composition of two oyster mushrooms (Pleurotus ostreatus and Pleurotus florida)*. 34, 135–145.
- Skariyachan, S., S., Prasanna, A., Manjunath, S.P., Karanth, S.S., & Nazre, A. (2016). Environmental assessment of the degradation potential of mushroom fruit bodies of *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P. Kumm. towards synthetic azo dyes and contaminating effluents collected from textile industries in Karnataka, India.

- Environmental Monitoring and Assessment*, 188(2), 121. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5125-6>
- Thuc, LV., Corales, R.G., Sajor, J., Truc, N., Hien, P.H., Ramos, R. E., Bautista, E., Tado, C. J. M., Ompad, V., Son, D. T., & Van Hung, N. (2020). Rice-Straw Mushroom Production. In M. Gummert, N. V. Hung, P. Chivenge, & B. Douthwaite (Eds.), *Sustainable Rice Straw Management* (pp. 93–109). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-32373-8\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-32373-8_6)
- Triyono, S., Haryanto, A., Telaumbanua, M., Dermiyati, Lumbanraja, J., & To, F. (2019). Cultivation of straw mushroom (*Volvariella volvacea*) on oil palm empty fruit bunch growth medium. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(4), 381–392. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0259-5>
- Wang, H., Tong, X., Tian, F., Jia, C., Li, C., C., & Li, Y. (2020). Transcriptomic profiling sheds light on the blue-light and red-light response of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). *AMB Express*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s13568-020-0951-x>
- Xu, M., Zhu, S., Li, Y., Xu, S., Shi, G., & Ding, Z. (2021). Effect of selenium on mushroom growth and metabolism: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 118, 328–340. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.10.018>
- Zawadzka, A., Janczewska, A., Kobus-Cisowska, J., Dziedziński, M., Siwulski, M., Czarniecka-Skubina, E., & Stuper-Szablewska, K. (2022). The effect of light conditions on the content of selected active ingredients in anatomical parts of the oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* L.). *PLOS ONE*, 17(1), e0262279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262279>