

**DETEKSI SPORA DI UDARA PADA PERMACULTURE AREA DI BUKIT KOR
TERENGGANU MALAYSIA**

**DETECTION OF SPORES IN THE AIR IN A PERMACULTURE AREA IN BUKIT KOR
TERENGGANU MALAYSIA**

**Setia Azzahra Rizkina¹, ¹Fitria¹, Andi Agus Suprianto¹, Siti Nordahliawate Mohamed
Sidique²**

¹Fakultas Pertanian, Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara

*²Laboratory for Pest, Disease and Microbial Biotechnology (LAPDIM), Faculty of Fisheries
and Food Science, University Malaysia Terengganu, Malaysia.*

ABSTRACT

Permaculture is closely related to sustainable, continuous and permanent life. Therefore, permaculture has the principle of balance and sustainability. The growth of microbes or spores can be detrimental to plants even if the ecosystem and environment are healthy and good, such as a permaculture area. The spread of plant diseases is often caused by spores spread through the air. The aim of this research is to determine the distribution of spores in the air in the Kor Hill permaculture area. Observations of spore samples were carried out in September 2023 at the Kor Hill Agricultural Complex laboratory, Marang, Terengganu, Malaysia at a height of 35 meters above sea level. This research used the Completely Randomized Design (CRD) method. The research results showed that the spore colony samples observed were groups of fungi known as sterile hyphae or sterile mycelia. Sterile hyphae or sterile mycelia are a type of fungus that does not produce reproductive structures, either through sexual or asexual reproduction.

Keywords: Permaculture, spores, sterile mycelia

INTISARI

Permakultur sangat erat kaitannya dengan kehidupan yang lestari, terus menerus, dan permanen. Maka dari itu, permakultur memiliki prinsip keseimbangan dan berkelanjutan. Pertumbuhan mikroba atau spora dapat merugikan tanaman meskipun ekosistem dan lingkungannya sehat dan baik seperti area permakultur. Penyebaran penyakit tanaman seringkali disebabkan oleh spora yang tersebar melalui udara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran spora di udara pada area permakultur bukit Kor. Pengamatan sampel spora dilakukan pada bulan September 2023 di laboratorium Komplek Pertanian Bukit Kor, Marang, Terengganu, Malaysia dengan ketinggian 35 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan sampel koloni spora yang diamati berupa kelompok jamur yang disebut sebagai hifa steril atau miselia steril. Hifa steril atau miselia steril merupakan jenis jamur yang tidak menghasilkan struktur reproduksi, baik itu melalui reproduksi seksual maupun aseksual.

Kata kunci: permakultur, spora, miselia steril

¹ Correspondence author: Fitria. Email: fitria@umsu.ac.id

PENDAHULUAN

Permakultur (*permaculture*) adalah cabang ilmu desain dan teknik ekologis yang mengembangkan pengolahan lahan, arsitektur berkelanjutan, dan sistem pertanian swadaya berdasarkan ekosistem alam. Permakultur pada awalnya merupakan gabungan dari kata “*permanent agriculture*” atau pertanian permanen, tetapi kemudian disesuaikan menjadi “*permanent culture*” atau budaya permanen untuk memenuhi aspek-aspek sosial yang ada dalam konsep ini (Braun *et al.*, 2019).

Permakultur yang merupakan kesadaran desain dan pemeliharaan ekosistem pertanian produktif memiliki keragaman, stabilitas, dan ketahanan ekosistem alam. Tujuan utama permakultur adalah menjaga keharmonisan lingkungan (*landscape*) dengan manusia. Elemen desain di dalam permakultur mencakup komponen *site*, komponen energi, komponen abstrak, dan komponen sosial. Pada komponen sosial, mencakup *legal aids*, *people*, *culture*, dan *trade and finance* (Mollison, 1988).

Area permakultur bukit Kor ditanami beberapa tanaman seperti tanaman pencegah hama, yaitu bunga marigold, mint, bawang bombay, dan basil. Ada juga bunga *Turnera* sp. yang ditanam untuk mendorong datangnya serangga yang bermanfaat sebagai predator dan parasitoid yang dapat mengendalikan hama sayuran. Beberapa jenis tanaman lainnya adalah asparagus, tebu pelangi, murbei putih, pohon kapas, dan bunga telang putih. Beberapa tanaman sayuran yang ditanam adalah kubis, sawi, kangkung, okra, terong, dan tomat.

Permakultur bukit Kor menggunakan konsep pertanian organik dengan tidak menggunakan racun sintetik atau kimia karena dalam budidayanya mengutamakan kelestarian lingkungan dan kesuburan tanah. Pada pertanaman dengan ekosistem baik dapat mendukung perkembangan mikroba atau spora yang dapat berguna dan merusak tanaman. Spora yang terbawa melalui udara

merupakan salah satu alasan penyebaran penyakit tanaman yang terkadang penyebarannya bisa mencapai jarak 500 km atau lebih.

Jamur atau fungi adalah kelompok organisme eukariotik dan tidak bergerak. Jamur juga merupakan kelompok organisme *heterotrof* yang mencakup kapang mikroskopik, ragi, jamur multisel, dan cendawan. Cara jamur berkembang biak adalah melalui spora. Spora ini memiliki ukuran yang sangat kecil sehingga dapat menyebar melalui udara dengan mudah. Jamur yang terdapat di udara adalah dalam bentuk spora. Spora jamur merupakan alat reproduksi, baik seksual maupun aseksual (Apriliawati, 2009).

Penyebaran spora melalui udara merupakan mekanisme penyebaran reproduksi yang penting bagi banyak genera jamur. Ukuran spora yang kecil dan hidrofobitasnya memungkinkan penyebaran jamur jarak jauh dan dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap kesehatan manusia dan juga kesehatan tanaman (Odebode *et al.*, 2020).

Deteksi spora yang ada di udara pada area permakultur bukit Kor menjadi penting dilakukan untuk melihat apakah terdapat banyak spora pada area permakultur atau tidak yang dapat merugikan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran spora di udara pada area permakultur bukit Kor,

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Komplek Pertanian Bukit Kor, Marang, Terengganu, Malaysia dengan ketinggian 35 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *timer*, kamera, mikroskop, pipet tetes, lampu bunsen, batang ose, *bunsen burner*, *microscop slide*, kaca preparat,

pulpen, buku, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media agar atau PDA (*Potato Dextrose Agar*), spora yang tumbuh, *sterilized water*, Ethanol 70%, dan *tissue*.

Metode

Pengamatan sampel spora dilakukan di laboratorium Komplek Pertanian Bukit Kor, Marang, Terengganu, Malaysia. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengambilan sampel spora yang diambil dari area permakultur dilakukan menggunakan 2 perlakuan, yaitu meletakkan media di bawah dengan ketinggian 10-20 cm dan meletakkan media di atas dengan ketinggian 150-160 cm. Dalam 2 perlakuan dilakukan 3 ulangan, yaitu dengan waktu 1,3 dan 5 menit. Di setiap 3 ulangan terdapat 3 sampel hingga semua *total plate* berjumlah 18 plate.

Cara pengambilan sampel adalah dengan membuka cawan petri berisi PDA dengan 3 sampel pada ketinggian yang sudah

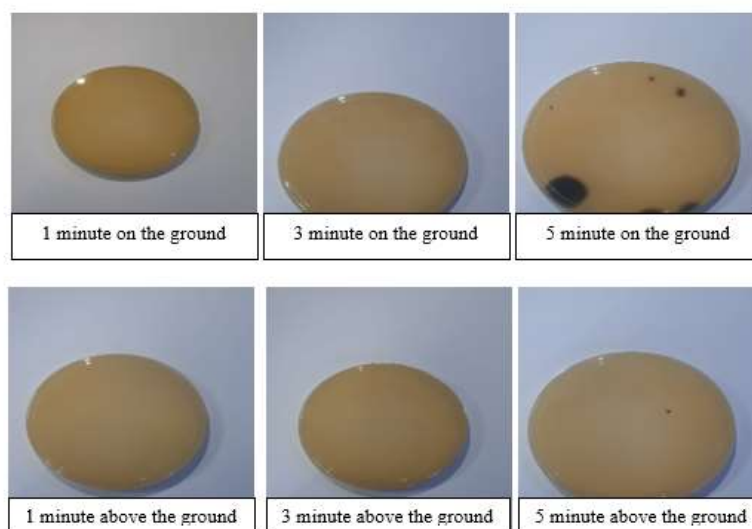
ditentukan, kemudian dihitung menggunakan *timer* dengan waktu yang sudah ditentukan. Lakukan hal yang sama pada masing masing ulangan dan perlakuan. Setelah pengambilan sampel pada PDA, kemudian sampel dibawa ke laboratorium.

Media agar disusun dan disimpan selama 3 hari agar spora tumbuh pada *plate*. Setelah 3 hari disiapkan alat dan bahan yang digunakan. Diambil spora yang tumbuh secara perlahan pada *plate* menggunakan batang ose yang sudah dipanaskan menggunakan *bunsen burner*. Lalu diambil sedikit sampel dan tidak bergumpal. Disemprot *microscop slide* dengan Ethanol 70% lalu dilap menggunakan *tissue*. Jika sudah, ditetesi *microscop slide* dengan *sterilized water*. Diletakkan spora yang sudah diambil ke atas *microscop slide*. Setelahnya, ditutup *microscop slide* berisi *sterilized water* dan spora dengan kaca preparat. Lalu dilakukan pengamatan sampel menggunakan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel Hasil Pengamatan Spora di Area Permakultur

Perlakuan	Ulangan		
	1 Menit	3 Menit	5 Menit
<i>on the Ground</i>	1,7	1	3
<i>Above the Ground</i>	1	0,3	0,7



Gambar 1. Sampel PDA *on the Ground* dan *Above the Ground*

Pembahasan

Berdasarkan tabel dan gambar 1 dapat dilihat bahwa koloni spora tidak berkembang pada plate PDA yang digunakan, baik pada perlakuan 1 di ketinggian 10-20 cm ataupun perlakuan 2 di ketinggian 150-160 cm. Dapat dikatakan bahwa spora tersebut hanya memiliki miselia saja, dan dinamakan miselia steril. Hal ini berlanjut pula dengan penggolongan kelas cendawan berupa cendawan endofit. Areal permakultur yang tanamannya tidak banyak terserang penyakit akibat cendawan endofit sesuai dengan pernyataan Petrini (1991) yang menyatakan

bahwa cendawan endofit adalah semua cendawan yang hidup di dalam organ tumbuhan yang sebagian atau seluruh hidupnya mengolonisasi jaringan tumbuhan secara internal tanpa mengakibatkan dampak merugikan terhadap inangnya.

Kelompok jamur yang disebut sebagai hifa steril atau miselia steril adalah jenis jamur yang tidak menghasilkan struktur reproduksi, baik itu melalui reproduksi seksual maupun aseksual. Istilah ini merujuk pada kategori bentuk jamur tertentu, bukan sebagai suatu klasifikasi taksonomi.

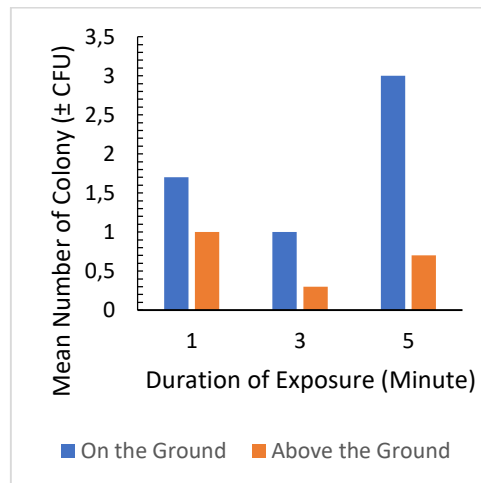
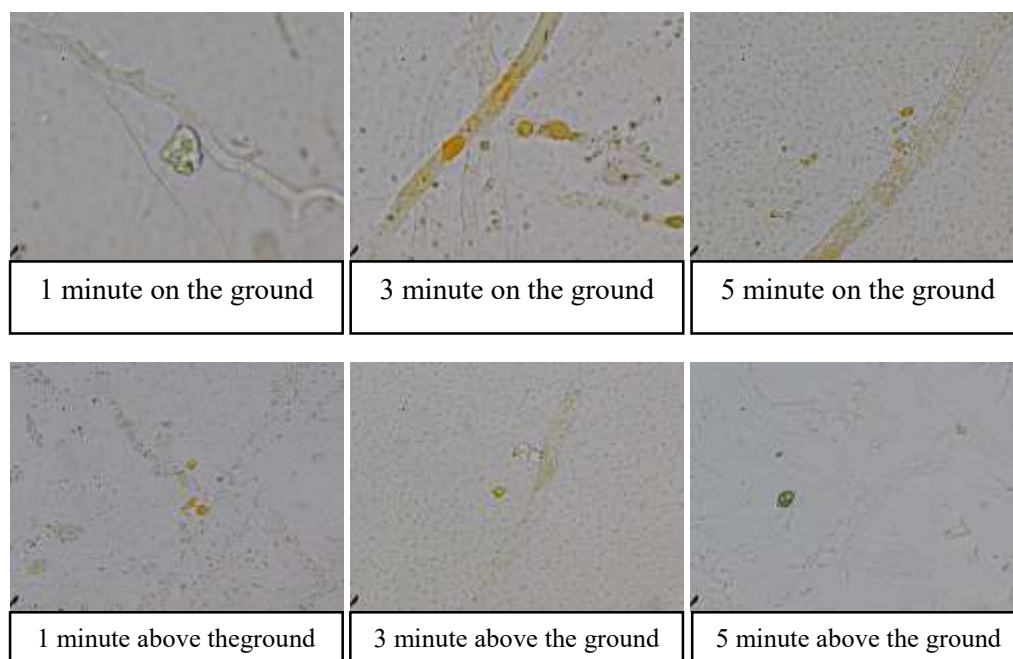


Diagram Sampel Sampel PDA *on the Ground* dan *Above the Ground*

Dari diagram tersebut dapat dilihat bahwa koloni spora yang banyak tumbuh pada perlakuan 1 adalah pada PDA yang diletakkan pada ketinggian 10-20 cm, sedangkan sampel perlakuan 2, yaitu pada ketinggian 150 – 160 cm tidak banyak tumbuh. Koloni spora tidak dapat mencapai pertumbuhan spora optimal karena lingkungan pertumbuhan jamur di laboratorium memiliki tingkat keasaman rendah, sekitar pH 4-5, sementara spora dapat berkembang dengan baik pada media yang memiliki tingkat keasaman sekitar pH 7,0. Menurut Jutono (1980) untuk meneliti karakteristik mikroorganisme seperti jamur, diperlukan suatu medium pertumbuhan yang mampu menyediakan nutrisi, sumber energi,

dan kondisi lingkungan yang tepat. Beberapa persyaratan penting untuk media pertumbuhan yang efektif termasuk pH yang optimal, tidak adanya zat penghambat, sterilitas, dan keberadaan semua nutrisi yang dapat dengan mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme.

Unsur-unsur nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan mencakup karbon, nitrogen, unsur non-logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti kalsium (Ca), seng (Zn), natrium (Na), kalium (K), tembaga (Cu), mangan (Mn), magnesium (Mg), dan zat besi (Fe), vitamin, air, dan sumber energi (Cappucino dan Sherman 2014).



Gambar 2. Pengamatan Sampel PDA *on the Ground* dan *Above the Ground*

Pada pengamatan sampel spora tidak ditemukan adanya spora atau cendawan yang dapat teridentifikasi. Sampel koloni spora pada PDA yang diamati hanya terlihat miselium dan hifa saja, dan disebut hifa steril atau miselia steril. Menurut Ahmad (2009), cendawan miselia steril adalah cendawan yang belum matang sepenuhnya untuk diidentifikasi. Cendawan ini hanya memiliki miselium atau hifa, tanpa adanya spora atau bagian lain yang umumnya termasuk dalam kelompok kapang, khamir, dan jamur.

Spora tidak dapat tumbuh karena memerlukan media yang lebih baik untuk perkembangannya. Menurut Capuccino dan Sherman (2014), media agar *potato dextrose* agar (PDA) memiliki pH berkisar antara 4,5 hingga 5,5. Hal ini bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang biasanya membutuhkan lingkungan netral dengan pH 7,0, serta suhu optimal pertumbuhan antara 25–30 °C.

Permakultur bukit Kor melibatkan pemahaman dan adaptasi desain praktis

terhadap tanah, air, dan tanaman yang berkelanjutan. Konsep ini bertujuan untuk meningkatkan diversifikasi pangan dan ketahanan lingkungan di tengah perubahan iklim. Dalam implementasinya, permakultur secara aktif menerapkan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan. Melalui praktek budidaya yang berkelanjutan, kelestarian tanaman dapat terjaga, sehingga risiko infeksi cendawan yang dapat merugikan tanaman menjadi berkurang atau minimal.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa spora yang tersebar di udara berupa koloni yang hanya memiliki hifa dan miselia saja sehingga disebut hifa steril atau miselia steril. Koloni spora tidak dapat mencapai pertumbuhan spora optimal karena lingkungan pertumbuhan jamur di laboratorium memiliki tingkat keasaman rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. Z. 2009. Cemarkan Cendawan Miselia Steril dan Pengendaliannya. *JRL*. 5 (3): 193-198.
- Apriliawati, A. 2009. Ensiklopedia IPA. PT Lentera Abadi. Jakarta.
- Braun, G., Braun, M., Kruse, J., Amelung, W., Renaud, F. G., Khoi, C. M. and Sebesvari, Z. 2019. Pesticides and Antibiotics in Permanent Rice, Alternating Rice-Shrimp and Permanent Shrimp Systems of the Coastal Mekong Delta, Vietnam. *Environment Internasional*. 127: 442–451.
- Cappuccino, J.G. dan Sherman N. 2014. “Manual Laboratorium Biologi”. Jakarta, Indonesia: EGC.
- Jutono. 1980. “Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum”. Yogyakarta, Indonesia: Fakultas Pertanian UGM.
- Mollison, Bill. 1981. “Introduction to Permaculture. Publisher and Distributor of Permaculture Publications”.
- Odebode, A., Aekunle, A., Stajich, J., and Adeonipekun, P.. 2020. Airborne Fungi Spores Distribution in Various Locations in Lagos, Nigeria. *National Library of Medicine*. 192(2): 87.
- Petrini, O. 1991. Fungal Endophytes of Tree Leaves. In J. A. Andrews, and S. S. Hirano (Eds.). Microbial Ecology of Leaves (pp. 179-197). Springer.