

# **PHYSICAL PROPERTY THAT MIGHT HAVE ROLE ON GROWTH AND DENSITY OF ENVIROMENTAL FUNGUS**

Bernadetha Nadeak<sup>1</sup>, Forman Erwin Siagian<sup>2</sup>

Dept. of Anatomy - Histology<sup>1</sup>, Dept. of Parasitology<sup>2</sup>

Faculty of Medicine-the Christian university of Indonesia

## **ABSTRACT**

*Physical property might have role on growth and density of enviromental fungus. Temperature, humidity, wind velocity and tree canopy density that are some example of physical properties. The aim of this review is to discuss the role some of physical property on fungus growth and density. Physical proprerties such as places with higher temperature, higher humidity and thicker tree canopy density harbor more fungus.*

*Key words: Cawang, spore, hyphae, humidity, temperature, wind velocity, canopy*

# **FAKTOR FISIK YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN DAN DENSITAS JAMUR LINGKUNGAN**

Bernadetha Nadeak<sup>1</sup>, Forman Erwin Siagian<sup>2</sup>

Dept. Anatomy - Histology<sup>1</sup>, Dept. Parasitology<sup>2</sup>

Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia

## **ABSTRAK**

Faktor fisik memiliki pengaruh besar terhadap kemampuan tumbuh dan kepadatan jamur yang berasal dari lingkungan. Suhu, kelembaban, kecepatan angin, kepadatan kanopi yang terbentuk dari pepohonan merupakan contoh. Tulisan ini bertujuan untuk membahas pengaruh beberapa faktor fisik yang memengaruhi pertumbuhan dan densitas jamur yang berasal dari lingkungan. Faktor fisik seperti tempat dengan suhu yang relatif lebih tinggi, lebih lembab dengan pepohonan relatif rimbun yang membentuk kanopi memiliki jumlah jamur lebih banyak dibanding dengan tempat yang relatif lebih terbuka.

Kata kunci: Cawang, spora, hifa, kelembaban, suhu, kecepatan angin, kanopi

# FAKTOR FISIK YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN DAN DENSITAS JAMUR LINGKUNGAN

## Pendahuluan

Penelitian menunjukkan spora jamur dan partikel biologis lain menyumbang proporsi terbanyak massa partikel aerosol di udara, baik dilingkungan perkotaan maupun pedesaan, bahkan di hutan.<sup>1-7</sup> Spora jamur bisa mencapai ukuran yang sedemikian besar ( $>1 \mu\text{m}$ ) diudara daerah hutan hujan sehingga berkontribusi sebanyak 45% dari keseluruhan massa partikel udara kasar, sedangkan didaerah perkotaan maupun pedesaan mencakup 4-11% massa partikel udara halus ( $< 2.5 \mu\text{m}$ ). Elemen jamur juga bisa ditemukan di kabut, awan dan air hujan; dimana kombinasinya dengan nuklei titik-titik air dan Kristal es bisa mempengaruhi pola curah hujan dan cadangan energy bumi.<sup>2,7</sup> Rata-rata, jumlah dan konsentrasi massa spora jamur diudara permukaan benua adalah  $10^3$ - $10^4 \text{ m}^{-3}$  dan  $1\mu\text{g m}^{-3}$ .<sup>1-3</sup> Diperkirakan emisi global aerosol organik pertahun mencapai 50 Tg.<sup>1</sup>

Beberapa jenis jamur merupakan patogen utama bagi manusia, hewan dan tumbuhan atau bersifat allergen; udara menjadi medium utama penyebarannya.<sup>4</sup> keragaman partikel jamur dalam partikel diudara belum diketahui dengan pasti. Upaya-upaya terdahulu untuk menyingkap keragaman diversitas jamur didalam partikel udara seperti melalui teknik kultivasi tradisional,<sup>1,5,6</sup> mikroskopis, *tracer* kimiawi masih belum membeirkan hasil yang memuaskan. Teknik

biomolekuler genetik mulai digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai hal ini.<sup>1,6</sup>

Kelembaban dan suhu serta faktor vegetasi lingkungan diduga memberikan kontribusi pada densitas partikel jamur diudara. Faktor seperti ketinggian, penggunaan tanah dan perbedaan tekanan memberikan kontribusi pada penyebaran/dispersal. Makalah ini bertujuan untuk membahas pengaruh beberapa faktor fisik yang memengaruhi pertumbuhan dan densitas jamur yang berasal dari lingkungan.

## **Kelembaban dan suhu**

Kelembaban dan suhu secara umum merupakan factor terpenting yang mempengaruhi keberadaan partikel jamur diudara. Tingginya kelembaban relative serta ketiadaan air bebas dipermukaan merupakan faktor penting untuk bertunas jamur; jika faktor tersebut dikombinasikan dengan suhu (15-40<sup>0</sup> C) maka jamur akan makin mudah untuk bertunas. Prevalensi nya berbeda antar habitat. Musim terkait dengan suhu dalam pertumbuhan jamur. Suhu yang rendah dan kelembaban rendah mengurangi laju pertumbuhan jamur.

Hubungan positif antara kelembaban, pertumbuhan jamur dan kelimpahan/banyak nya jumlah partikel jamur bisa diakibatkan oleh tingginya rasio volume terhadap permukaan jamur yang membuat jamur tersebut rentan kehilangan kandungan air.

Keragaman jumlah dan diversitas partikel jamur disuatu wilayah berhubungan dengan keberadaan air permukaan vegetasi yang mengindikasikan kelembaban. Habitat yang kering seperti digurun pasir secara umum memiliki vegetasi lebih sedikit dibanding daerah yang lembab dan

lebih dingin suhunya. Biomassa tanaman/vegetasi bisa secara akurat dipakai untuk memprediksi biomassa microbial, termasuk jamur, yang terkandung didalam tanah.<sup>7</sup>

## **Ekosistem dan Ketinggian**

Pada ekosistem hutan, komunitas tanaman membentuk komunitas jamur ditanah melalui penyediaan karbon yang menjadi sumber nutrisi penting bagi jamur. Interaksi jamur tanah dengan tanaman bisa bersifat simbiotik, parasitik atau saprofitik. Karbon yang tersedia bagi mikroorganisme didalam tanah berasal dari hasil fotosintesis tanaman dan ada dua cara bagi jamur untuk mendapatkan karbon dari tanaman yaitu dari atas permukaan tanah (hasil sampah tanaman seperti daun-daun yang rontok) dan dari bawah/dalam tanah (melalui akar tanaman). Beragam kelompok jamur memiliki mekanisme berbeda untuk mengakses karbon tersebut, misalnya jamur Ectomycorrhizal dan Endomycorrhizal menggunakan sumber karbon langsung dari akar inangnya sedangkan jamur saprofitik biasanya mendapat sumber karbon dari dekomposisi materi tanaman yang sudah mati.<sup>10</sup> Karenanya, mekanisme penting yang mendasari keragaman interaksi jamur-tanaman adalah kualitas dan kuantitas sumber karbon yang berbeda antar spesies tanaman dan ekosistem.

Hal tersebut juga terkait dengan ketinggian, karena perbedaan ketinggian juga menentukan keragaman vegetasi dan pola suhu/cuaca local. Pada sedimen permukaan, mikroorganisme dianggap menyebar terkait dengan laju aliran air (sungai). Saluran air permukaan seperti sungai menyebar berdasarkan aliran pola alir bawah permukaan dan tercampur dengan air dalam tanah dan sedimen permukaan, yang pada akhirnya mempengaruhi keragaman mikrobiota. Lamabam *et al*<sup>12</sup> menemukan bahwa ketinggian merupakan faktor penting dalam keragaman hayati jamur.

Sacara umum, meningkatnya ketinggian terkait dengan menurunnya suhu sehingga mengurangi keragaman jamur. Selain itu, ketinggian juga mempengaruhi pH tanah. Komunitas mikrobiota tanah juga rentan terhadap perubahan sekecil apapun juga terutama yang terkait aktivitas antropogenik.

## **Pengaruh Penggunaan Tanah**

Tanah merupakan lingkungan heterogen, dan keragaman komponen fraksi solid tanah seperti pasir, lumpur, tanah lempung dan materi organik menyediakan mikrohabitasi yang unik dan beragam. Keragaman microbial tanah dipengaruhi oleh proses pengolahan tanah, sifat fisikokimiawi tanah, distribusi ukuran partikel tanah, vegetasi dan tipe penggunaan tanah (bangunan, pertanian, perkebunan, pertambangan).<sup>8</sup> Banyak penelitian mengkonfirmasi jenis tanah lah yang paling mempengaruhi struktur populasi microbial, meskipun jenis vegetasi sampai tahap tertentu juga dapat berkontribusi. Kombinasi jenis tanah dan pengaruh penggunaannya ternyata juga sangat mempengaruhi keragaman hayati microbial.

Kondisi abiotik tanah (pH, kelembaban dan suhu) mempengaruhi mikroorganisme tanah diseluruh jenis tanah. Telah diketahui bahwa jamur di tanah menyusun sebagian besar biomassa tanah serta memiliki fungsi penting bagi tanah seperti dekomposisi materi organik, siklus nutrisi, pembentukan agregat tanah dan simbiosis bagi beberapa jenis tanaman. Kebanyakan (>80%) spesies jamur dan bacterial tanah belum dapat dikembangbiakkan dalam skala laboratorium.

## **Penutup**

Telah dibahas mengenai beberapa factor yang mempengaruhi pertumbuhan dan densitas jamur dilingkungan. Kelembaban dan suhu, ekosistem dan lingkungan serta pola penggunaan tanah dan karakteristik tanah mempengaruhi keragaman dan densitas mikrobiota termasuk jamur; interaksi diantara faktor-faktor tersebut memepengaruhi keberadaan jamur dialam.

## Referensi

1. Frohlich-Nowoiskya J, Pickersgilla DA, Despre's VR, Poschl U. High diversity of fungi in air particulate matter. PNAS. 2009; 106(31): 12814-9
2. Bauer H. The contribution of bacteria and fungal spores to the organic carbon content of cloud water, precipitation and aerosols. Atmos Res. 2002; 64:109–19.
3. Elbert W, Taylor PE, Andreae MO, Poschl U. Contribution of fungi to primary biogenic aerosols in the atmosphere: Wet and dry discharged spores, carbohydrates, and inorganic ions. Atmos Chem Phys. 2007; 7: 4569–88.
4. Kurup VP, Shen H-D, Banerjee B. Respiratory fungal allergy. Microbes Infec. 2000; 2:1101–11
5. Fierer N. Short-term temporal variability in airborne bacterial and fungal populations. Appl Environ Microbiol. 2008; 74:200–7
6. O'Brien HE. Fungal community analysis by large-scale sequencing of environmental samples. Appl Environ Microbiol. 2005; 71:5544–50.
7. Talley SM, Coley PD, Kursar TA. The effects of weather on fungal abundance and richness among 25 communities in the Intermountain West. BMC Ecology 2002, 2:7
8. Grantina L, Seile E, Kenigvalde K, Kasparinskis R, Tabors G, Nikolajeva V, *et al.* The influence of the land use on abundance and diversity of soil fungi: comparison of



conventional and molecular methods of analysis. *Environmental and Experimental Biology* (2011) 9: 9–21

9. Abu-Dieyeh MH, Barham R, Abu-Elteen K, Al-Rashidi R, Shaheen I. Seasonal variation of fungal spore populations in the atmosphere of Zarqa area, Jordan. *Aerobiologia*. 2010. DOI 10.1007/s10453-010-9162-2
10. Ling-Ling Shi, Peter E. Mortimer, J. W. Ferry Slik, Xiao-Ming Zou, Jianchu Xu , Wen-Ting Feng, Lu Qiao. Variation in forest soil fungal diversity along a latitudinal gradient. *Fungal Diversity*. 2013. DOI 10.1007/s13225-013-0270-5
11. Bing Wu, Jianqing Tian, Chunming Bai, Meichun Xiang, Jingzu Sun, Xingzhong Liu. The biogeography of fungal communities in wetland sediments along the Changjiang River and other sites in China. *The ISME Journal*. 2013; 7: 1299–1309
12. Lamabam Sophiya Devi, Polashree Khaund, Fenella M. W. Nongkhlaw, S. R. Joshi. Diversity of Culturable Soil Micro-fungi along Altitudinal Gradients of Eastern Himalayas. *Mycobiology*. 2012; 40(3) : 151-8