

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Tinjauan Umum Spora

Definisi umum spora adalah unit reproduksi baik seksual maupun aseksual pada bakteri, algae, fungi, dan sebagian tumbuhan seperti lumut dan tumbuhan paku. Menurut Jackson (1928) spora biasanya microscopic dan uniseluler. Namun pada organisme tertentu spora bukan berfungsi sebagai alat reproduksi. Oleh karena itu spora dikelompokkan berdasarkan fungsinya menjadi 4 jenis sebagai berikut :

- a. *Diaspora*
Spora yang berfungsi sebagai agen penyebaran seperti pada fungi, lumut dan paku-pakuan.
- b. *Endospora*
Spora bakteri yang berfungsi sebagai alat pertahanan hidup pada kondisi ekstrim dan tidak menguntungkan seperti suhu yang tinggi, kekeringan, adanya senyawa kimia beracun dan saat terjadi radiasi. Endospora dibentuk melalui proses sporulasi dan dapat dijumpai pada bakteri seperti *Bacillus* dan *Clostridium*.
- c. *Klamidospora* :
Spora yang berfungsi sebagai alat pertahanan hidup (mirip dengan endospora) namun jenis ini dihasilkan oleh fungi
- d. *Zigospora* :
Spora sebagai alat persebaran haploid dari Zygomycota (Golongan Fungi) yang dapat tumbuh menjadi konidium atau zigosporangium.

Berdasarkan proses pembentukannya dalam daur hidupnya maka spora terbagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut :





a. Meiospora

Meiospora merupakan spora yang terbentuk dari proses meiosis, seperti pada paku air, paku rane, lumut dan tumbuhan berbiji. Meiospora merupakan organisme haploid yang disebut protonema pada lumut dan protalus pada paku rane dan paku air yang akan menghasilkan spermatozoid dan sel telur. Sedangkan pada tumbuhan berbiji, meiospora akan tumbuh menjadi serbuk sari atau polen, yang umum dijumpai pada golongan Angiospermae dan Gymnospermae. Meiospora terbagi menjadi 2 yaitu mikrospora dan megaspora.

- Mikrospora berasal dari gametofit jantan (polen pada tumbuhan berbiji)
- Megaspora berasal dari gametofit betina (ovule pada tumbuhan berbiji)

b. Mitospora

Mitospora merupakan spora yang dihasilkan melalui proses mitosis, seperti pada sebagian besar tumbuhan paku dan fungi. Pada fungi banyak ditemukan pada golongan Ascomycetes. Pada jenis tumbuhan paku, mitospora akan tumbuh menjadi protalus.

Berdasarkan struktur yang menghasilkan spora, maka spora terbagi menjadi 10 macam sebagai berikut :

- Sporangiospora : spora yang dihasilkan oleh sporangium pada sebagian besar fungi, seperti Zygomycetes serta tumbuhan paku.ium pada sebagian fungi
- Zygospora : spora yang dihasilkan oleh zygosporangium, yang merupakan karakteristik zygomycetes.
- Ascospora : spora yang dihasilkan oleh ascus, karakteristik dari Ascomycetes
- Basidiospora : dihasilkan oleh basidium pada Basidiomycetes
- Aeciospora :dihasilkan oleh aecium pada sebagian fungi
- Urediospores : dihasilkan oleh uredinum pada sebagian fungi

- g. Teliospora : spora yang dihasilkan oleh telium pada sebagian fungi
- h. Oospora : dihasilkan oleh oogonium pada Oomycetes
- i. Carpospora : dihasilkan oleh carposporofit, karakteristik dari Alga merah
- j. Tetraspora : dihasilkan dari tetraporofit pada laga merah.

Spora juga terbagi menjadi beberapa golongan berdasarkan pergerakannya.

a. Zoospora

spora yang dapat bergerak karena adanya satu atau beberapa flagela, biasanya dijumpai pada Alga dan fungi

b. Aplanospora

Spora yang tidak dapat bergerak tetapi berpotensi membentuk flagela

c. Autospora

Spora yang tidak dapat bergerak dan tidak dapat membentuk flagela

d. Ballistospora

Spora yang terpencah secara aktif dari tubuh buah fungi, seperti pada sebagian besar Basidiospora.

e. Statismospore

Spora yang tidak aktif terpencah dari tubuh buah fungi seperti puffball.

Spora dapat berupa sel tunggal atau tersusun oleh beberapa sel dan dapat haploid maupun diploid. Sel-sel ini akan dorman dan hanya tumbuh pada lingkungan yang sesuai. Pada tumbuhan paku, spora haploid dan uniseluler akan dihasilkan dari proses meiosis di dalam sporangium oleh generasi sporofit (diploid) yang sudah dewasa. Kemudian berkembang menjadi gametofit yang multiseluler. Gametofit akan menghasilkan gamet jantan dan betina yang akan membentuk zygot dan berkembang menjadi sporofit yang baru. Siklus ini disebut dengan pergantian generasi (metagenesis) yang merupakan pergantian generasi sporofit dan gametofit.



Sporofit tumbuhan paku terdiri dari akar, rhizoma atau batang dan daun. Keseluruhan helaian daun pada tumbuhan paku disebut dengan ental (frond). Helaian daun paku terbagi menjadi 3 jenis berdasarkan fungsinya :

a. Sporofil

Sporofil merupakan daun fertil yaitu daun yang menghasilkan spora. Sehingga berfungsi sebagai alat reproduksi

b. Tropofil

Merupakan daun yang steril dan tidak menghasilkan spora. Fungsi tropofil hanya sebagai alat fotosintesis saja atau dapat juga sebagai alat perkembangbiakan vegetatif.

c. Trofosporofil

Merupakan daun yang dapat berfungsi sebagai alat perkembangbiakan karena menghasilkan spora dan sebagai tempat fotosintesis.

Sumber :

Tjitrosoepomo *et al.*, 1989; Ropera *et al.* 2010; Carris *et al* 2015; Sofiyanti *et al.* 2015; Anonim, 2017.

Berdasarkan jenis sporanya, tumbuhan paku dibedakan menjadi tumbuhan paku homospora, heterospora dan peralihan homospora heterospora (Tjitrosoepomo *et al.*, 1989; Sastrapradja *et al.*, 1980; Duncan & Isaac 1986).

a. Tumbuhan paku homospora

menghasilkan spora dengan ukuran sama yang tidak dapat dibedakan antara spora jantan dan betina, misalnya pada genus *Marattia*, *Ceratopteris*, *Lycopodium*. (paku kawat). Ukuran spora pada paku homospora berkisar antara 15-150 μm dimana ukuran terkecil terdapat pada spesies *Marattia* sp. dan ukuran terbesar pada spesies *Ceratopteris* sp.



b. Tumbuhan paku heterospora

menghasilkan spora berbeda ukuran. Spora jantan berukuran kecil disebut mikrospora dan spora betina besar disebut makrospora, misalnya *Selaginella* sp.(paku rane), *Marsilea* sp. (semanggi). Pada paku heterospora berkisar antara 200-1000 μ m pada paku megaspora dan 20-60 μ m pada paku mikrospora

c. Tumbuhan paku peralihan

menghasilkan spora jantan dan betina yang sama ukurannya, misalnya *Equisetum debile* (paku ekor kuda). Ukuran spora berkisar antara 200-800 μ m pada paku megaspora dan 20-50 μ m pada paku mikrospora (Tryon *et al.*, 1991)

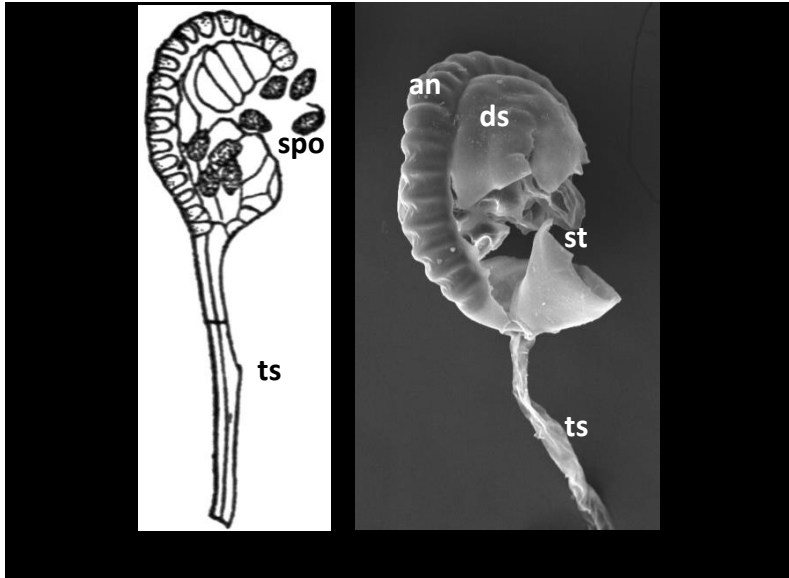
1.2. Sporangium

Pada paku berdaun, spora terdapat pada helaian daun fertil di dalam kotak spora yang disebut sporangium. Sedangkan pada paku yang tidak berdaun biasanya spora terdapat disepanjang batang. Di dalam satu sporangium dapat berisi ratusan spora. Sporangium biasanya bertangkai yang disebut sporangiofor dan pada bagian dorsalnya tersusun dari cincin anulus seperti pada paku leptosporangiate.

Anulus ini tersusun sepanjang hampir dua pertiga bagian sporangium dan tersusun oleh sel mati yang berdinding tebal, sedangkan pada bagian ventral tersusun dari sel sel berdinding tipis yang berfungsi sebagai tempat evaporasi air saat kekeringan. Proses ini akan mendorong sel sel anulus mengecil dan berkontraksi dan dapat mendorong keluarnya spora dari bagian sel yang berdinding tipis yang disebut dengan stomium.

Posisi anulus paku leptosporangiate dapat bervariasi, seperti vertikal maupun pada bagian apikal sporangium. Secara umum struktur sporangium dapat dilihat pada gambar 1.2.





Gambar 1.1. Struktur sporangium tumbuhan paku. (kiri skema sporangium. Kanan : sporangium *Asplenium* sp. yang diamati dengan Scanning Electron Microscope. an=annulus, ds = dinding sporangium, spo = spora, st = stomium) (Foto Koleksi Nery Sofiyanti).

Kumpulan sporangium pada tumbuhan paku dapat berupa strobilus, sinangium atau sporokarpium dan sorus. Penjelasan lebih lanjut mengenai bagian ini disajikan pada Bab 3.

