

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati banyak didapatkan di hutan. Hutan yang terdapat di seluruh dunia beragam jenisnya, salah satunya adalah hutan tropis di Indonesia. Hutan tropis merupakan hutan yang terdapat di beriklim tropis. Hutan di Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Oleh karena itu beberapa perguruan tinggi di Indonesia mendirikan hutan yaitu Hutan Buatan sebagai sumber belajar baik untuk kegiatan praktikum maupun untuk kegiatan penelitian. Salah satu dari hutan tersebut adalah hutan di perguruan tinggi UNY (Universitas Negeri Yogyakarta) mempunyai yaitu “Hutan” Biologi UNY.

“Hutan” Biologi UNY ini merupakan sebuah hutan buatan dengan luasnya 1000 m persegi yang dimiliki oleh Jurusan Pendidikan Biologi UNY yang digunakan untuk sarana pembelajaran baik untuk kegiatan praktikum maupun untuk penelitian mahasiswa, namun saat ini belum ada yang melakukan penelitian di hutan ini. Jika ditinjau secara letak geografis dan secara fungsi hutan, hutan ini mempunyai banyak potensi untuk dijadikan tempat penelitian. Daun-daun yang gugur, ranting, cabang, dan bagian lainnya tersedia menjadi nutrisi untuk sejumlah hewan seperti rayap, semut, cacing dan lain sebagainya serta mikroba seperti fungi, bakteri dan lain sebagainya.

Rayap di daerah tropika ditemukan mulai dari pantai sampai ketinggian 3000 m di atas permukaan laut. Makanan utamanya adalah kayu atau bahan yang terutama terdiri atas selulosa. Rayap mampu mencerna dan melumatkan selulosa serta menyerapnya, sehingga sebagian besar hasil akhir hanya tinggal lignin saja. Protozoa, flagellata ditemukan dalam usus bagian belakang dari berbagai jenis rayap (terutama rayap tingkat rendah: Mastotermitidae, Kalotermitidae dan Rhinotermitidae) yang ternyata dapat berperan sebagai simbion, dimana dapat melumatkan selulosa sehingga rayap mampu mencernakan dan menyerap selulosa (Tarumingkeng, 2001: 2).

Rayap yang tidak memiliki protozoa seperti famili Termitidae, bukan protozoa yang berperan tetapi bakteri dan bahkan pada beberapa jenis rayap seperti *Macrotermes sp*, *Odontotermes sp* dan *Microtermes sp* memerlukan bantuan fungi perombak kayu yang dipelihara di "kebun fungi" dalam sarangnya (Tarumingkeng, 2001: 2). Jenis mikroba pada rayap yang berperan dalam penguraian selulosa dapat berupa bakteri atau protozoa yang umumnya terdapat pada saluran pencernaan rayap (Brune, 1998: 16) atau kapang yang terdapat pada sarangnya (Sands, 1970: 16).

Nurbayti (2002: 2), melaporkan bahwa telah mengisolasi 16 isolat kapang dari sarang, badan dan saluran pencernaan Genus *Montanus* dan Termitidae. *Penicillium nalgiovense* dengan kode isolat (S11) merupakan kapang yang dipilih untuk memproduksi selulase (Nurbayti (2002: 2). Dari hasil penelitian tersebut maka dapat dijadikan penelitian pendahuluan bahwa

di sarang rayap terdapat fungi (kapang) sebagai simbion bagi rayap dalam mendegradasi selulosa.

Tumbuhan memiliki unsur karbon yang berada dalam bentuk senyawa-senyawa polisakarida seperti selulosa, hemiselulosa, pati, dan bahan-bahan pektin dan lignin (Anonim, 2007: 3). Kapang selulolitik merupakan organisme yang mempunyai potensi untuk mendegradasi material organik selulosa. Selulosa merupakan penyusun utama dinding sel tumbuhan. Selulosa adalah polimer dari D-glukosa dengan ikatan β (1 \rightarrow 4) glukosida yang dapat dihidrolisis oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh kapang selulolitik (Howard R. L., P. Masoko and E. Abotsi., 2003: 296 - 300).

Kemampuan kapang dalam mendegradasi selulosa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya bergantung pada suhu, kadar air, dan kandungan bahan organik yang terdapat dalam bahan yang akan didegradasi. Kandungan bahan organik diantaranya kandungan nitrogen dan kandungan selulosa. Perbedaan kondisi bahan organik yang akan didegradasi juga akan berkaitan dengan lokasi bahan organik tersebut. Maka kondisi kapang yang di dalam sarang rayap tentu saja berbeda dengan yang diluar rayap berdasarkan kebutuhan oksigennya. Menurut Fardiaz, (1992:169) dalam Erma, Nasirotnunisa (2012: 34-35) berdasarkan cara hidupnya dalam penggunaan oksigen kapang dikelompokkan menjadi dua kelompok kapang yaitu kelompok kapang aerobik (kapang yang memerlukan oksigen untuk hidupnya) dan kelompok kapang anaerobik (kapang yang tidak memerlukan oksigen dalam hidupnya).

Mengamati fenomena tersebut di atas, pemanfaatan kapang selulolitik yang berhasil diisolasi dari sarang rayap merupakan salah satu hal yang dapat digali. Pemanfaatan kapang selulolitik ini dapat digunakan untuk kepentingan degradasi limbah pertanian, atau substrat selulosa yang bersifat ramah lingkungan, atau untuk pupuk organik, ataupun dalam proses pengomposan. Selain itu juga isolasi kapang selulolitik merupakan tahap awal yang perlu dilakukan untuk mendapatkan kultur murni karena pada sarang rayap tersebut, kapang masih berada dalam populasi campuran. Kapang selulolitik yang diperoleh dari sarang rayap “Hutan” Biologi UNY diharapkan dapat dipelajari keanekaragamannya sehingga akan menambah biodiversitas sumberdaya hayati.

Penelitian tentang kapang yang terdapat di dalam rayap baik di saluran pencernaan maupun di sarang rayap sudah dilakukan, namun untuk kapang yang berada di dalam sarang rayap dengan hubungan kondisi lingkungan di “Hutan” Biologi UNY belum dilakukan. Maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman kapang khususnya pada kapang selulolitik yang berada dalam sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY. Berdasarkan hasil pengamatan di “Hutan” Biologi UNY, hutan tersebut mempunyai potensi akan sarang rayap namun belum ada yang melakukan penelitian mengenai potensi keanekaragaman fungi seperti kapang yang terdapat pada sarang rayap kaitannya dengan jumlah jenis kapang dan kemampuan kapang dalam mendegradasi selulosa dengan melihat zona bening pada media Mandels-CMC (*Carboxy Methyl Cellulosa*) sebagai indikator bahwa kapang tersebut

menghasilkan enzim selulosa, serta melihat hubungannya dengan pengaruh faktor lingkungan.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dapat diidentifikasi bahwa:

1. Keanekaragaman hayati banyak didapatkan di hutan. Salah satu hutan yang berada di kalangan perguruan tinggi adalah hutan yang dimiliki UNY yaitu “Hutan” Biologi UNY. Hutan ini merupakan sebuah hutan buatan yang dimiliki oleh Jurusan Pendidikan Biologi UNY yang digunakan untuk sarana pembelajaran baik untuk kegiatan praktikum maupun untuk penelitian mahasiswa, namun saat ini belum ada yang melakukan penelitian di hutan ini.
2. Makanan rayap adalah selulosa. Namun, rayap tidak memiliki enzim ekstraseluler untuk dapat mendegradasi atau mengurai selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana untuk dapat diserap sebagai nutrisi. Oleh karena itu rayap membutuhkan simbiosis dari organisme lain seperti protozoa, flagellata, bakteri dalam usus bagian belakang dan kapang dalam sarang rayap, dimana organisme tersebut memiliki enzim ekstraseluler.
3. Berdasarkan hasil penelitian Nurbayti ditemukan 16 isolat kapang dari isolasi sarang, badan dan saluran pencernaan Genus *Montanus* dan *Termitidae*. Namun, hal ini belum dilakukan isolasi kapang dari spesifik sarang rayapnya saja dan pengaruhnya dari kondisi lingkungan. Padahal

kemampuan kapang dalam mendegradasi selulosa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya bergantung pada suhu, kadar air, dan kandungan bahan organik yang terdapat dalam bahan yang akan didegradasi.

4. Berdasarkan hasil pengamatan di “Hutan” Biologi UNY, hutan tersebut mempunyai potensi akan sarang rayap. Namun, sampai sekarang belum ada yang melakukan penelitian mengenai potensi keanekaragaman fungi seperti kapang yang terdapat pada sarang rayap dimana kaitannya dengan jumlah jenis kapang dan kemampuan kapang dalam mendegradasi selulosa dengan melihat zona bening pada media Mandels-CMC (*Carboxy Methyl Cellulosa*) sebagai indikator bahwa kapang tersebut menghasilkan enzim selulase, serta melihat hubungannya dengan pengaruh kondisi lingkungan.
5. Penelitian tentang kapang yang terdapat di dalam sarang rayap baik dalam saluran pencernaan maupun dalam sarang rayap sudah dilakukan. Namun untuk kapang yang berada di dalam sarang rayap saja dengan hubungan kondisi lingkungan di “Hutan” Biologi UNY belum dilakukan. Maka dari itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman jenis kapang khususnya pada kapang selulolitik yang berada dalam sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY.

C. PEMBATAAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka diperlukan pembatasan permasalahan pada penelitian ini yaitu penelitian hanya dititikberatkan pada keanekaragaman kapang selulolitik pada sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY yaitu sarang rayap yang berada pada lapisan teratas dari tumpukan seresah yang kaitannya dengan jumlah jenis kapang dan kemampuan kapang dalam mendegradasi selulosa dengan melihat pada nisbah zona bening serta melihat hubungannya dengan pengaruh faktor lingkungan.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan gambaran permasalahan yang ada, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Genus kapang selulolitik apa sajakah yang dapat ditemukan pada sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY ?
2. Genus kapang selulolitik apa yang mendominasi pada sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY dengan berdasarkan jumlah genus kapang yang mampu mendegradasi selulosa pada medium Mandels-CMC ?
3. Bagaimana kemampuan kapang selulolitik untuk mendegradasi selulosa pada medium Mandels-CMC berdasarkan nisbah zona bening yang dihasilkan ?

E. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui genus kapang selulolitik yang ditemukan pada sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY
2. Mengetahui genus kapang selulolitik yang mendominasi pada sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY dengan berdasarkan jumlah genus kapang yang mampu mendegradasi selulosa pada medium Mandels-CMC
3. Mengetahui kemampuan kapang selulolitik untuk mendegradasi selulosa pada medium Mandels-CMC berdasarkan zona bening yang dihasilkan.

F. MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah,

1. Secara teoritis penelitian ini bermanfaat untuk mengkaji secara mendalam mengenai informasi tentang jenis kapang selulolitik yang dikaitkan dengan kondisi lingkungan hidupnya, sebagai sumber isolat kapang selulolitik yang berguna bagi pengembangan keilmuan mikologi, dan sebagai bahan penelitian ilmiah lainnya
2. Secara teknis penelitian ini memberikan informasi tentang potensi pemanfaatan kapang selulolitik sebagai agensia perombak (degrader) selulosa sekaligus penghasil enzim selulase yang ditemukan dalam sarang rayap di “Hutan” Biologi UNY.

G. BATASAN OPERASIONAL

1. Keanekaragaman Kapang Selulolitik

Keanekaragaman kapang selulolitik yang dimaksud pada penelitian ini adalah keanekaragaman genus kapang selulolitik yang ditumbuhkan pada medium Mandels-CMC. Tahapan untuk memperoleh keanekaragaman genus kapang selulolitik yaitu isolasi, pengujian kemampuan dalam mendegradasi selulosa dan identifikasi sampai tingkat genus jenis isolat kapang mana saja yang dapat mendegradasi selulosa dengan ditunjukkan pada nisbah zona bening pada medium Mandels-CMC. Kapang pada penelitian ini termasuk kelompok kapang aerobik yaitu dari cara hidupnya yang memerlukan oksigen. Hal ini dikarenakan kapang pada penelitian ini diisolasi dari sarang rayap, dimana sarang tersebut teksturnya berpori sehingga keadaan menjadi aerob.

2. Sarang Rayap

Sarang rayap yang dimaksud pada penelitian ini adalah sarang yang dibuat oleh rayap, yang berada di tumpukan seresah teratas permukaan tanah dimana berupa gundukan tanah. Pengambilan sarang rayap ini tidak dilakukan pemilihan lokasi melainkan semua titik lokasi yang terdapat sarang rayap dapat langsung diambil dan dihomogenkan antara sarang rayap pada lokasi satu ke lokasi berikutnya. Pengambilan sampel sarang rayap untuk ditanam dalam media Mandels-CMC yaitu sebanyak 1 gram dari jumlah total sarang rayap yang ditemukan.

3. “Hutan” Biologi UNY

“Hutan” Biologi UNY yang dimaksud pada penelitian ini adalah sebuah hutan buatan yang dimiliki oleh Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang digunakan untuk sarana pembelajaran baik untuk kegiatan praktikum maupun untuk penelitian Mahasiswa. Hutan ini luasnya 1000 m persegi maka dapat disebut juga hutan mini, sehingga dalam penyebutan hutan masih memakai tanda petik atas karena masih belum memenuhi kriteria sesuai dengan SK KEMENHUT RI tentang perhutanan.