

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pelepah Sawit

Pelepah sawit merupakan salah satu limbah perkebunan yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pakan. Pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 buah pelepah sawit/tahun dan jika tidak dilakukan pemangkasan dapat melebihi 60 pelepah/tahun (Pahan, 2007). Angka ini menunjukkan potensi yang besar dari pelepah sawit sebagai pakan, namun pemanfaatannya terkendala dengan rendahnya tingkat pencernaan karena kadar lignin yang tinggi (Sharma dan arora, 2010). Tingginya kadar lignin dalam pelepah sawit membuat banyak penelitian yang dilakukan untuk dapat menurunkan kadar lignin, seperti perlakuan fisik, kimia maupun biologis. Tujuan perlakuan tersebut supaya ikatan lignoselulosa bisa terpecahkan sehingga serat kasar yang berupa selulosa dan hemiselulosa yang terikat pada ikatan lignoselulosa tersebut dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen sebagai sumber energi (Imsya, 2013). Hasil analisis kandungan nutrisi pelepah sawit dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit (%)

Kandungan Nutrisi	Nilai Nutrisi
Berat Kering	46,02
Protein Kasar	5,50
Serat kasar	50,00
Lemak kasar	3,00
Abu	5,50
Bahan organik	94,50
NDF	81,91
ADF	70,00
Hemiselulosa	11,91
Selulosa	39,63
Lignin	30,18

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisidan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (2014).

Penelitian Purba *et al.* (1997) menunjukkan bahwa pelepah sawit dapat mengganti rumput sampai 80% tanpa mengurangi laju pertumbuhan bobot badan domba yang sedang tumbuh. Pelepah dapat diberikan dalam bentuk segar atau diproses terlebih dahulu menjadi silase. Penggunaan pelepah sawit dalam bentuk silase pada sapi sebanyak 50% dari total pakan menghasilkan pertumbuhan bobot badan harian berkisar antara 0,62–0,75 kg dan nilai konversi pakan berkisar antara 9,0–10,0 (Ishida and Hasan, 1993). Pada sapi perah (Sahiwal) pelepah digunakan sebagai sumber serat dalam ransum dan mampu menghasilkan susu sebanyak 5,7 liter/ekor/hari (Hasan, 1993).

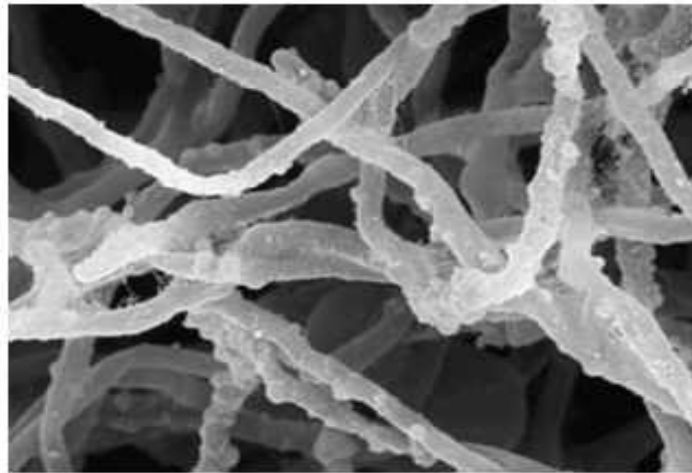
2.2. Kapang *Phanerochaete chrysosporium*

Phanerochaete chrysosporium merupakan salah satu mikroorganisme yang mempunyai kemampuan mendegradasi lignoselulosa secara selektif (Hattaka 1994; Tuomela *et al.*, 2002) yaitu mendegradasi komponen lignin terlebih dahulu diikuti dengan komponen selulosa. Selulosa dan hemiselulosa dimanfaatkan oleh kapang sebagai sumber karbon. Penetrasi hifa kapang akan menghancurkan lignin dan membentuk rongga berwarna keputihan (Rahman *et al.*, 2011).

Kapang ini juga mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada suhu yang relatif tinggi yaitu 36-40⁰C sehingga cocok digunakan dalam proses fermentasi yang banyak menghasilkan panas (Tuomela *et al.*, 2002). Efisiensi degradasi lignin yang tinggi dan minimal dalam memanfaatkan polimer selulosa dibanding fungi pelapuk putih lain menjadikan *P. chrysosporium* sebagai pilihan terbaik dalam perlakuan degradasi lignin (Nelson dan Suparjo, 2011).

Umumnya pada media dengan kandungan nitrogen yang rendah, *P.chrysosporium* mampu mendegradasi sebagian besar zat warna. Pada media

dengan konsentrasi nitrogen yang cukup tinggi, fraksi zat warna putih yang terserap oleh biomassa akan meningkat (Michel, 1999). Struktur mikroskopis miselia *P. chrysosporium* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Struktur mikroskopis miselia *P. chrysosporium* (Michel, 1999)

P. chrysosporium merupakan jamur yang paling banyak dipelajari dari ribuan jamur lignolitik (Howard *et al.*, 2003). *P. chrysosporium* mempunyai kemampuan dalam mendegradasi komponen serat karena disamping menghasilkan enzim pendegradasi lignin, kapang ini juga mampu menghasilkan enzim pendegradasi selulosa (Howard *et al.*, 2003). Keadaan lignolitik adalah saat jamur mengeluarkan enzim peroksidase untuk delignifikasi. Kemampuan *P. chrysosporium* dalam delignifikasi bermanfaat dalam biokonversi lignoselulosa (Johjima, 1999).

Sembiring (2006) melaporkan bahwa fermentasi bungkil inti sawit dengan *P. chrysosporium* dengan waktu inkubasi 4 hari dapat meningkatkan kandungan protein dari 15,14% menjadi 25,08%, menurunkan lemak kasar dari 1,25% menjadi 1,01% dan menurunkan kandungan serat kasar dari 17,18% menjadi 13,64%. (Suparjo, 2012) fermentasi kulit buah kakao dengan *P. chrysosporium*

selama 10 hari memberikan hasil yang terbaik yaitu degradasi lignin 38,61%, efisiensi biodegradasi lignin 5,65%, dan rasio selulosa terhadap lignin 1,25%. Shi *et al.* (2009) menggunakan *P. chrysosporium* dalam fermentasi batang kapuk dengan dosis 106 spora/mL dapat menurunkan kadar lignin hingga 20,7%, meningkatkan kadar karbohidrat tersedia hingga 29,0% dan menghasilkan kandungan abu sampai 6%.

2.3. Mineral Kalsium (Ca) dan Mangan (Mn)

Kapang *P.chrysosporium* menghasilkan enzim ekstraseluler yaitu lignin peroxidase (LiP) dan manganese peroxidase (MnP) yang sangat berperan dalam merombak struktur lignin bahan. Jumlah enzim yang disekresikan tergantung pada kemampuan kapang melakukan penetrasi ke dalam substrat yang dipengaruhi peningkatan jumlah miselia (Suparjo, 2012)..

Peningkatan pertumbuhan kapang dan produksi enzim ligninolitik dapat distimulasi dengan penambahan mineral. Penelitian Suparjo *et al.* (2010) menunjukkan bahwa penambahan kombinasi 100 ppm Mn dan 1.190 ppm Ca mampu menghasilkan pertumbuhan miselia dan produksi enzim ligninolitik yang lebih baik. Pertumbuhan kapang ini dipengaruhi oleh ketersediaan mineral dalam substrat, untuk itu diperlukan mineral sesuai dengan kebutuhan kapang yaitu kalsium (Ca) dan mangan (Mn). Penelitian Wuyep *et al.* (2003) Mn dan ion Ca dapat memacu pertumbuhan dan perpanjangan miselia. Penambahan mineral Ca dan Mn secara tidak langsung berperan dalam peningkatan kandungan protein kasar. Fungsi penambahan kalsium karbonat tersebut adalah untuk mengatur derajat keasaman (pH) medium fermentasi (Mirdamadi *et al.*, 2002).