

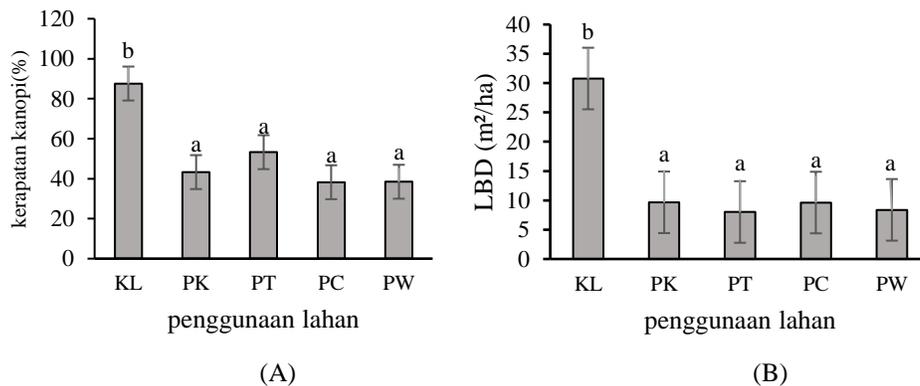
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

#### 4.1.1. Karakteristik Plot

Tutupan lahan pada UB Forest memiliki struktur tegakan yang berbeda-beda. Struktur tegakan menggambarkan kondisi suatu tegakan hutan dimana struktur tegakan ini dapat dilihat berdasarkan tingkat kerapatan kanopi. Setiap plot pengamatan memiliki kerapatan kanopi yang berbeda-beda. Plot adalah lahan penelitian yang diteliti berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Plot penelitian yaitu kawasan lindung (KL), tanaman semusim (kubis, talas, cabai, wortel) dibawah tegakan pinus. Kondisi tegakan pada setiap tapak (tempat tumbuh) biasanya digambarkan oleh tinggi pohon yang merupakan gambaran penampilan individu pohon dan diameter batang setinggi dada (dbh).

Kerapatan kanopi menunjukkan hasil sangat berbeda nyata dengan nilai  $p = 0,002$  dan  $F_{hit} > F_{tabel}$  (Tabel 5, Lampiran 6). KL memiliki kerapatan kanopi paling luas yaitu 87,59 % dibandingkan dengan pinus + kubis (PK) yaitu 43,29%, pinus + talas (PT) yaitu 53,27%, pinus + wortel (PW) yaitu 38,46%. Kerapatan kanopi terendah yaitu pinus + cabai (PC) 38,23 % (Gambar 5A) dimana hanya terdapat beberapa pohon pinus saja karena tanaman cabai membutuhkan sinar matahari lebih banyak dibandingkan tanaman yang lain. Kerapatan tertinggi terdapat pada kawasan lindung (KL) karena terdapat semak belukar dan tidak ada campur tangan manusia.



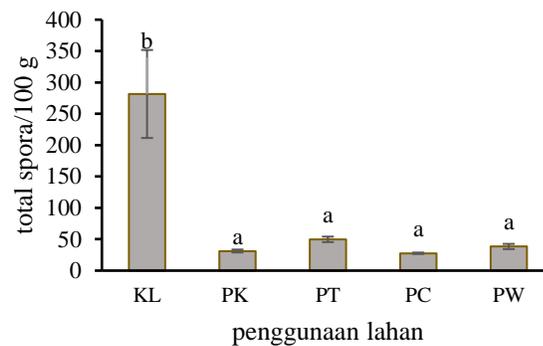
Keterangan: Huruf berbeda diatas Bar yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata (5%) pada kerapatan kanopi dan LBD untuk penggunaan lahan (Plot): KL (Kawasan Lindung), PK (Pinus + kubis), PT (Pinus + Talas), PC (Pinus + Cabai), PW (Pinus + Wortel).

Gambar 5. Kerapatan Kanopi (A) Luas Bidang Dasar (B)

Kerapatan pohon diukur berdasarkan lingkaran lilit dan jumlah pohon pada setiap plotnya. LBD diukur apabila ingin mengetahui kelembapan yang ada pada suatu lahan. Pada plot pengamatan, penggunaan lahan memiliki hasil LBD yang berbeda nyata dengan nilai  $p = 0,010$  dan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  (Tabel 6, Lampiran 6). Dari hasil pengukuran, diperoleh LBD tertinggi pada kawasan lindung (KL) yaitu sebesar  $30,78 \text{ m}^2/\text{ha}$ . Hal itu berarti tingkat kelembapan pada kawasan lindung lebih tinggi karena memiliki volume tegakan dan kerapatan pohon yang lebih tinggi dan tiap jenis pohon tidak memiliki jarak tanam yang lebih teratur dibandingkan dengan nilai LBD dari pinus + kubis (PK) yaitu  $9,67 \text{ m}^2/\text{ha}$ , Pinus + Cabai (PC) yaitu  $9,63\%$ , Pinus + Wortel (PW) yaitu  $8,38 \text{ m}^2/\text{ha}$ , dan nilai LBD terendah terdapat pada penggunaan lahan Pinus + Talas (PT) dengan LBD yaitu  $8,02 \text{ m}^2/\text{ha}$  (Gambar 5B). Pinus + Talas lebih rendah karena pohon pinus yang ditanam memiliki lingkaran lilit yang masih kecil.

#### 4.1.2. Total Spora pada Berbagai Penggunaan Lahan di UB Forest

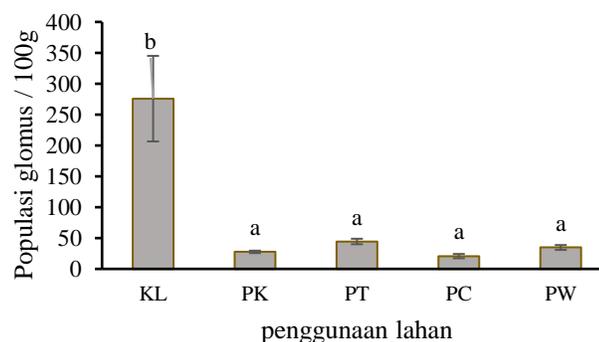
Jumlah spora pada berbagai penggunaan lahan menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,01$ ) dan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  (Tabel 7, Lampiran 6). Jumlah spora pada berbagai penggunaan lahan menghasilkan jumlah spora yang berbeda-beda (Tabel 17). Jumlah spora tertinggi terdapat pada penggunaan lahan kawasan lindung (KL)  $281,56$  spora/100 g tanah, hal itu sesuai dengan penelitian Oehl *et al.*, (2003) bahwa jumlah spora dan keanekaragaman spesies MA tertinggi ditemukan pada lahan yang ditumbuhi rumput diikuti dengan lahan yang memperoleh *input* rendah-sedang, dan terendah pada lahan yang ditanami jagung terus menerus secara intensif. Pada kawasan lindung, kebanyakan tumbuhan semak belukar, rerumputan, dan pepohonan sehingga tingkat spesies MA lebih tinggi serta sangat jauh berbeda jumlahnya dengan jumlah spora mikoriza pada penggunaan lahan pinus + kubis (PK) yaitu  $31,22$  spora/100 g tanah, pinus + talas (PT) yaitu  $49,78$  spora/100 g tanah, pinus + wortel (PW) yaitu  $38,44$  spora/100 g tanah. Jumlah spora terendah terdapat pada Pinus+Cabai (PC) yaitu  $27,67$  spora /100 g tanah. Hal tersebut dipengaruhi oleh penyemprotan pestisida di lahan Pinus+cabai yang dilakukan secara rutin hingga panen (Lampiran 4).



Keterangan: Huruf berbeda diatas bar menunjukkan pengaruh berbeda nyata (5%). Plot : KL (Kawasan Lindung), PK (Pinus + kubis), PT (Pinus + Talas), PC (Pinus + Cabai), PW (Pinus + Wortel).

Gambar 6. Total spora MA pada berbagai penggunaan lahan

Menurut Delvian (2006) *Glomus* sp. adalah jenis MA yang mempunyai daya adaptasi yang cukup baik terhadap lingkungan baik pada kondisi masam dan netral, sehingga keberadaannya cenderung lebih dominan dibandingkan dengan genus lainnya. Grafik bar (Gambar 7) menunjukkan bahwa jumlah spora lebih banyak terdapat genus mikoriza *Glomus* sp. pada lahan kawasan lindung (KL) yaitu 275,78 spora/100 g tanah. Analisis ragam menunjukkan jumlah spora sangat berbeda nyata nyata  $p = <0,001$  , Fhitung > Ftabel (Tabel 8, Lampiran 6). Jumlah spora terendah terdapat pada lahan pinus + cabai (PC) yaitu 20,78 spora/100 g tanah (Gambar 7). Sedangkan pada genus *Acaulospora* sp. dan genus *Gigaspora* sp. tidak berbeda nyata (Tabel 9, Tabel 10, Lampiran 6).

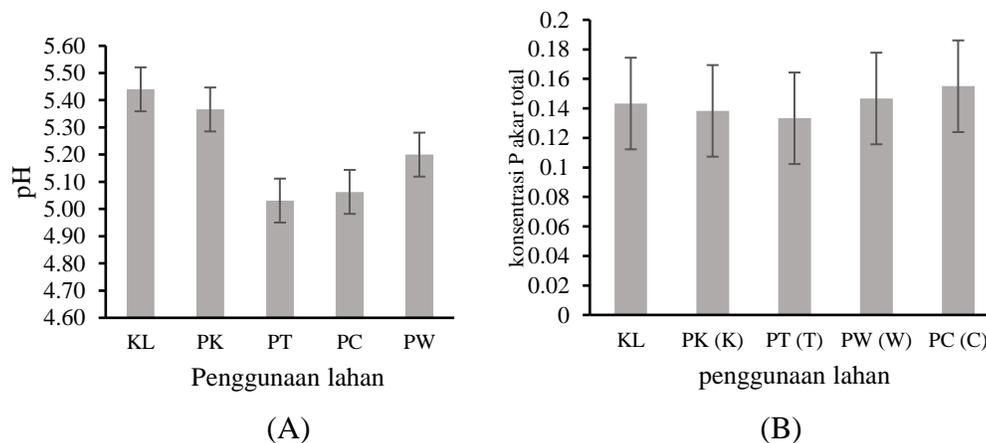


Keterangan: Huruf berbeda diatas bar menunjukkan pengaruh berbeda nyata (5%). Plot : KL (Kawasan Lindung), PK (Pinus + kubis), PT (Pinus + Talas), PC (Pinus + Cabai), PW (Pinus + Wortel).

Gambar 7. Populasi *Glomus* sp. pada berbagai penggunaan lahan

### 3.5.5 Sifat Kimia pada berbagai penggunaan lahan

Berdasarkan hasil analisis ragam pH tanah menunjukkan tidak berbeda nyata dengan nilai  $p = 0,47$ ,  $F_{hitung} < F_{tabel}$  (Tabel 9, Lampiran 6). pH tertinggi terdapat pada penggunaan lahan kawasan lindung (KL) yaitu 5,44 sedangkan terendah yaitu Pinus + Talas (PT) yaitu 5,03 termasuk kategori sedang atau agak masam. Derajat keasaman ini berpengaruh langsung terhadap aktivitas enzim yang berperan dalam perkecambahan spora. Derajat keasaman pH optimum untuk perkecambahan spora tidak hanya bergantung pada spesies fungi tetapi kandungan nutrient didalam tanah.



Keterangan: KL (Kawasan Lindung), PK (Pinus + kubis), PT (Pinus + Talas), PC (Pinus + Cabai), PW (Pinus + Wortel).

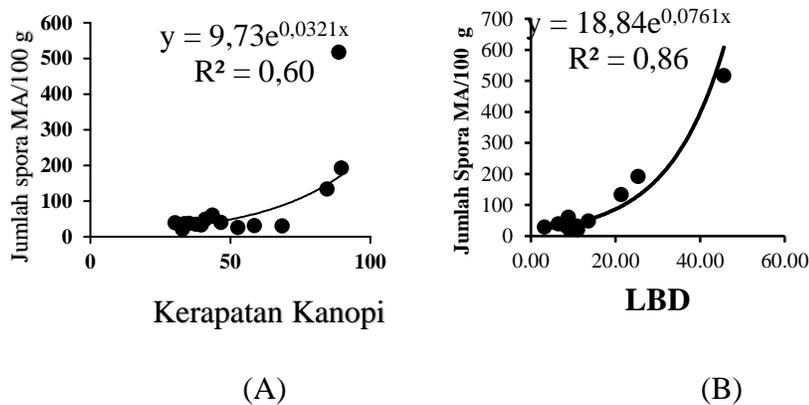
Gambar 8. (A) derajat keasaman (pH tanah) dan (B) konsentrasi P akar total

Berdasarkan hasil analisis ragam konsentrasi Fosfor menunjukkan tidak berbeda nyata nilai  $p = 0,96$  dengan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  (Tabel 10, Lampiran 6). Konsentrasi P akar tertinggi yaitu terdapat pada penggunaan lahan Pinus + Cabai (PC) yaitu 0,155 % sedangkan terendah terdapat pada Pinus + Talas (PT) yaitu 0,133 %, termasuk konsentrasi P akar yang rendah. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian Bolan (1991) yang menyatakan bahwa adanya mikoriza akan memperluas volume tanah yang dapat dijelajah oleh akar tanaman, sehingga akan menurunkan jarak antara fosfor yang harus didifusikan ke akar tanaman.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1 Hubungan kerapatan kanopi dan LBD dengan jumlah spora

Kerapatan kanopi mempunyai hubungan positif  $r = 0,69$  dengan jumlah spora pada berbagai plot (Tabel 20, Lampiran 9). Hal ini berarti hubungan antara keduanya yaitu semakin besar kerapatan kanopi berhubungan erat dengan peningkatan jumlah spora. Pada kombinasi antara pinus dengan tanaman semusim, tanaman pinus adalah tanaman yang dominan ditemukan dalam jumlah yang banyak (kerapatannya besar), tersebar merata diseluruh areal, dan besarnya diameter pada tingkat pohon. Jenis-jenis dominan tersebut berhasil memanfaatkan sebagian besar sumberdaya yang ada dibandingkan dengan jenis-jenis yang lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Soerianegara dan Indrawan (1998), bahwa tumbuhan mempunyai korelasi yang sangat nyata dengan tempat tumbuh (habitat) dalam hal penyebaran jenis, kerapatan, dan dominansinya. Hasil analisis regresi linear menunjukkan bahwa peningkatan jumlah spora dipengaruhi oleh kerapatan kanopi sebanyak 60% dan 40% dipengaruhi oleh faktor lain dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,60$  (Gambar 9A). Kerapatan kanopi saat berada pada titik 90% maka terjadi peningkatan jumlah spora dari 200/100 g hingga berada pada titik optimal 500/100 g sehingga tidak terjadi lagi penambahan titik optimal jika kerapatan kanopi lebih dari 90%. Semakin tinggi kerapatan kanopi maka semakin meningkat jumlah spora karena kanopi yang rapat akan menutupi cahaya matahari sehingga kondisi kelembapannya tinggi. Pertumbuhan MA semakin meningkat apabila berada pada kondisi yang lembab.

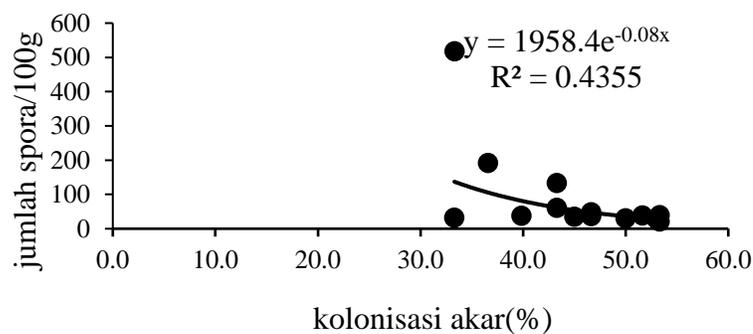


Gambar 9. kerapatan kanopi dengan jumlah spora (A) dan (B) LBD

Pengukuran Luas Bidang Datar (LBD) merupakan pengukuran lingkaran lilit pohon atau kepadatan pohon yang berada pada luasan tertentu. LBD dengan jumlah spora memiliki hubungan yang positif  $r = 0,96$  yang berarti berhubungan erat (Tabel 20, Lampiran 9). Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa peningkatan jumlah spora dipengaruhi oleh LBD sebesar 86% dan 14% dipengaruhi oleh faktor lain dengan koefisien regresi  $R^2 = 0,86$  (Gambar 9B). LBD saat berada pada titik 46 m<sup>2</sup>/ha maka terjadi peningkatan spora pada titik optimal 600/100g sehingga tidak akan terjadi lagi penambahan titik optimal apabila LBD lebih dari 46 m<sup>2</sup>/ha.

#### 4.2.2. Hubungan Kolonisasi Akar Tanaman terhadap Jumlah Spora MA

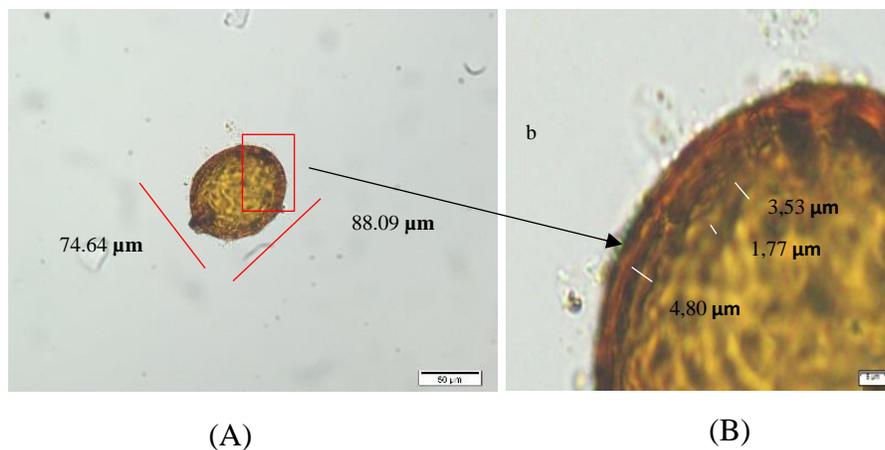
Kolonisasi MA dengan jumlah spora memiliki hubungan yang tidak terlalu erat dengan variabel negatif  $r = -0,59$  (Tabel 20, Lampiran 9). Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa sebesar 43% penurunan jumlah spora MA dipengaruhi oleh kolonisasi MA pada akar tanaman dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,35$  (Gambar 10). Kolonisasi akar saat berada pada titik 53% maka terjadi penurunan spora sebesar 0,1 100/g, maka pada saat kolonisasi akar lebih dari 53% tidak akan mengalami lagi penurunan lebih dari 0,1 100/g. Jumlah spora berbanding terbalik dengan kolonisasi akar MA. Semakin meningkat jumlah spora, kolonisasi akar semakin menurun. Hal itu sesuai dengan penelitian Delvian dan Elfiati (2012) menyebutkan tidak dijumpainya arbuskular pada akar tanaman bisa disebabkan sifat dari arbuskular yang memiliki umur pendek (1-3 minggu) sehingga pada saat dilakukan pengamatan arbuskular telah rusak.



Gambar 10. Jumlah Spora MA dengan kolonisasi akar

#### 4.2.3. Identifikasi mikoriza yang ditemukan selama penelitian

Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian memiliki hasil yang bervariasi. Jenis mikoriza yang ditemukan adalah *Glomus* sp., *Acaulospora* sp., dan *Gigaspora* sp. Mikoriza yang paling banyak ditemukan adalah *Glomus* sp. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Genus *Glomus* sp. mempunyai adaptasi yang sangat baik pada pH yang ada disana yaitu kisaran 5- 5,5 (Setiadi, 2001). Menurut Wanda *et al.* (2015), menyatakan bahwa spora genus *Glomus* merupakan jenis spora yang paling dominan ditemukan pada beberapa kondisi ekosistem, karena jenis MA ini memiliki kisaran inang yang luas. Genus *Glomus* sp. yang ditemukan di tiap lokasi penelitian rata-rata memiliki bentuk bulat sampai bulat lonjong, memiliki dinding spora tebal berwarna kuning kecoklatan, serta ukurannya pada perbesaran 500 kali dengan ukuran seperti pada gambar tersebut (Gambar 11).



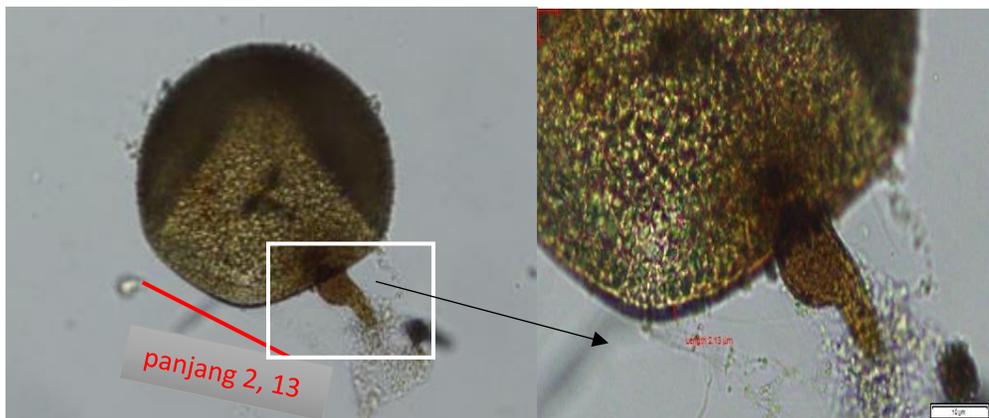
Gambar 11. *Glomus* sp. perbesaran 400 kali ditemukan pada plot PT (Pinus-Talas) ulangan 2 (A) dan Dinding spora *Glomus* sp. 5 μm (B)

Mikoriza terbanyak kedua yang ditemukan adalah Genus *Acaulospora* sp. dengan pH yang sesuai disana yaitu berkisar antara 5-5,5 karena genus tersebut dapat tumbuh dengan baik pada pH sekitar 5-8 (Setiadi, 2001). Genus yang ditemukan juga memiliki bentuk bulat lonjong dan dinding spora relatif tebal tidak beraturan. Spora berwarna kuning kecoklatan dan berukuran 64,82 μm (Gambar 12). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Morton dan Benny (1990) yang menyatakan bahwa spora berbentuk lobose hingga elips serta berwarna kuning, merah kekuningan, coklat serta berukuran 50-400 μm.



Gambar 12. *Acaulospora* sp. perbesaran 400 kali ditemukan pada lahan Pinus-Talas ulangan dua

*Gigaspora* sp. yang ditemukan pada berbagai penggunaan lahan masih sangat sedikit jumlahnya bahkan sampai tidak terdapatnya sama sekali hal ini sesuai dengan penelitian (Se memiliki karakteristik yang khas yaitu berukuran besar serta mempunyai ekor. Spora ini masih sangat jarang ditemukan dan hanya ada pada jenis tanah tertentu. Dinding spora berbentuk bulat, lapisan dinding spora berwarna coklat kehitaman, serta spora yaitu 2,13μ (Gambar 13).



(A)

(B)

Gambar 13. *Gigaspora* sp. perbesaran 400 kali pada plot Pinus-Talas ulangan 2 (A) dan dinding spora *Gigaspora* sp. 5 μm (B)