

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

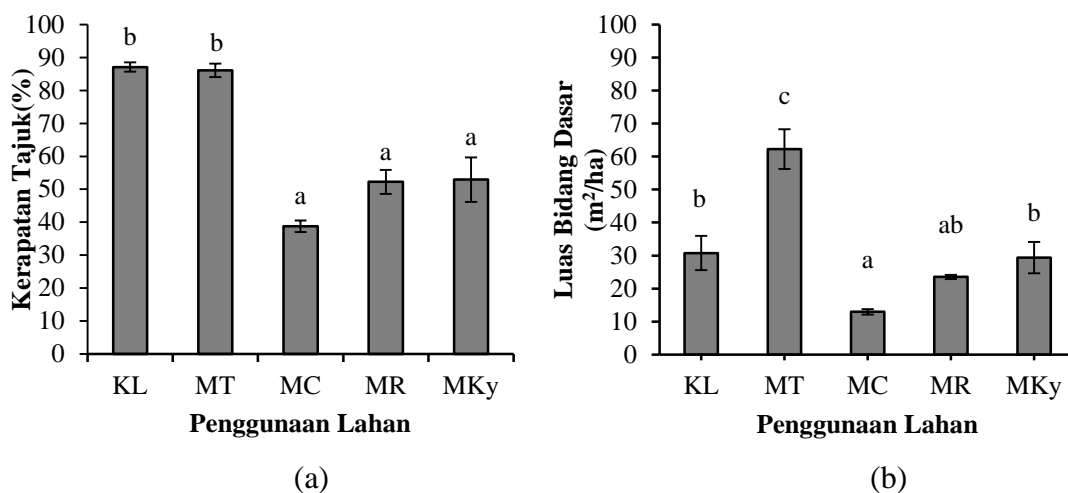
4.1. Karakteristik Plot

Penggunaan lahan yang berada pada lahan UB Forest, memiliki berbagai komoditas yang berbeda-beda. Komoditas yang berada pada lahan penelitian terdiri dari kawasan lindung (KL) mahoni-talas (MT) mahoni-cabai (MC), mahoni-rumput gajah (MR) dan mahoni-kunyit (MKY). Perbedaan pada komoditas tersebut dijadikan plot pengamatan dan dilakukan penelitian jumlah spora mikorizanya. Untuk melihat nilai dari karakteristik plot, penggunaan lahan pada setiap komoditas dan ulangnya perlu dilakukan pengamatan kerapatan tajuk dan Luas Bidang Dasar (LBD).

Pada setiap plot pengamatan, memiliki kerapatan tajuk yang variatif. Kerapatan tajuk memiliki hasil yang sangat berbeda nyata dengan nilai $p < 0,001$ dan F hitung $> F$ tabel (Lampiran 8, Tabel h). Penggunaan lahan KL dan MT memiliki kerapatan tajuk paling luas yaitu berkisar 80-90% dibanding penggunaan lahan MC, MR dan MKY yang memiliki kerapatan tajuk berkisar 30-50% (Gambar 5a).

Luas bidang dasar atau LBD dihitung berdasarkan keliling batang (1,3 m diatas permukaan akar) dan jumlah pohon pada setiap plotnya. Pada setiap penggunaan lahan memiliki hasil LBD yang sangat berbeda nyata juga dengan nilai $p < 0,001$ dan F hitung $> F$ tabel (Lampiran 8, Tabel i). Pada analisa luas bidang dasar, penggunaan lahan MT memiliki nilai LBD yang lebih besar yaitu sebesar $62,25 \text{ m}^2/\text{ha}$ dibanding nilai LBD dari KL, MR dan MKY yang berkisar $20-30 \text{ m}^2/\text{ha}$. Sedangkan MC memiliki nilai LBD terendah yaitu sebesar $12,97 \text{ m}^2/\text{ha}$ (Gambar 5b).

Setiap penggunaan lahan pengamatan memiliki persentase kerapatan tajuk dan nilai luas bidang datar (LBD) yang berbeda. Dari hasil yang telah didapat, KL dan MT memiliki kerapatan tajuk yang tinggi karena sesuai dengan kondisi aktualnya memiliki kerapatan tajuk yang tinggi (Lampiran 9). Kemudian dari penggunaan lahan MT memiliki nilai LBD yang tinggi karena dalam plot yang diamati memiliki jumlah pohon yang lebih banyak dan diameter yang lebih besar dibanding penggunaan lahan lainnya (Lampiran 9).



Gambar 5. Karakteristik plot kerapatan tajuk (a), luas bidang dasar (b)

Hubungan antara kerapatan tajuk tidak memiliki interaksi terhadap jumlah spora MA. Hasil dari korelasi antar keduanya yaitu $r = 0,21$ (Lampiran 11). Begitu pula Hubungan antara LBD terhadap jumlah spora MA juga tidak berkaitan. Nilai yang didapat dalam uji korelasi adalah $r = 0,03$ (Lampiran 11). Hasil kerapatan tajuk dan luas bidang dasar berbeda dengan penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Mokodompit (2016), mengatakan kerapatan dan luas bidang datar suatu lahan yang luas akan meningkatkan keanekaragaman hayati dan organisme hidup. Hasil penelitiannya menunj

ukkan total 227 individu tanaman, hanya terdapat 44 individu tanaman tingkat pohon. Tetapi indeks kanopi dan keanekaragaman hayati dan organisme hidup masih lebih kecil dibandingkan pada Cagar Alam Gunung Ambang yang tercatat memiliki 37 individu pohon dengan luasan kanopi yang lebih luas.

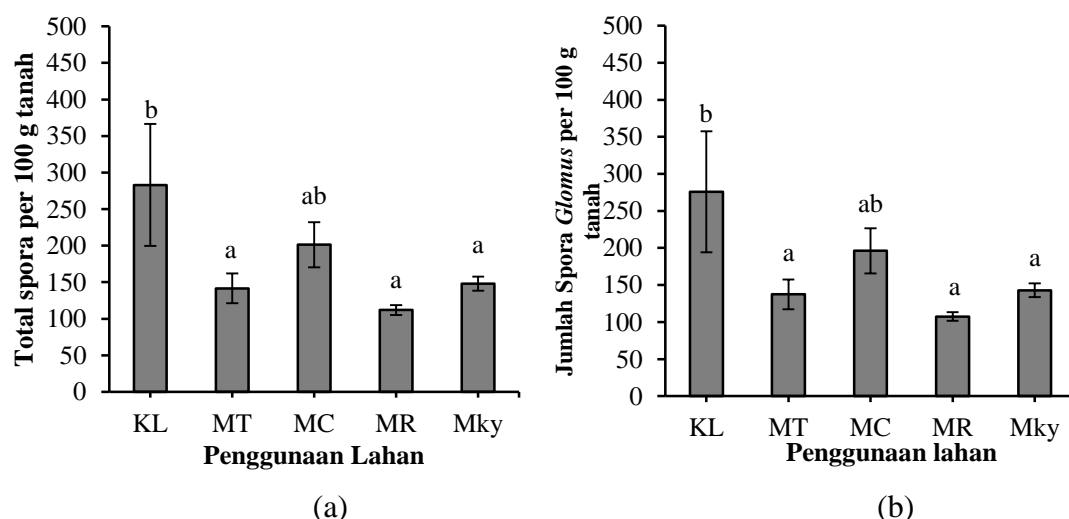
4.2. Jumlah spora MA pada berbagai penggunaan lahan

Kegiatan eksplorasi yang dilakukan pada tanah di lahan UB Forest Desa Buntoro pada berbagai komoditas menunjukkan total jumlah spora mikoriza yang beragam dan jenis MA yang beranekaragam. Penggunaan lahan yang berbeda mempengaruhi jumlah spora genus mikoriza.

Kawasan lindung merupakan salah satu penggunaan lahan yang memiliki jumlah spora MA yang tertinggi dibandingkan penggunaan lahan lainnya. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, jumlah spora terbanyak yaitu terdapat pada

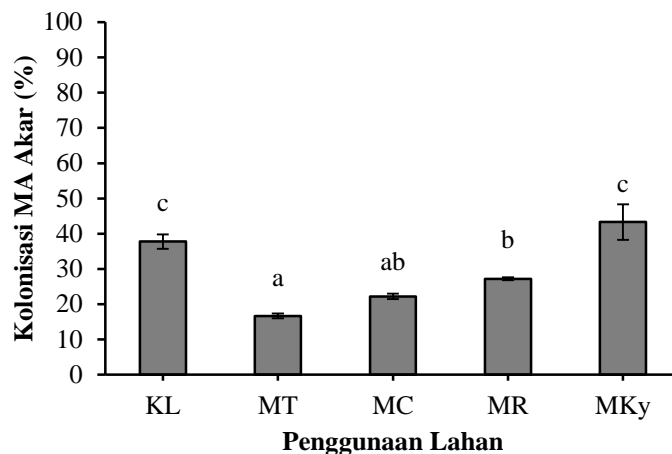
mikoriza genus *Glomus sp.* Pada setiap penggunaan lahan, persentase mikoriza genus *Glomus sp.* berkisar antara 95-97 % dibandingkan mikoriza jenis lain yang ditemukan. Mikoriza genus *Accaulospora sp.* dapat ditemukan 2 - 3 % dari setiap penggunaan lahan. Sedangkan *Gigaspora sp.* merupakan genus mikoriza yang sangat sedikit pada setiap penggunaan lahan. Persentase spora mikoriza terkecil ditemukan pada penggunaan lahan mahoni – kunyit yaitu sebesar 0,08% (lampiran 10).

Total spora mikoriza didominasi oleh genus mikoriza *Glomus sp.* daripada genus mikoriza lainnya (Gambar 6a dan 6b). Sehingga jumlah *Glomus sp.* mempengaruhi total spora MA dibandingkan dengan jumlah genus MA lainnya, seperti *Accaulospora sp.* dan *Gigaspora sp.* Sedangkan jumlah spora MA genus *Accaulospora sp.* dan *Gigaspora sp.* memiliki hasil tidak berbeda nyata terhadap jumlah spora MA secara keseluruhan.



Gambar 6. Jumlah spora mikoriza berbagai penggunaan lahan pada semua genus Mikoriza Arbuskular (a) dan pada genus *Glomus sp.* (b)

Persentase kolonisasi MA pada akar tanaman di berbagai penggunaan lahan memiliki nilai yang beragam dan menunjukkan hasil yang berbeda nyata dimana nilai $p = 0,002$ dan F hitung $> F$ tabel (Lampiran 8, Tabel g). Pada analisa yang telah dilakukan, kolonisasi MA terhadap akar tanaman dengan penggunaan lahan MKY dan KL, memiliki nilai persentase kolonisasi MA yang lebih besar dibandingkan penggunaan lahan MT, MC dan MR (Gambar 7).



Gambar 7. Persentase kolonisasi MA pada berbagai penggunaan lahan

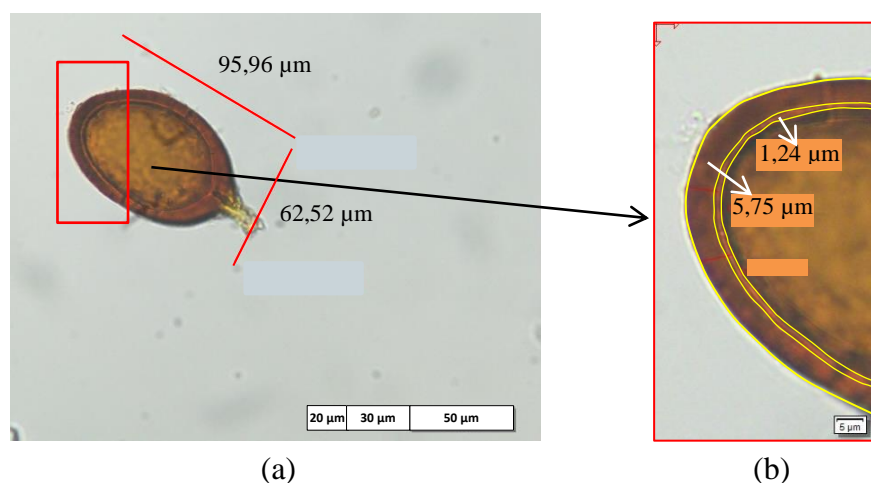
Kolonisasi MA pada akar tanaman yang dilakukan oleh mikoriza terhadap tanaman inang pada setiap penggunaan lahan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pada penggunaan lahan KL dan MKY memiliki persentase kolonisasi MA akar yang tinggi dibandingkan penggunaan lahan lainnya. Hasil dari penelitian Muryati *et al.*, (2016) menunjukkan tanaman yang memiliki jangkauan akar yang luas, terdapat kolonisasi MA lebih tinggi dibanding dengan jangkauan akar tanaman yang kecil. Contohnya pada tanaman *S. vulgare* dengan persentase akar sebesar 91.1% dengan inokulum *D. heterophyllum*.

Hubungan antara kolonisasi MA akar dengan jumlah spora mikoriza menunjukkan hasil yang tidak memiliki hubungan. Nilai yang didapat dalam uji korelasi pada kedua variabel adalah $r = 0,04$ (Lampiran 11). Hasil tersebut berarti besarnya jumlah spora MA di dalam tanah tidak mempengaruhi banyaknya kolonisasi MA pada akar tanaman. Menurut Widiastuti *et al.*, (2002) menjelaskan bahwa terjadinya kolonisasi MA pada akar tanaman tergantung pada fase tertentu. Fase-fase tersebut terdiri dari tiga tahap yaitu serapan miselia mikoriza dari tanah, translokasi hara dalam hifa ke struktur intra radikal mikoriza dalam akar dan transfer hara dari mikoriza ke tanaman melewati interfase.

Faktor lain yang diduga mempengaruhi perbedaan jumlah spora MA pada berbagai penggunaan lahan adalah perbedaan vegetasi. Penelitian yang dilakukan oleh Wanda *et al.*, (2015), mengungkapkan bahwa tidak semua vegetasi memiliki genus MA yang sama. Simbiosis antara tanaman inang dengan MA genus *Gigaspora sp.* hanya terjadi pada tanaman *Acacia sp.* dibanding dengan tanaman

inang lainnya (*Ipomoea sp.*, *Calotropis sp.*, *Glycine sp.*, *Gnetum sp.* dan *Avicennia sp.*), sehingga mempengaruhi jumlah MA pada berbagai tanaman inangnya. Keenam tanaman tersebut juga tidak semua mampu berkolonisasi dengan MA. Pada tanaman *Avicennia sp.* tidak terdapat kolonisasi MA pada akar tanamannya karena tanaman *Avicennia sp.* memiliki senyawa bioaktif triterpenoid yang merupakan senyawa antifungi.

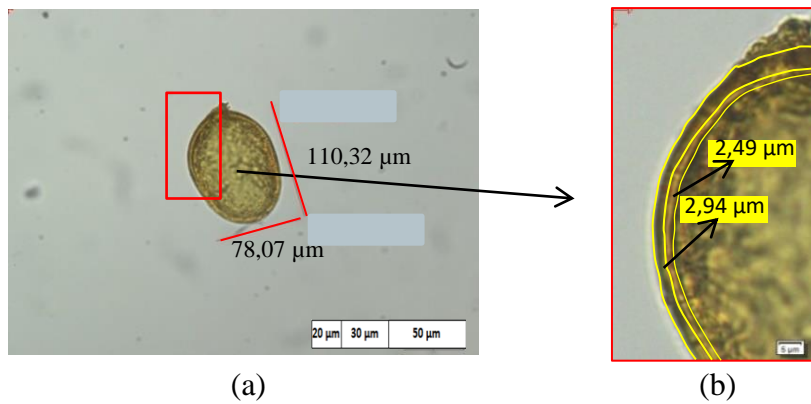
Genus *Glomus* pada pengamatan yang telah dilakukan memiliki bentuk yang sangat beragam. Ciri-ciri umum yang dapat diamati yaitu memiliki permukaan yang halus, berwarna cokelat kekuningan hingga cokelat tua. Diameternya juga bervariasi, yaitu berkisar 95,96 x 62,52 μm (Gambar 8a). Bentuk dan warna pada *Glomus* ini hampir sama dengan *Glomus* pada penelitian Nurhalimah *et al.*, (2014). Pada gambar tersebut memiliki dinding sepora sebanyak dua lapis. Dinding yang pertama memiliki ukuran 5,75 μm , sedangkan dinding yang kedua memiliki ukuran 1,24 μm (Gambar 8b).



Gambar 8 Mikoriza genus *Glomus* Perbesaran 500x pada penggunaan lahan Mahoni – Talas dengan menggunakan mikroskop binokuler spora *Glomus* (a) dan dinding spora *Glomus* (b)

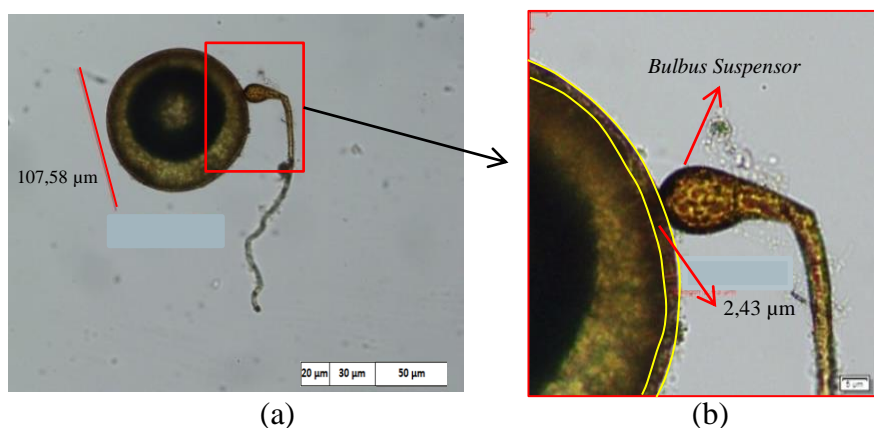
Pada pengamatan yang dilakukan, terdapat juga MA genus *Acaulospora sp.* Jumlahnya tidak dominan seperti genus *Glomus sp.*. Ciri-ciri umum *Acaulospora sp.* yang sering ditemukan memiliki warna kuning hingga coklat. Salah satu contohnya berdiameter sekitar 110,32 μm x 78,07 μm . Pada genus tersebut memiliki permukaan yang tampak lebih kasar daripada genus mikoriza lainnya (Gambar 9a). Ciri-ciri tersebut hampir sama dengan *Acaulospora sp.* yang ditemukan oleh Nurhalimah *et al.*, (2014). Pada gambar tersebut tampak

juga memiliki dua lapisan dinding sporanya. Dinding yang pertama berukuran 4,49 μm . Dan dinding yang kedua memiliki ukuran 2,94 μm (Gambar 9b).



Gambar 9 Mikoriza genus *Acaulospora* pada penggunaan lahan Mahoni-Rumput Gajah dengan Perbesaran 500x pada mikroskop binokuler (a) spora *Acaulospora* dan (b) dinding spora *Acaulospora*

Selain *Glomus* dan *Acaulospora*, pengamatan identifikasi mikoriza juga terdapat mikoriza genus *Gigaspora*. Jumlah spora pada mikoriza ini paling sedikit daripada genus lainnya. Warna yang ditemukan yaitu spora berwarna kuning kecoklatan, coklat kehitaman, coklat kekuningan. Mikoriza jenis *Gigaspora* memiliki bentuk bulat dan bulat agak lonjong (Gambar 10a). Ciri khas yang terdapat pada mikoriza genus *Gigaspora* menurut Suamba *et al.*, (2014), pada pangkal hifa terdapat *bulbus suspensor* (Gambar 10b) dan tidak memiliki lapisan perkecambahan.



Gambar 10. Mikoriza genus *Gigaspora* pada penggunaan lahan Mahoni-Cabai dengan perbesaran 500x pada mikroskop (a) spora *Gigaspora* dan (b) dinding spora *Gigaspora*

4.3. Sifat Kimia Tanah

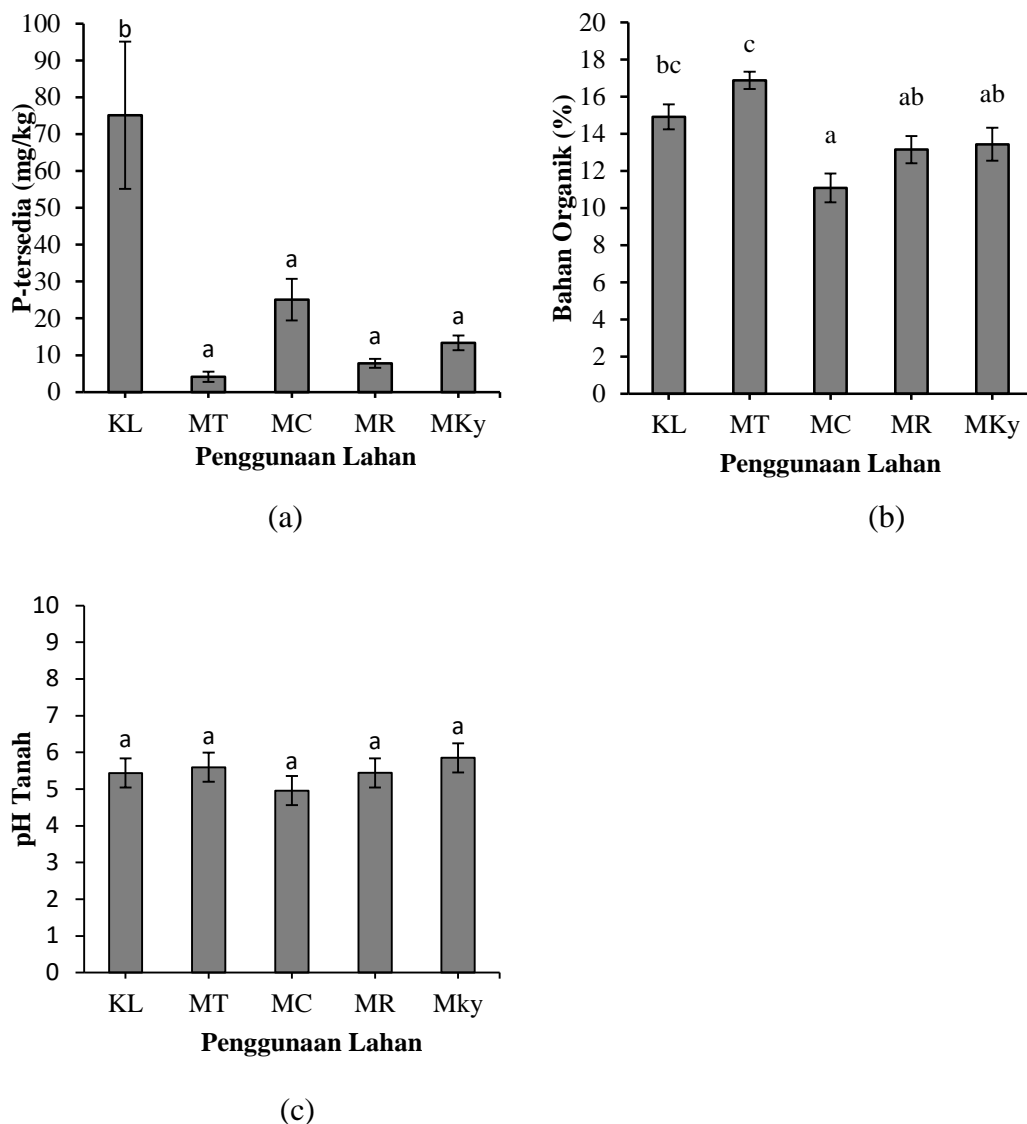
Hasil analisis P-tersedia pada berbagai penggunaan lahan memiliki hasil yang berbeda nyata dengan nilai $p = 0,039$ dan F hitung $> F$ tabel (Lampiran 8, Tabel e). Kemudian dapat dilihat pada (Gambar 11a) menunjukkan 2 notasi berbeda yaitu kawasan lindung memiliki nilai P-tersedia yang tinggi dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya. Nilai P-tersedia pada KL memiliki hasil yang lebih besar dengan nilai $75,13$ mg/kg dibanding dengan penggunaan lahan lainnya.

Kemudian hasil analisis bahan organik pada berbagai penggunaan lahan yang berbeda juga memiliki hasil yang berbeda nyata dengan nilai $p = 0,021$ dan F hitung $> F$ tabel (Lampiran 8, Tabel f). Penggunaan lahan MT memiliki nilai bahan organik tertinggi yaitu sebesar $16,88\%$ dibanding dengan KL, MC, MR dan MKY (Gambar 11b).

Sedangkan hasil analisis kemasaman tanah atau pH tanah pada berbagai penggunaan lahan memiliki hasil yang tidak berbeda nyata, yaitu nilai $p = 0,333$ dan F hitung $< F$ tabel (Lampiran 8, Tabel j). Semua penggunaan lahan yaitu KL, MT, MC, MR dan MKY memiliki nilai pH tanah berkisar antara $4,96 - 5,85$. Pada grafik (Gambar 11c) menunjukkan bahwa pH tanah pada berbagai penggunaan lahan sama. Pada plot pengamatan yang memiliki kisaran pH tanah yang sedikit masam yaitu dengan rerata $5,46$.

Sifat kimia tanah memiliki manfaat yang berguna bagi mikroba di dalam tanah. Bahan organik yang berada di dalam tanah menentukan ketersediaan hara di dalam tanah. Ketersediaan fosfor di dalam tanah merupakan interaksi timbal balik oleh mikoriza terhadap tanah dan tanaman yang berada di atasnya. Sedangkan kemasaman atau pH tanah merupakan salah satu syarat tumbuh bagi MA.

Semua pengamatan sifat kimia tanah (P-tersedia, bahan organik tanah dan pH tanah) tidak memiliki interaksi terhadap jumlah spora MA. Nilai korelasi P-tersedia dengan jumlah spora MA yaitu $r = 0,18$, nilai korelasi bahan organik tanah dengan jumlah spora MA yaitu $r = -0,05$ dan nilai korelasi pH tanah dengan jumlah spora MA yaitu $r = -0,21$ (lampiran 11).



Gambar 11. Rata-rata sifat kimia tanah pada berbagai penggunaan lahan P-Tersedia (a) bahan organik tanah (b) pH tanah (c)

Hasil korelasi antara total jumlah spora MA terhadap P-terseedia juga berbeda dengan hasil penelitian terdahulu. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhalimah *et al.*, (2014) nilai korelasi antara total jumlah spora MA yang diamati terhadap fosfor sebesar 0,93. Keterkaitan antara jumlah spora MA dengan unsur hara fosfor di dalam tanah memiliki pengaruh yang sangat besar. Senyawa ini yang akan dilepaskan ke sel tanaman inang yang digunakan tanaman dalam kebutuhan unsur fosfor.

Hasil korelasi antara total jumlah spora MA terhadap bahan organik berbeda dengan hasil penelitian terdahulu. Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani (2008) vermikompos sebagai bahan organik cenderung menurunkan

produksi MA. Pemberian dosis rendah (MA genus *Glomus* 9 g dengan vermikompos 6 g) menghasilkan kolonisasi MA sebesar 65,6% lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis tinggi (MA genus *Glomus* 10,5 g dengan vermikompos 4,5 g) yang menghasilkan kolonisasi MA sebesar 60,8%.

Kemasaman tanah menunjukkan kemampuan MA dapat tumbuh pada pH tertentu. Menurut Sukmawaty *et al.*, (2016) MA genus *Glomus sp.* mampu berkecambah dengan baik pada tanah dengan pH berkisar 6-7. Berdasarkan pernyataan Annadira *et al.*, (2014) mikoriza mampu hidup pada tanah masam atau dengan tanah dengan $\text{pH} \leq 7$. Pernyataan-pernyataan tersebut sesuai dengan hasil yang didapatkan dengan pH berkisar 4 – 7, jumlah spora mikoriza dapat tumbuh dan berkecambah.