

**Pengaruh Pemberian Kompos *Mucuna bracteata* Dan Pupuk NPK Terhadap
Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Tanah Ultisol**

**The Effect Of *Mucuna bracteata* Compost And NPK Fertilizer On The Growth Of
Cocoa Seeds (*Theobroma Cacao* L.) On Ultisol Soil**

M Fadil Haviz¹, Wardati²

1)Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2)Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: mfadilhaviz@gmail.com

ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia yang sebagai bahan baku yang biasa digunakan untuk industri farmasi, kosmetik, makanan dan minuman. Upaya peningkatan produksi tanaman kakao pada tanah Ultisol dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan pemberian kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* (4 taraf) dan pupuk NPK (3 taraf) dengan tiga ulangan. Pemberian pupuk kompos *Mucuna bracteata* dilakukan satu minggu sebelum penanaman kecambah sesuai dengan dosis perlakuan. Pemberian pupuk NPK dilakukan satu minggu dan tiga minggu setelah penanaman kecambah sesuai dengan dosis perlakuan. Peubah yang diamati adalah tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun dilakukan setiap empat minggu mulai tanaman berumur 4 MST hingga 16 MST sedangkan volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering bibit dilakukan pada akhir penelitian. Pengamatan dilakukan pada seluruh tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos *Mucuna bracteata* memberikan pengaruh terhadap peubah yang diamati yaitu tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering bibit di tanah Ultisol. Pemberian pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap terhadap tinggi bibit, diameter batang, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering bibit kakao di tanah Ultisol. Kombinasi pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao di tanah Ultisol. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dan pupuk NPK 4 g/tanaman merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan bibit kakao di tanah Ultisol.

Kata kunci : kakao, Ultisol, *Mucuna bracteata*, NPK

ABSTRACT

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the plantation commodities that had important role in economic activity in Indonesia as a raw material commonly used for the pharmaceutical, cosmetic, food and beverage industries. Efforts to increase cocoa production on Ultisol soil can required by applying *Mucuna bracteata* compost and NPK fertilizer. This research is an experimental research that is arranged according to factorial Completely

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Randomized Design (CRD) by giving a combination of *Mucuna bracteata* compost treatment (4 levels) and NPK fertilizer (3 levels) with three replication. The fertilizer of *Mucuna bracteata* compost was carried out one week before planting the sprouts according to the treatment dose. NPK fertilizer was applied one week and three weeks after planting the sprouts according to the treatment dose. The variables observed were seed height, stem diameter, number of leaves every four weeks starting from 4 WAP to 16 WAP while root volume, root shoot ratio and seed dry weight were carried out at the end of the study. Observations were made on all plants. The results showed that the fertilizer of *Mucuna bracteata* compost had an effect on the observed variables, namely seed height, number of leaves, stem diameter, root volume, root crown ratio and seed dry weight in Ultisol soil. The fertilizer of NPK fertilizer had no effect on seed height, stem diameter, root volume, root crown ratio and dry weight of cocoa seedlings in Ultisol soil. The combination of *Mucuna bracteata* compost and NPK fertilizer affected the growth of cocoa seedlings in Ultisol soil. The fertilizer of 100 g / plant *Mucuna bracteata* compost and 4 g / plant NPK fertilizer is the best dose for growing cocoa seedlings in Ultisol soil.

Keywords: *cocoa, Ultisols, Mucuna bracteata, NPK*

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Kakao banyak digunakan sebagai bahan baku yang biasa digunakan untuk industri farmasi, kosmetik, makanan dan minuman. Banyaknya pengembangan industri pengolahan kakao menyebabkan meningkatnya kebutuhan kakao, sedangkan produksi tanaman kakao khususnya di Riau belum terpenuhi. Produksi kakao di Riau pada tahun 2015 sebanyak 3.100 ton dengan luas areal tanam 7.100 ha sedangkan pada tahun 2016 produksi kakao menjadi 2.300 ton dengan luas areal tanam 6.600 ha (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2018). Untuk memenuhi kebutuhan kakao diperlukan upaya peningkatan produksi kakao. Upaya peningkatan produksi tanaman kakao dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya adalah teknik budidaya tanaman kakao yang baik, pengembangan luas areal tanam, teknik pemupukan dan bibit yang berkualitas.

Media tanam yang digunakan dalam pembibitan kakao adalah tanah lapisan atas (top soil) dengan ketebalan 0–20 cm dari permukaan. Ketersediaan *top soil* yang subur dan potensial semakin berkurang karena telah dimanfaatkan. Kondisi tersebut menyebabkan penggunaan tanah sebagai media tanam mengarah kepada tanah yang kurang subur atau tidak subur seperti tanah Ultisol. Tanah Ultisol merupakan sumber media potensial untuk didukung dan memiliki daerah penyebaran yang cukup luas di Indonesia, termasuk di Riau. Barnev (2009) menyatakan di Riau luas tanah Ultisol mencapai 2.740.000 ha.

Kendala tanah Ultisol sebagai medium pembibitan kakao dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik seperti kompos *Mucuna bracteata*. *Mucuna bracteata* sebagai bahan organik mengandung nitrogen (N) 3,71%, fosfor (P) 0,38%, kalium (K) 2,92%, kalsium (Ca) 2,02%, magnesium (Mg) 0,36%, C-organik 31,4% dan C/N 8,46% (Simamora dan Salundik, 2006). Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

-
1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* sebagai bahan organik memiliki peranan yang cukup penting dalam memperbaiki sifat-sifat tanah. Bahan organik tanah tersusun atas asam fulvik dan asam humik. Sifat kimia bahan organik yang paling penting adalah kemampuan pertukaran kation dan anion yang sangat tinggi. Kapasitas Tukar Kation (KTK) bahan organik tanah dapat 2-30 kali KTK koloid mineral. Sehingga bahan organik mampu mengikat unsur makro pada tapak pertukaran kation atau anion, sedangkan untuk unsur mikro dan senyawa logam berat melalui mekanisme pertukaran atau khelat. Sifat fisik bahan organik yang penting adalah kemampuannya dalam mengikat air, sehingga kemampuan tanah dalam menyediakan air menjadi meningkat. Bahan organik mampu mengikat air lebih dari 20 kali beratnya. Bahan organik juga memiliki sifat perekat yang merupakan pengikat butiran primer tanah dalam pembuatan agregat-agregat tanah menjadi lebih mantap (Sentana, 2010).

Kompos memiliki kandungan hara relatif lebih rendah dan lambat tersedia bagi tanaman, sehingga untuk mengefisiensikan penggunaannya diperlukan penambahan unsur hara dalam media tanam melalui pupuk anorganik. Pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Salah satu pupuk anorganik yang sering digunakan yaitu pupuk NPK.

Mujiyati dan Supriyadi (2009), menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan nitrogen total 41%, kapasitas tukar kation 21,63% dan karbon organik 2,43% di daerah perakaran tanaman. Hasil penelitian Daryadi (2017), menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dengan dosis 2g/tanaman memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap bibit kakao pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang bibit kakao.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* sebagai bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah Ultisol sedangkan pemberian pupuk NPK mampu memenuhi ketersediaan hara pada tanah, sehingga kombinasi keduanya dapat meningkatkan efisiensi pemupukan pada tanah Ultisol. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kakao pada tanah Ultisol.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh utama kompos *Mucuna bracteata*, pupuk NPK dan interaksinya serta mendapatkan dosis terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao pada tanah Ultisol.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kasa Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Jl. Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama lima bulan, mulai September sampai Februari 2020.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor perlakuan, sebagai berikut, Faktor 1: Perlakuan pemberian pupuk kompos *Mucuna bracteata* dengan 4 taraf, yaitu, K0 : Kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 0 g/tanaman, K1 : Kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 100 g/tanaman, K2 : Kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 150 g/tanaman, K3 : Kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 200 g/tanaman. Faktor 2: Dosis Pupuk NPK dengan 3 taraf, yaitu, N0 : NPK dengan dosis 0 g/tanaman, N1 : NPK dengan dosis 2 g/tanaman, N2 : NPK dengan dosis 4 g/tanaman. Dari kedua faktor tersebut didapatkan 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman dengan seluruh tanaman dijadikan sampel,

-
1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

sehingga diperoleh 72 tanaman. Parameter yang diamati antara lain tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), volume akar (ml), rasio tajuk akar dan berat kering bibit (g).

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan analisis ragam dan dengan aplikasi SPSS. Hasil analisis ragam akan dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Tabel 1. Tinggi bibit (cm) kakao umur 16 MST dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK pada medium Ultisol.

NPK (g/tanaman)	Kompos <i>Mucuna bracteata</i> (g/tanaman)				Rataan
	0	100	150	200	
	-----cm-----				
0	17,17 d	37,00 ab	42,00 a	39,33 a	33,90 a
2	22,33 cd	34,50 abc	44,33 a	44,67 a	36,50 a
4	23,67 bc	45,00 a	42,67 a	34,50 abc	36,70 a
Rataan	21,06 b	38,83 a	43,00 a	39,83 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dosis 100, 150 dan 200 g/tanaman meningkatkan tinggi bibit kakao dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata*. Pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 150 g/tanaman menunjukkan tinggi bibit kakao terbaik yaitu 43 cm, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan pertumbuhan tinggi bibit kakao yang signifikan dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dosis 100 g/tanaman dan 200 g/tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman sangat dipengaruhi tersedianya unsur hara yang dibutuhkan tanaman, lingkungan yang menguntungkan dan baiknya serapan hara oleh bibit menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan bibit menjadi optimal melalui pemberian perlakuan. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga tanah menjadi optimal untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut Susanto (2003) pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga menjadi lebih baik. Kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan menyediakan unsur hara yang cukup sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tinggi bibit kakao.

Pemberian perlakuan pupuk NPK dosis 2 dan 4 g/tanaman tidak meningkatkan tinggi bibit kakao dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini disebabkan dominasi faktor lingkungan seperti kandungan unsur hara di dalam tanah menyebabkan laju pertumbuhan tanaman menjadi tertekan dan tidak sesuai dengan apa yang diharapkan. Menurut Syahputra *et al* (2015) bahwa Ultisol memiliki kejenuhan Al yang tinggi, pH rendah dan kadar organik dalam tanah yang rendah sehingga unsur hara tersedia dalam tanah banyak terikat dan berdampak negatif pada tanaman dalam memperoleh unsur hara. Hasil penelitian Sitompul (2014) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK pada tanah ultisol belum mampu meningkatkan tinggi bibit kakao.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan pupuk NPK pada medium Ultisol telah memenuhi standar pertumbuhan tinggi bibit kakao pada umur 3 - 6 bulan. Kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dengan pupuk NPK 4 g/tanaman menunjukkan tinggi bibit kakao yang tertinggi yaitu 45 cm dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK menunjukkan tinggi bibit kakao terendah yaitu 17,17 cm, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan tinggi bibit kakao yang signifikan dengan kombinasi lainnya, kecuali dosis kompos *Mucuna bracteata* dosis 150 dan 200 g/tanaman dengan pupuk NPK 2 dan 4 g/tanaman mengalami penurunan. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta pemberian pupuk NPK

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

mampu menyediakan unsur hara yang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kakao.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* sebagai bahan organik akan mengalami proses pelapukan dan perombakan yang selanjutnya akan menghasilkan humus. Humus bersifat koloid hidrofil yang dapat menggumpal dan berbentuk gel, oleh sebab itu humus penting dalam pembentukan tanah yang remah. Humus juga penting artinya agar tanah tidak akan cepat kering pada musim kemarau karena memiliki daya memegang air yang tinggi.

Bahan organik membantu mengikat butiran liat membentuk ikatan butiran yang lebih besar sehingga memperbesar ruang-ruang udara diantara ikatan butiran. Pemberian bahan organik juga meningkatkan kandungan unsur hara namun relatif lebih sedikit dan lama tersedia. Sehingga diperlukan penambahan unsur hara melalui pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang dikenal memberikan unsur hara yang cepat tersedia.

Unsur hara N, P dan K dibutuhkan dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2001) unsur hara N merupakan salah satu unsur penyusun klorofil yang berperan sebagai absorben cahaya matahari, unsur hara P berperan dalam proses respirasi dan fotosintesis tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan, unsur hara K berperan sebagai aktivator enzim diantaranya dalam reaksi fotosintesis, sehingga peningkatan unsur K akan meningkatkan laju fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan serta dimanfaatkan untuk pertumbuhan tinggi bibit.

Jumlah Daun

Tabel 2. Jumlah daun (helai) kakao umur 16 MST dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK pada medium Ultisol.

NPK (g/tanaman)	Kompos <i>Mucuna bracteata</i> (g/tanaman)				Rataan
	0	100	150	200	
	-----helai-----				
0	7,50 d	17,33 c	18,33 bc	19,00 bc	15,54 b
2	8,33 d	17,33 c	24,67 a	25,50 a	19,00 a
4	8,33 d	23,00 ab	21,33 abc	19,33 bc	18,00 a
Rataan	8,06 b	19,22 a	21,44 a	21,28 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dosis 100, 150 dan 200 g/tanaman meningkatkan jumlah daun bibit kakao dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata*. Perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 150 g/tanaman menunjukkan jumlah daun bibit kakao terbaik yaitu 21,44 helai, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan pertumbuhan daun bibit kakao yang signifikan dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dosis 100 g/tanaman dan 200 g/tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian Rambe (2012) kompos *Mucuna bracteata* sangat baik terhadap pertumbuhan tanaman, karena memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dan mampu membuat struktur medium tanaman menjadi lebih baik, daya serap dan daya simpan air yang cukup baik, serta mampu mengkondisikan perkembangan akar tanaman. Hasil penelitian Wahyuni (2020) menunjukkan bahwa pemberian kompos *Mucuna bracteata* berpengaruh nyata terhadap berat kering akar, tinggi bibit, jumlah daun dan berat kering tajuk bibit kelapa sawit.

Pemberian perlakuan pupuk NPK dengan dosis 2 g/tanaman menunjukkan jumlah daun bibit kakao terbaik yaitu 19 helai, dibandingkan tanpa pemberian pupuk NPK menunjukkan jumlah daun bibit kakao yang lebih rendah yaitu 15,54 helai, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan pertumbuhan daun bibit kakao yang signifikan dengan pemberian pupuk NPK 4 g/tanaman. Pemberian pupuk NPK menambah

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

ketersediaan unsur N, P dan K di dalam tanah, kemudian diserap oleh akar tanaman selanjutnya dimanfaatkan untuk proses metabolisme.

Ketersediaan unsur hara makro dan mikro akan memperlancar proses metabolisme tanaman, seperti proses fotosintesis. Fotosintat yang dihasilkan akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Ketersediaan unsur hara N, P dan K berperan sangat penting dalam proses pembelahan sel sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun bibit kakao. Unsur N, P dan K yang terdapat pada medium tanam dapat membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna (Leonardo et al., 2016). Hasil penelitian Triastuti (2016) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan daun pada tanaman kakao.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan pupuk NPK pada medium Ultisol telah memenuhi standar pertumbuhan jumlah daun bibit kakao pada umur 3 - 6 bulan. Kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 200 g/tanaman dengan pupuk NPK 2 g/tanaman menunjukkan jumlah daun bibit kakao yang terbanyak yaitu 25,5 helai dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK menunjukkan jumlah daun bibit kakao terendah yaitu 7,5 helai, tetapi tidak menunjukkan perbedaan jumlah daun yang signifikan dengan kombinasi perlakuan 100 g/tanaman kompos *Mucuna bracteata* dengan 4 g/tanaman pupuk NPK, 150 g/tanaman kompos *Mucuna bracteata* dengan 2 g/tanaman pupuk NPK dan kombinasi perlakuan 150 g/tanaman kompos *Mucuna bracteata* dengan 4 g/tanaman pupuk NPK.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK mampu menyediakan unsur hara yang tidak terdapat pada tanah ultisol sehingga

membuat pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi lebih baik. Menurut Gusmini et al (2008) peranan bahan organik dalam tanah sangat penting, disamping sebagai penyusun padatan (agregat) tanah, juga dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik tanah serta meningkatkan kandungan hara tanah. Hasil penelitian Intara (2011) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik pada tanah dengan tekstur liat dapat meningkatkan kadar air tanah dan kapasitas air tersedia serta dapat menurunkan berat volume tanah. Unsur N yang terkandung dalam kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK merupakan unsur hara esensial sebagai penyusun protein dan klorofil. Sehingga fotosintat dan asimilat yang dihasilkan cukup dan dapat menyebabkan terbentuknya daun-daun baru pada tanaman.

Diameter Batang

Tabel 3. Diameter batang (cm) bibit kakao umur 16 MST dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK pada medium Ultisol.

NPK (g/tanaman)	Kompos <i>Mucuna bracteata</i> (g/tanaman)				Rataan
	0	100	150	200	
	-----cm-----				
0	0,40 b	0,70 a	0,73 a	0,80 a	0,66 a
2	0,40 b	0,77 a	0,77 a	0,77 a	0,65 a
4	0,40 b	0,87 a	0,73 a	0,70 a	0,68 a
Rataan	0,40 b	0,74 a	0,74 a	0,75 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dosis 100, 150 dan 200 g/tanaman meningkatkan diameter batang bibit kakao dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata*. Pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 200 g/tanaman menunjukkan diameter bibit kakao terbaik yaitu 0,75 cm, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan pertumbuhan diameter batang bibit kakao yang signifikan dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dosis 100 g/tanaman

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

dan 150 g/tanaman. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, biologi dan kimianya.

Penambahan kompos ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur, dan lapisan tanah sehingga akan memperbaiki keadaan aerasi, drainase, absorpsi panas, kemampuan daya serap tanah terhadap air. Hasil penelitian Gusmini et al (2008) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kandungan bahan organik serta kandungan unsur hara N, P dan K tanah Ultisol.

Pemberian perlakuan pupuk NPK dosis 2 dan 4 g/tanaman tidak meningkatkan diameter batang bibit kakao dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini dikarenakan karakter tanah Ultisol yang memiliki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang buruk sehingga pemberian pupuk NPK belum mampu mendukung pertumbuhan tanaman.

Ultisol memiliki kemasaman tanah tinggi (pH rata-rata < 4,5), kejenuhan Al tinggi, daya simpan air rendah, kandungan unsur hara rendah, dan kandungan bahan organik rendah (BPTP Bengkulu, 2014). Reaksi tanah atau pH tanah yang rendah menyebabkan kurang tersedianya unsur hara tanaman di dalam tanah, sehingga tanaman mengalami kahat unsur hara dan hasil tanaman tidak optimal (Ispandi dan Munip, 2005).

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan pupuk NPK pada medium Ultisol telah memenuhi standar pertumbuhan diameter bibit kakao pada umur 3 - 6 bulan. Kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dengan pupuk NPK 4 g/tanaman menunjukkan diameter batang bibit kakao yang terbaik yaitu 0,87 cm dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK menunjukkan diameter batang bibit kakao terendah yaitu 0,40 cm, tetapi tidak menunjukkan

perbedaan peningkatan diameter batang bibit kakao yang signifikan dengan kombinasi lainnya. Hal ini dikarenakan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta pemberian pupuk NPK mampu menyediakan unsur hara yang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kakao.

Pemberian kompos *Mucuna* dengan pupuk NPK yang diberikan meningkatkan kandungan unsur hara serta bahan organik di dalam tanah sehingga akan meningkatkan kesuburan tanah. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK berpotensi mempunyai efek positif dimana pemberian kompos *Mucuna bracteata* sebagai bahan organik mampu memperbaiki kesuburan tanah secara fisik seperti memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, meningkatkan kemampuan menahan air sehingga kemampuan akar menyerap hara di dalam tanah akan semakin baik.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* juga berpengaruh terhadap sifat biologi, karena dapat meningkatkan aktifitas organisme tanah sehingga proses dekomposisi di dalam tanah akan meningkat, dengan demikian pemberian pupuk NPK akan lebih efisien diserap oleh akar tanaman sehingga unsur hara yang tersedia dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Menurut Butar Butar et al (2013) bahwa unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara yang pada umumnya diperlukan tanaman untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar.

Volume Akar

-
1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Tabel 4. Volume akar (ml) bibit kakao umur 16 MST perlakuan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK pada medium Ultisol.

NPK (g/tanaman)	Kompos <i>Mucuna bracteata</i> (g/tanaman)				Rataan
	0	100	150	200	
0	1,50 c	4,67 abc	6,17 abc	5,33 abc	4,42 a
2	2,00 bc	4,83 abc	8,83 a	6,17 abc	5,46 a
4	2,00 bc	8,50 a	6,33 ab	5,00 abc	5,46 a
Rataan	1,83 b	6,00 a	7,11 a	5,50 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dosis 100, 150 dan 200 g/tanaman meningkatkan volume akar bibit kakao dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata*. Pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 150 g/tanaman menunjukkan volume akar bibit kakao terbaik yaitu 7,11 ml, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan volume akar bibit kakao yang signifikan dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dosis 100 g/tanaman dan 200 g/tanaman. Pemberian bahan pembenah tanah berupa kompos dapat memperbaiki zona perakaran dan mampu meningkatkan air tersedia, serta meningkatkan penyerapan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman, tidak terkecuali pertumbuhan akar. Menurut Noverita (2005) bahwa pemberian pupuk kompos akan memperbaiki sifat fisik tanah dimana aerasi tanah menjadi lebih baik dan perbaikan sifat fisik tanah akan semakin meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Kusumastuti (2013) menyatakan bahwa kondisi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik membuat akar tanaman akan menghasilkan eksudat akar yang lebih banyak kualitas maupun kuantitasnya sehingga dapat mempengaruhi mikroorganisme yang membantu dalam menyediakan hara bagi tanaman.

Pemberian perlakuan pupuk NPK dosis 2 dan 4 g/tanaman tidak meningkatkan volume akar bibit kakao

dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini dikarenakan tanah Ultisol memiliki sifat masam, kadar Al tinggi yang menyebabkan racun bagi tanaman dan fiksasi P, unsur hara rendah, aerasi yang buruk, daya pegang air tanah rendah serta biologi tanah yang minim sehingga pemberian pupuk NPK belum mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Menurut Makarim (2006) bahwa keracunan Al dan Fe pada tanah masam mengakibatkan penurunan kualitas pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan pupuk NPK pada medium Ultisol meningkatkan volume akar bibit kakao. Kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 150 g/tanaman dengan pupuk NPK 2 g/tanaman menunjukkan volume akar bibit kakao yang terbaik yaitu 8,83 ml dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK menunjukkan volume akar bibit kakao terendah yaitu 1,50 ml, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan volume akar bibit kakao yang signifikan dengan kombinasi kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dan NPK 4 g/tanaman, kecuali dengan kombinasi perlakuan lainnya mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta pemberian pupuk NPK mampu menyediakan unsur hara yang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kakao.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* sebagai bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah serta pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan unsur hara N, P dan K didalam tanah. Menurut Damanik et al (2011) bahwa unsur hara K berperan penting meningkatkan pertumbuhan perakaran. Sedangkan menurut Havlin et al (1999) dalam Noor (2003) menyatakan unsur hara P yang cukup berhubungan

dengan meningkatnya pertumbuhan akar tanaman.

Rasio Tajuk Akar

Tabel 5. Rasio tajuk akar bibit kakao umur 16 MST perlakuan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK pada medium Ultisol.

NPK (g/tanaman)	Kompos <i>Mucuna bracteata</i> (g/tanaman)				Rataan
	0	100	150	200	
0	3,17 cd	5,56 ab	5,45 ab	5,72 ab	4,90 a
2	3,16 cd	4,73 bc	7,60 a	5,61 ab	5,10 a
4	2,45 d	5,39 ab	5,40 ab	4,97 bc	4,73 a
Rataan	2,92 b	5,23 a	6,20 a	5,50 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dosis 100, 150 dan 200 g/tanaman meningkatkan rasio tajuk akar bibit kakao dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata*. Pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 150 g/tanaman menunjukkan rasio tajuk akar bibit kakao terbaik yaitu 6,20, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan rasio tajuk akar bibit kakao yang signifikan dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dosis 100 g/tanaman dan 200 g/tanaman. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah Ultisol. Menurut Wijaya (2014) bahwa penambahan pupuk kompos pada media tanam mampu meningkatkan kandungan hara dan air tanah, dengan kandungan air dan ketersediaan unsur hara akan mampu mamacu pertumbuhan tanaman, kompos sebagai bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah, sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam menyediakan air dan hara yang cukup bagi tanaman.

Pemberian perlakuan pupuk NPK dosis 2 dan 4 g/tanaman tidak meningkatkan rasio tajuk akar bibit kakao dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini dikarenakan tanah

Ultisol memiliki keterbatasan sifat fisik dan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Salah satunya adalah kandungan unsur Al dan Fe yang tinggi pada tanah Ultisol. Menurut Notohadiprawiro (2006) bahwa kandungan unsur Al, Fe dan Mn yang banyak terbebaskan dapat menjadi sifat yang meracun bagi tanaman. Sehingga pemberian pupuk NPK belum mampu mengatasi permasalahan tanah Ultisol sebagai medium tanam.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan pupuk NPK pada medium Ultisol meningkatkan rasio tajuk akar bibit kakao. Kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 150 g/tanaman dengan pupuk NPK 2 g/tanaman menunjukkan rasio tajuk akar bibit kakao yang terbaik yaitu 7,60 dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK menunjukkan rasio tajuk akar bibit kakao yang lebih rendah yaitu 3,17, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan volume akar bibit kakao yang signifikan dengan kombinasi lainnya, kecuali dengan kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 200 g/tanaman dengan NPK 4g/tanaman dan kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dengan NPK 2 g/tanaman mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta pemberian pupuk NPK mampu menyediakan unsur hara yang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kakao.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga bersinergi dengan pemberian pupuk NPK yang dapat menambah unsur hara didalam tanah sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara yang tersedia dengan baik. Menurut Syahriani (2014) bahwa unsur hara yang tersedia dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman menyebabkan proses pemanjangan sel berlangsung cepat

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

sehingga mengakibatkan pertumbuhan batang, daun, akar pada tanaman berlangsung cepat. Menurut Gardner et al (1991) bahwa perbandingan tajuk akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan bagian satu diikuti dengan pertumbuhan bagian yang lainnya dimana bobot tajuk meningkat secara linear mengikuti peningkatan akar. Hasil rasio tajuk akar menunjukkan penyerapan unsur hara oleh akar ditranslokasikan ke tajuk tanaman.

Berat Kering Bibit

Tabel 6. Berat kering bibit (g) kakao umur 16 MST perlakuan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK pada medium Ultisol.

NPK (g/tanaman)	Kompos <i>Mucuna bracteata</i> (g/tanaman)				Rataan
	0	100	150	200	
	g				
0	1,85 c	7,80 abc	11,07 ab	9,42 ab	7,53 a
2	1,32 c	6,00 bc	11,68 ab	11,42 ab	7,60 a
4	1,19 c	13,65 a	9,20 ab	9,06 ab	8,30 a
Rataan	1,46 b	9,14 a	10,65 a	9,97 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dosis 100, 150 dan 200 g/tanaman meningkatkan berat kering bibit kakao dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata*. Pemberian perlakuan kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 1500 g/tanaman menunjukkan rberat kering bibit kakao terbaik yaitu 10,65 g, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan berat kering bibit kakao yang signifikan dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dosis 100 g/tanaman dan 2000 g/tanaman. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah Ultisol sehingga unsur hara menjadi tersedia untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Hady dan Abo-Sedera (2006) menyatakan bahwa pemberian kompos dapat memperbaiki sifat fisika berupa berat isi, porositas, jumlah pori, kadar air kapasitas lapang,

kadar air titik layu permanen, air tersedia, sifa kimia, dan biologi tanah.

Pemberian perlakuan pupuk NPK dosis 2 dan 4 g/tanaman tidak meningkatkan berat kering bibit kakao dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini dikarenakan tanah Ultisol memiliki kadar unsur Al dan Fe yang tinggi sehingga pemberian pupuk NPK belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Unsur hara yang diberikan menjadi terikat dan tidak tersedia untuk tanaman salah satunya adalah unsur P. Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006) bahwa Kekurangan P pada tanah Ultisol dapat disebabkan oleh kandungan P dari bahan induk tanah yang memang sudah rendah atau kandungan P sebetulnya tinggi tetapi tidak tersedia untuk tanaman karena diserap oleh unsur lain seperti Al dan Fe.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan pupuk NPK pada medium Ultisol meningkatkan berat kering bibit kakao. Kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dengan pupuk NPK 4 g/tanaman menunjukkan berat kering bibit kakao yang terbaik yaitu 13,65 g dibandingkan tanpa pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK menunjukkan berat kering bibit kakao yang lebih rendah yaitu 1,85 g, tetapi tidak menunjukkan perbedaan peningkatan berat kering bibit kakao yang signifikan dengan kombinasi lainnya, kecuali dengan kombinasi perlakuan kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dengan NPK 2 g/tanaman mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta pemberian pupuk NPK mampu menyediakan unsur hara yang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kakao.

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK mampu memperbaiki sifat fisik tanah Ultisol dan meningkatkan ketersediaan hara. Menurut Jumin (2002) ketersediaan unsur hara akan

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

menentukan produksi berat kering tanaman yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik. Pemberian bahan organik memperbaiki keadaan lingkungan tanah sehingga penambahan pupuk NPK menjadi lebih efisien dan proses pencucian unsur hara menjadi terhambat. Akibatnya unsur hara dalam tanah menjadi tersedia dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering bibit kakao di tanah Ultisol. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* 150 g/tanaman menunjukkan dosis terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao di tanah Ultisol.
2. Pemberian pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap tinggi bibit, diameter batang, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering bibit kakao di tanah Ultisol.
3. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao di tanah Ultisol. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dan pupuk NPK 4 g/tanaman merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan bibit kakao di tanah Ultisol.

Saran

Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dan pupuk NPK yang efektif dan dapat dianjurkan pada pembibitan kakao varietas Forastero umur 4 bulan di tanah Ultisol yaitu dengan dosis

kompos *Mucuna bracteata* 100 g/tanaman dan pupuk NPK 4 g/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2018. Produksi dan Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman Indonesia 2011-2017. Indonesia.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu. (2014). Pemanfaatan Lahan Kering Masam dengan Tumpang Sari Jagung dan Kacang Tanah di Provinsi Bengkulu. Kota Bengkulu. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu, Bengkulu.
- Barnev. 2009. Ultisol. <http://www.iptek.net.id/ind/?mnu=8danch=istidanid=15>. Diakses pada tanggal 26 Oktober 2018.
- Butar Butar, S. B. Siagian, dan Irsal. 2013. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) pada media subsoil Ultisol dengan pemberian pupuk NPKMg dan pupuk kandang ayam. *Agroekoteknologi* 2(1): 213-224.
- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, dan H. Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Daryadi. 2017. Pengaruh pemberian kompos ampas tahu dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi Fakultas Pertanian

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

- Universitas Riau, Pekanbaru.
(Tidak di publikasikan).
- Direktorat Jendral Perkebunan
Departemen Pertanian. 2008.
Pedoman Umum Penyediaan Bibit
Kakao. Jakarta.
- Gardner, F. P. R. B Pear dan F. L.
Mitaheel. 1991. Fisiologi Tanaman
Budidaya. Terjemahan Universitas
Indonesia Press. Jakarta.
- Gusmini, G., Yulnafatmawita, Y. dan
Anita, F.D. 2008. Pengaruh
Pemberian Beberapa Jenis Bahan
Organik Terhadap Peningkatan
Kandungan Hara N, P, K Ultisol
Kebun Percobaan Faperta Unand
Padang. *Jurnal Solum* 5(2): 57-65.
- Intara, Y, I. (2011). Pengaruh Pemberian
Bahan Organik pada Tanah Liat
dan Lempung Berliat Terhadap
Kemampuan Mengikat Air. *Jurnal
Ilmu Pertanian Indonesia* Vol. 16
No.2 ISSN 0853 – 4217.
- Isnaini, M. 2006. Pertanian Organik.
Cetakan I. Yogyakarta : Penerbit
Kreasi Wacana.
- Ispandi, A dan Munip, A. (2005).
Efektifitas Pengapuran Terhadap
Serapan Hara dan Produksi
Beberapa Klon Ubi Kayu Di Lahan
Kering Masam. *J. Ilmu Pertanian*,
12(2), 125-139.
- Jumin, H.B. 2002. Agronomi. PT. Raja
Grafindo Persada, Jakarta.
- Kusumastuti, A. 2013. Aktivitas mikroba
tanah, pertumbuhan dan rendemen
nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)
pada berbagai aras bahan organik
serta lengas tanah di Ultisols.
Jurnal Pertanian Terapan 13(2): 78-
84.
- Leonardo, A. E. Yulia, dan S. I. Sahputra.
(2016). Pemberian Kompos Tandan
Kosong Kelapa Sawit dan Mulsa
Helaian Anak Daun Kelapa Sawit
pada Medium Tanam Sub Soil
Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis
guineensis* Jacq.) Tahap Main
Nursery. *Jurnal Online Mahasiswa
Fakultas Pertanian Universitas
Riau*, 3(1), 1-14.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. Petunjuk
Penggunaan Pupuk. Penebar
Swadaya. Jakarta
- Makarim, A. K. (2006). Cekaman Abiotik
Utama dalam Peningkatan
Produktivitas Tanaman. Balai
Penelitian Tanaman. Sukamandi.
- Muhammad, D. dan Khattak, R.A. 2009.
Growth and Nutrient
Concentrations of Maize in
Pressmud Treated Saline-Sodic
Soils. *Soil and Environment*
28(2):145-155
- Mujiyati dan Supriyadi. 2009. Pengaruh
Pupuk Kandang dan NPK
Terhadap Populasi Bakteri
Azotobacter dan Azospirillum
Dalam Tanah pada Budidaya Cabai
(*Capsicum Annuum*). *Jurnal
Bioteknologi*.
- Noor, A. 2003. Pengaruh Fosfat Alam dan
Kombinasi Bakteri Pelarut Fosfat
dengan Pupuk Kandang Terhadap
P Tersedia dan Pertumbuhan
Kedelai pada Ultisol. *Buletin
Agronomi* 31(3): 100-106.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

- Notohadiprawiro, T. 2006. Ultisol, Fakta dan Implikasi Pertiannya. Ilmu Tanah UGM. www.soil.faperta.ugm.ac.id. diakses pada 3 maret 2020.
- Noverita, S. V. 2005. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Kompos Terhadap Komponen Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera*). Jurnal Penelitian Bidang Pertanian 3(3): 57-67.
- Prasetyo, B. H dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. Bogor.
- Rambe, T. R. 2012. Pemberian Pupuk Kompos LCC *Mucuna bracteata* dan NPK Tablet pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) di Pembibitan Utama. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak di publikasikan).
- Sentana, S. 2010. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan: Pupuk Organik, Peluang dan Kendalanya*. Yogyakarta: UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia LIPI.
- Simamora, S dan Salundik, 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Cetakan Pertama. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sitompul, H.F. (2014). Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kelinci dan Pupuk NPK (16:16:16). Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.2, No.3 : 1064 – 1071
- Syahputra, E., Fauzai dan Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. Jurnal Agroekoteknologi, 4 (1): 1796 – 1803.
- Syahriani. 2014. Perbaikan Kualitas Lahan Kering melalui Pertanian Terpadu Rambutan, Jagung, dan Gamal di Kabupaten Gowa (Skripsi). Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Triastuti, F. (2016). Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.). Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. Vol. 3.
- Wahyuni, M. (2020). Pengaruh Kompos *Mucuna bracteata* dan Azotobacter Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Nitrogen Bibit Kelapa Sawit. Agrotekma, 4(2) Juni2020ISSN2548-7841.