PENGARUH PEMBERIAN CAMPURAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN ABU BOILER DAN PUPUK FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)

THE EFFECT OF COMPOST MIXTURE OF OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCHES WITH BOILER ASH AND PHOSPHORUS FERTILIZER ON GROWTH AND YIELD OF MUNG BEEN (*Phaseolus radiatus* L.)

Reza Rizki[1], Al Ikhsan Amri[2], Arnis En Yulia[2]
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
***alamat korespondensi: rezarizki248@gmail.com / 085265809519**

ABSTRACT

The research aims to know the interaction and get the best dose of compost mixture of oil palm empty fruit bunches with boiler ash and phosphorus fertilizer to the growth and yield of mung bean. This research conducted in UPT area of research farm in Faculty of Agriculture, Riau University from August 2015 until October 2015. This research used a randomized completely design with two factors and three replications. The first factor is the dose of compost mixture of oil palm empty fruit bunches with boiler ash consist of 3 levels (A_1= 0 ton/ha, A_2= 5 + 1 ton/ha and A_3= 10 + 0,5 ton/ha). The second factor is the dose of phosphorus fertilizer that consist of 3 levels (B_1= 0 kg P_2O_5/ha, B_2= 46 kg P_2O_5/ha and B_3= 92 kg P_2O_5/ha). Parameters measured were plant height, number of branch, flowering time, number of nodules, plant dry weight, pods number per plant, the percentage of pithy pods per plant, yield per plant and weight of 100 seeds. Data were analyzed statistically using ANOVA and followed with DNMRT at level of 5%. The result showed the interaction between giving compost mixture of oil palm empty fruit bunches with boiler ash and the phosphorus fertilizer increased plant dry weight, production per clumps sample and weight of 100 seeds. compost mixture of oil palm empty fruit bunches with boiler ash dose 10 + 0,5 ton/ha and phosphorus fertilizer dose 46 and 92 kg P_2O_5/ha showed the best result in rate of plant height, number of branch, number of nodules, plant dry weight, pods number per plant, weight of 100 seeds and yield per plant, which is the best yield per plant is 11,96 g (1,99 ton/ha).

Keywords: mung been, oil palm empty fruit bunches, boiler ash, phosphorus fertilizer

PENDAHULUAN

Kacang hijau merupakan salah satu tanaman leguminosa yang mempunyai nilai gizi cukup baik. Peluang terhadap pengembangan kacang hijau juga cukup prospektif sejalan dengan telah banyak berkembangnya pemanfaatan kacang hijau baik untuk konsumsi langsung maupun industri olahan yang berbahan baku kacang hijau. Hal inilah yang menyebabkan kebutuhan konsumen terhadap kacang hijau terus meningkat.

Seiring permintaan yang semakin meningkat, kebutuhan konsumen akan kacang hijau di Provinsi Riau masih belum tercukupi. Terbukti dari produksi kacang hijau di Provinsi Riau yang mengalami penurunan, yakni jika pada tahun 2014 produksi sebesar 645 ton

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

pada tahun 2015 turun menjadi 598 ton. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap kacang hijau di Provinsi Riau masih banyak dipasok dari provinsi tetangga.

Rendahnya produksi kacang hijau yang dicapai oleh petani diantaranya disebabkan oleh berkurangnya areal penanaman, persepsi petani yang masih menganggap bahwa kacang hijau kurang menguntungkan jika dijadikan tanaman pokok serta penggunaan dari pupuk anorganik yang tidak bijaksana sehingga mengurangi kesuburan tanah. Sebab-sebab tersebut secara tidak langsung akan berdampak terhadap penurunan produktivitas.

Sementara itu, peluang petani dalam pengembangan kacang hijau masih terbuka luas, mengingat tanaman kacang hijau memiliki keunggulan seperti harga jualnya yang relatif stabil, sistem budidaya yang relatif mudah serta dengan umurnya yang genjah kacang hijau bisa menjadi penyangga pangan dalam rangka ketahanan pangan. Sehingga upaya untuk meningkatkan produksi kacang hijau masih mungkin dilakukan.

Upaya untuk meningkatkan produktivitas kacang hijau bisa dengan mengoptimalkan penggunaan lahan dan pemberian pupuk secara optimal. Penggunaan limbah industri kelapa sawit sebagai pupuk organik merupakan salah satu alternatif karena ketersediaannya yang cukup banyak di Provinsi Riau. Jenis limbah industri kelapa sawit yang digolongkan ke dalam limbah padat serta memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik adalah kompos tandan kosong kelapa sawit.

Kompos TKKS memiliki beberapa kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Penggunaan kompos TKKS dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang diperlukan untuk perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Peningkatan bahan organik di dalam tanah menyebabkan struktur tanah menjadi mantap dan kemampuan tanah untuk menahan air menjadi lebih baik. Perbaikan sifat fisik tanah juga berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara di dalam tanah. Pemberian kompos TKKS akan lebih optimal apabila dikombinasikan dengan jenis limbah padat lain seperti abu boiler.

Abu boiler merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat buah pada suhu bertekanan tinggi di dalam mesin boiler. Abu boiler dapat dijadikan bahan pembenah tanah pada tanah masam karena memiliki sifat basa, serta menyediakan unsur hara mikro yang hilang akibat terbawa oleh air dan hilang akibat panen (Subiksa *et al.,* 2002). Menurut Rini *et al.* (2007), abu boiler dapat digunakan sebagai pupuk serta mampu memperbaiki sifat-sifat tanah dan mengurangi beban lingkungan terhadap limbah.

Kombinasi antara kompos tandan kosong kelapa sawit dan abu boiler dapat membantu penyediaan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman dan tanah. Tetapi kandungannya tersedia dalam jumlah yang relatif kecil, sehingga diperlukan alternatif lain untuk menutupi kekurangan tersebut. Kacang hijau sebagai tanaman penghasil biji-bijian menghendaki unsur hara fosfor (P) yang cukup dalam tahap pertumbuhan dan perkembangannya, untuk itu diperlukan penambahan unsur P dalam bentuk anorganik.

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur yang sangat dibutuhkan tanaman. Fosfor berfungsi sebagai pembentuk lemak dan protein, pembentuk inti sel serta dapat mempercepat proses-proses fisiologis. Fungsi lain dari fosfor yaitu mempercepat pertumbuhan akar, memperkuat batang tanaman kacang

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

hijau, mempercepat proses pembungaan, meningkatkan produksi serta pemasakan buah dan biji-bijian. Menurut Sutarto (1998) pemupukan P pada leguminosa juga dapat merangsang pembentukan bintil akar dan kerja simbiosis bakteri *Rhizobium* sp sehingga menambah hasil fiksasi N oleh *Rhizobium* sp.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis melaksanakan penelitian dengan judul "Pengaruh Pemberian Campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Abu Boiler dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau".

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi campuran kompos tandan kosong kelapa sawit dengan abu boiler dan pupuk fosfor, serta mendapatkan kombinasi kompos tandan kosong kelapa sawit dengan abu boiler dan pupuk fosfor terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kacang hijau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Binawidya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan yang dimulai dari bulan Agustus 2015 sampai Oktober 2015.

Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian ini adalah benih kacang hijau Varietas Vima-1, kompos tandan kosong kelapa sawit, abu boiler, pupuk TSP, Urea, KCL, insektisida Decis 2,5 EC dan fungisida Dithane M-45. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, parang, garu, kayu, label, meteran, gembor, ember, *handsprayer*, tali rafia, timbangan analitik, amplop, oven dan alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler (A) yang terdiri 3 taraf perlakuan: A_1= tanpa pemberian kompos TKKS dan abu boiler, A_2= 5 + 1 ton/ha, dan A_3= 10 + 0,5 ton/ha. Faktor kedua yaitu pemberian pupuk fosfor yang terdiri 3 taraf perlakuan: A_1= tanpa pemberian pupuk TSP, A_2= 46 kg P_2O_5/ha, dan A_3= 92 kg P_2O_5/ha.

Berdasarkan kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan (plot) dimana setiap satuan percobaan terdiri dari 25 tanaman dengan 7 tanaman sebagai tanaman sampel. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah cabang primer, umur berbunga, jumlah bintil akar, bobot kering tanaman, jumlah polong per tanaman, persentase polong bernas per tanaman, hasil per tanaman dan bobot kering 100 biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau, sedangkan interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 1.

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

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau (cm) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	49,20 c	50,74 bc	51,20 bc	50,38 C
5 + 1	51,06 bc	52,13 bc	54,06 ab	52,42 B
10 + 0,5	51,33 bc	56,20 a	56,33 a	54,62 A
Rata-rata	50,53 B	53,02 A	53,86 A	

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

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kacang hijau pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor dosis 46 maupun 92 kg P_2O_5/ha menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, berbeda tidak nyata dengan pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 5 + 1 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 92 kg P_2O_5/ha, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor dosis 46 maupun 92 kg P_2O_5/ha telah mampu meningkatkan kesuburan tanah serta mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Membaiknya kesuburan tanah akibat pemberian kompos TKKS dengan abu boiler secara tidak langsung akan meningkatkan ketersediaan dan serapan hara oleh tanaman, sehingga aktifitas metabolisme terutama proses fotosintesis menjadi meningkat dan fotosintat yang dihasilkan serta ditranslokasikan untuk pertumbuhan tinggi juga meningkat.

Meningkatnya ketersediaan unsur N, P dan K di dalam tanah akibat dari pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor juga meningkatkan serapan N, P dan K oleh tanaman. Menurut Lingga (1994), unsur N dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, karena N berperan dalam pembentukan asam amino dan juga pembentukan klorofil.

Tingginya serapan P juga dapat meningkatkan proses terbentuknya ATP yang dapat digunakan oleh tanaman sebagai sumber energi dalam proses pertumbuhannya, salah satunya untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Gardner *et al*. (1991) pertambahan tinggi tanaman terjadi karena pembelahan sel serta peningkatan jumlah sel yang membutuhkan energi dalam bentuk ATP. Sementara itu, kalium berperan penting dalam proses membuka dan menutupnya stomata serta berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim.

Jumlah Cabang Primer

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang primer tanaman kacang hijau, sedangkan pemberian pupuk fosfor serta interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata. Rata-rata jumlah cabang primer tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 2.

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

Tabel 2. Jumlah cabang primer tanaman kacang hijau (cabang) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	5,66 b	5,80 ab	5,93 ab	5,80 B
5 + 1	5,86 ab	6,06 ab	6,33 ab	6,08 AB
10 + 0,5	6,20 ab	6,40 ab	6,46 a	6,35 A
Rata-rata	5,91 B	6,0 AB	6,24 A	

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

Hasil pengamatan terhadap jumlah cabang primer tanaman kacang hijau pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 92 kg P_2O_5/ha menunjukkan tanaman dengan jumlah cabang primer terbanyak, berbeda nyata dengan perlakuan tanpa campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan tanpa pupuk fosfor namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga kecukupan unsur hara yang diberikan mampu mensuplai unsur hara di dalam tanah, sehingga tersedia bagi tanaman dan secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan jumlah cabang primer.

Bahan organik yang terkandung dalam kompos TKKS berperan sebagai bahan pembenah tanah yang dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, dengan demikian ketersediaan hara baik makro maupun hara mikro di dalam tanah juga akan meningkat. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Puguh *et al*. (2011) bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor secara tidak langsung juga dapat menambah ketersediaan hara, khususnya N, P dan K di dalam tanah. Lakitan (2001) menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur pembentuk klorofil, semakin meningkat jumlah N yang dapat diserap oleh suatu tanaman maka pembentukan klorofil akan meningkat pula, apabila klorofil meningkat dan komponen fotosintesis yang lainnya dalam keadaan optimal maka laju fotosintesis akan semakin meningkat sehingga fotosintat yang dihasilkan dan didistribusikan untuk pertumbuhan tanaman termasuk pembentukan cabang primer juga akan meningkat.

Unsur fosfor yang tersedia dan dapat diserap tanaman juga akan meningkatkan jumlah cabang primer karena salah satu fungsi dari fosfor di dalam tanaman yaitu meningkatkan aktivitas fotosintesis. Harjadi (1980) menyatakan bahwa pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman, hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke akar, batang, dan daun. Sedangkan unsur hara K dibutuhkan tanaman untuk mempercepat pertumbuhan meristematik tanaman.

Jumlah cabang secara tidak langsung juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan pertambahan tinggi akan diikuti dengan pertambahan ruas/buku tanaman yang merupakan tempat kedudukan dari cabang.

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

Umur Berbunga

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor serta interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang hijau. Rata-rata umur berbunga tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur berbunga tanaman kacang hijau (hari) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	39,00 a	39,00 a	38,66 a	38,88 AB
5 + 1	38,66 a	38,66 a	38,33 a	38,55 AB
10 + 0,5	38,33 a	38,00 a	38,00 a	38,11 A
Rata-rata	38,66 A	38,55 A	38,33 A	

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

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman kacang hijau pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berbeda tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan tanpa pupuk fosfor. Hal ini diduga bahwa faktor genetik lebih dominan dalam mempengaruhi umur berbunga tanaman. Pada penelitian ini varietas yang digunakan adalah sama namun pupuk yang diberikan berada pada dosis yang berbeda sehingga dapat di duga bahwa faktor genetik lebih dominan mempengaruhi umur berbunga tanaman. Darjanto dan Satifah (1984) menyatakan bahwa pembentukan bunga adalah peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif. Peralihan fase ini ditentukan oleh faktor genetik dan sebagian lagi ditentukan oleh faktor lingkungan seperti unsur hara, cahaya matahari, suhu dan kelembaban.

Pada penelitian ini umur berbunga sedikit terlambat dan tidak sesuai dengan deskripsi, yakni berkisar antara 38 sampai 39 HST. Hal ini diduga pengaruh dari lingkungan yakni lama penyinaran, karena selama proses penanaman keadaan cuaca sedang berkabut. Menurut pendapat Gardner *et al.* (1991), tanaman kacang hijau termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya pada saat pembentukan bunga. Proses pembentukan bunga dikendalikan oleh faktor lingkungan, terutama fotoperiode dan temperatur.

Jumlah Bintil Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau, sedangkan interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

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

Tabel 4. Jumlah bintil akar tanaman kacang hijau (butir) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	5,00 d	5,66 cd	9,00 bc	6,55 C
5 + 1	6,00 cd	10,66 ab	11,83 ab	9,50 B
10 + 0,5	10,83 ab	12,33 ab	13,50 a	12,22 A
Rata-rata	7,27 B	9,55 A	11,44 A	

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

Hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 92 kg P_2O_5/ha menunjukkan tanaman dengan jumlah bintil akar terbanyak, berbeda nyata dengan perlakuan tanpa campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan tanpa pupuk fosfor maupun pemberian 46 dan 92 kg P_2O_5/ha serta pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 5 + 1 ton/ha dan tanpa pemberian pupuk fosfor, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Pada penelitian ini tidak ada dilakukan inokulasi *Rhizobium*, namun bintil akar tetap terbentuk. Hal ini diduga bakteri *Rhizobium* masih terdapat di dalam tanah, karena lahan penelitian yang digunakan dulunya juga pernah ditanami tanaman kacang-kacangan. Bahar (2002) menyatakan, bakteri *Rhizobium* dapat bertahan hidup di dalam tanah selama 5 - 10 tahun.

Campuran kompos TKKS dengan abu boiler mengandung bahan organik yang berfungsi dalam meningkatkan kesuburan tanah dan aktifitas organisme tanah. Menurut Murbandono (2005) bahan organik dapat berperan dalam meningkatkan pH tanah, sehingga dapat menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai dengan kehidupan dari bakteri *Rhizobium*. Bahan organik tersebut juga dimanfaatkan oleh *Rhizobium* untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Sementara itu, Pemupukan P pada tanaman leguminosa dapat merangsang pembentukan dan jumlah bintil akar serta berpengaruh dalam kerja simbiosis bakteri *Rhizobium*, sehingga menambah hasil fiksasi N oleh bakteri *Rhizobium* (Sutarto, 1988). Bahar (2002) juga menyatakan bahwa kelembaban tanah, kemasaman tanah, unsur hara tanaman seperti kalsium (Ca), fosfor (P), molibdenum (Mo), kobal (Co), serta senyawa seperti nitrat dan amonium mempengaruhi pembentukan bintil akar dan fiksasi nitrogen.

Bobot Kering Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor serta interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman kacang hijau. Rata-rata bobot kering tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 5.

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

Tabel 5. Bobot kering tanaman kacang hijau (g) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	10,77 b	11,52 b	11,70 b	11,33 C
5 + 1	11,66 b	11,75 b	17,94 a	13,78 B
10 + 0,5	12,28 ab	18,43 a	20,36 a	17,02 A
Rata-rata	11,57 C	18,43 B	11,44 A	

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

Hasil pengamatan terhadap bobot kering tanaman kacang hijau pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 46 maupun 92 kg P_2O_5/ha serta pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 5 + 1 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 92 kg P_2O_5/ha menunjukkan tanaman dengan bobot kering tertinggi, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan semakin tinggi dosis campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor akan semakin besar kontribusinya dalam menyediakan hara yang dibutuhkan dalam proses fisiologis tanaman. Wibowo (2009) menyatakan, penambahan unsur hara yang berasal dari pemupukan baik pupuk organik maupun anorganik secara tidak langsung dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Bahan organik yang terkandung dalam kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman. Menurut PPKS (2008) tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah sawit yang kaya akan unsur kalium. Kalium berperan dalam pembentukan dan pengangkutan karbohidrat ke bagian tanaman lain serta mengaktifkan enzim-enzim yang penting untuk reaksi fotosintesis. Semakin lancar proses fotosintesis dan pembentukan serta pengangkutan hasil fotosintat dapat meningkatkan berat padatan yang terkandung pada jaringan tanaman sehingga dapat meningkatkan berat tanaman kacang hijau. Ini sesuai dengan pernyataan Pandey dan Sinha (2002) yang menyatakan kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi.

Unsur hara yang terkandung pada campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor terutama unsur N, P dan K berfungsi meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga dan Marsono (2007) bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan pembentukan klorofil, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkatkan aktifitas fotosintesis dalam menghasilkan asimilat sehingga dapat meningkatkan berat kering tanaman.

Jumlah Polong per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau per tanaman, sedangkan pemberian pupuk fosfor serta interaksi

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

antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata. Rata-rata jumlah polong per tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah polong tanaman kacang hijau per tanaman (polong) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	22,20 c	22,60 bc	23,80 abc	22,86 B
5 + 1	24,40 abc	25,06 abc	27,26 abc	25,57 AB
10 + 0,5	25,26 abc	28,60 ab	29,33 a	27,73 A
Rata-rata	23,95 A	25,42 A	26,80 A	

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

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 46 maupun 92 kg P_2O_5/ha menunjukkan tanaman dengan jumlah polong per tanaman terbanyak, berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan tanpa pemberian pupuk fosfor maupun 46 kg P_2O_5/ha, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan adanya interaksi positif terhadap peningkatan pemberian dosis campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor dalam meningkatkan jumlah polong pada setiap tangkai kacang hijau.

Meningkatnya dosis campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor yang diberikan secara langsung juga meningkatkan kesuburan tanah baik secara fisik, biologi maupun kimia tanah sehingga unsur hara yang tersedia mampu diserap oleh tanaman secara optimal untuk proses fisiologi dan metabolismenya. Kompos TKKS juga mengandung mikroorganisme yang berfungsi untuk proses dekomposisi lanjut terhadap bahan organik tanah sehingga tanah menjadi subur, dengan demikian pemberian pupuk fosfor akan lebih efektif diserap oleh tanaman. Hanum (2009) menyatakan bahwa bahan organik dapat menyediakan unsur hara serta membantu penyerapan pupuk anorganik bagi tanaman sehingga proses metabolisme tanaman akan berjalan dengan lancar dan pada akhirnya akan berdampak positif terhadap pembentukan polong tanaman.

Tersedianya unsur P yang cukup serta dapat diserap oleh tanaman akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk aktivitas metabolismenya seperti fotosintesis terutama dalam fiksasi CO_2 sehingga karbohidrat terbentuk dan ditranslokasikan untuk pembentukan polong. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa unsur fosfor merupakan bagian esensial dari banyak gula fosfat yang berperan dalam pembentukan nukleotida seperti RNA dan DNA. Fosfor juga berperan dalam proses metabolisme energi, karena keberadaannya dalam ATP dan ADP. Hal ini berhubungan dengan proses kematangan dan pembentukan biji yang membutuhkan energi.

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

Jumlah polong secara tidak langsung dipengaruhi oleh jumlah cabang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Handayani (2012), yang menyatakan bahwa semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah cabang per tanamannya maka jumlah polong juga akan semakin banyak.

Persentase Polong Bernas per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor serta interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap persentase polong bernas tanaman kacang hijau per tanaman. Rata-rata persentase polong bernas per tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase polong bernas tanaman kacang hijau per tanaman (%) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	90,16 a	91,06 a	91,47 a	90,90 A
5 + 1	91,13 a	92,66 a	93,93 a	92,57 A
10 + 0,5	93,24 a	95,80 a	97,12 a	95,39 A
Rata-rata	91,51 A	93,17 A	94,17 A	

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

Hasil pengamatan terhadap persentase polong bernas tanaman kacang hijau pada Tabel 7 menunjukkan bahwa persentase polong bernas berbeda tidak nyata antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan dan pengisian polong merupakan sifat yang dipengaruhi oleh genetik tanaman. Tanaman yang berasal dari varietas yang sama akan memiliki sifat genetik yang sama pula. Sifat genetik adalah sifat yang diturunkan dari tetua yang merupakan hasil penggabungan sifat antara tetua jantan dan betina. Pada penelitian ini terlihat bahwa perlakuan pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam menghasilkan polong bernas bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan tanpa pupuk fosfor. Sehingga dapat dikatakan bahwa sifat genetik lebih dominan dalam mempengaruhi terbentuknya polong bernas. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat (1985) yang menyatakan bahwa pembentukan dan pengisian polong sangat ditentukan oleh sifat genetik tanaman.

Hasil per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor serta interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman kacang hijau per tanaman. Rata-rata produksi tanaman kacang hijau per tanaman dapat dilihat pada Tabel 8.

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

Tabel 8. Rata-rata hasil tanaman kacang hijau per tanaman (g) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	9,84 e	10,20 d	10,31 cd	10,12 C
5 + 1	10,22 d	10,60 cb	10,78 b	10,53 B
10 + 0,5	10,48 cd	10,88 b	11,96 a	11,11 A
Rata-rata	10,18 C	10,56 B	11,02 A	

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

Hasil pengamatan terhadap hasil tanaman kacang hijau pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 92 kg P_2O_5/ha menunjukkan hasil per tanaman tertinggi yaitu 11,96 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bila dikonversikan per hektar, maka setara dengan 1,99 ton/ha dan hasil ini jauh lebih baik bila dibandingkan dengan hasil dari deskripsi yang hanya 1,38 ton/ha. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi dosis campuran TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor yang diberikan maka semakin besar kontribusinya dalam menyediakan hara yang dibutuhkan dalam proses fisiologis tanaman. Sudarkoco (1992) menyatakan bahwa pemberian bahan organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan bila hanya menggunakan bahan organik atau pupuk anorganik secara tunggal. Munawar (2011) menambahkan bahwa ketersediaan hara dalam jumlah cukup dan optimal berpengaruh terhadap tumbuh dan berkembangnya tanaman sehingga menghasilkan produksi sesuai dengan potensinya.

Pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor menyebabkan meningkatnya kesuburan tanah baik secara fisik, biologi maupun kimia. Membaiknya sifat fisik tanah maka kemampuan akar menyerap unsur hara di dalam tanah juga akan semakin baik. Meningkatnya ketersediaan dan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara tersebut menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi optimal. Sarief (1986) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup yang dapat diserap untuk pertumbuhan tanaman, merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil. Hubungan pertumbuhan tanaman erat kaitannya dengan produksi yang dihasilkan tanaman tersebut, dimana semakin baik pertumbuhan suatu tanaman maka akan semakin tinggi produksi yang dihasilkan.

Pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor juga menyebabkan meningkatnya kandungan N, P dan K di dalam tanah. Unsur fosfor berpengaruh terhadap parameter produksi tanaman, hal ini disebabkan fungsi dari fosfor yakni mempercepat pemasakan buah dan biji serta meningkatkan produksi biji-bijian (Sutedjo, 2006). Sementara itu, meningkatnya ketersediaan unsur N juga dapat dimanfaatkan tanaman dalam pembentukan klorofil yang berfungsi sebagai absorben cahaya matahari dalam proses fotosintesis. Begitu pula dengan

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

meningkatnya ketersediaan K dalam tanah yang nantinya dapat dimanfaatkan tanaman untuk proses fisiologis dan metabolismenya salah satunya dalam proses fotosintesis.

Bobot Kering 100 Biji

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor serta interaksi antara pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap bobot kering 100 biji tanaman kacang hijau. Rata-rata bobot kering 100 biji tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot kering 100 biji tanaman kacang hijau (g) setelah pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor.

Kompos Tkks + Abu Boiler (ton/ha)	Pupuk Fosfor (kg/ha)			Rata-rata
	0	46	92	
0	6,29 b	6,70 a	6,74 a	6,58 B
5 + 1	6,70 a	6,79 a	6,80 a	6,76 A
10 + 0,5	6,75 a	6,82 a	6,88 a	6,82 A
Rata-rata	6,58 B	6,77 A	6,81 A	

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

Hasil pengamatan terhadap bobot kering 100 biji tanaman kacang hijau pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pemberian pupuk fosfor berbeda tidak nyata antar perlakuannya, namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan tanpa pemberian pupuk fosfor. Pada penelitian ini perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dengan abu boiler dan pemberian pupuk fosfor dosis 46 kg P_2O_5/ha telah mampu meningkatkan berat kering 100 biji, hal ini diduga pada perlakuan dengan dosis tersebut telah mampu meningkatkan kesuburan tanah sehingga unsur hara lebih tersedia bagi tanaman. Hakim *et al*. (1986) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara tanaman tidak terlepas dari kondisi tanah yang mampu mendukung pertumbuhan serta perkembangan suatu tanaman.

Tersedianya unsur hara yang cukup dalam tanah akan berdampak pada optimalnya aktivitas fisiologi dan metabolisme suatu tanaman, salah satunya yaitu kemampuan tanaman untuk mentranslokasikan asimilat ke dalam biji. Kemampuan suatu tanaman untuk mentranslokasikan asimilat tersebut ke dalam biji maka akan mempengaruhi ukurannya, sehingga secara tidak langsung juga akan mempengaruhi berat 100 biji tanaman tersebut. Kamil (1997) menyatakan bahwa peningkatan berat biji pada tanaman bergantung pada tersedianya asimilat dan kemampuan tanaman itu untuk mentranslokasikannya pada biji .

Pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor juga akan meningkatkan ketersediaan hara terutama unsur fosfor yang dibutuhkan tanaman dalam fase generatifnya untuk menghasilkan berat biji yang lebih baik. Sutedjo (2006)

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

menyatakan bahwa salah satu peranan fosfor untuk tanaman adalah dapat meningkatkan produksi biji-bijian. Sementara itu, unsur K yang terkandung dalam kompos TKKS juga berperan dalam proses translokasi bahan-bahan organik dari *source* ke *sink* dalam proses pengisian biji. Menurut Mangel dan Kirbi (1987) peranan K sangat penting dalam proses fotosintesis, yakni sebagai aktivator enzim pada translokasi fotosintat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi perlakuan campuran kompos TKKS dengan abu boiler dan pupuk fosfor nyata meningkatkan bobot kering tanaman, hasil per tanaman dan bobot kering 100 biji tanaman kacang hijau.
2. Pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor dosis 46 maupun 92 kg P_2O_5/ha memberikan hasil tertinggi pada parameter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah bintil akar, bobot kering tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot kering 100 biji dan hasil per tanaman dengan hasil tertinggi yang dihasilkan yakni 11,96 g atau setara dengan 1,99 ton/ha.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemberian campuran kompos TKKS dengan abu boiler dosis 10 + 0,5 ton/ha dan pemberian pupuk fosfor 92 kg P_2O_5/ha dapat diterapkan pada lahan budidaya untuk lebih meningkatkan hasil tanaman kacang hijau.

DAFTAR PUSTAKA

Bahar, Abdul. 2002**. Pengaruh takaran (dosis) inokulum Rhizo-Plus pada inokulasi benih terhadap perbintilan akar dan pertumbuhan tiga varietas kedelai**. Skripsi Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo, Bangkalan. (Tidak dipublikasikan).

Darjanto dan S. Satifah. 1984. **Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan**. Gramedia. Jakarta.

Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Terjemahan Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Hakim, N., Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hong dan H. H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Hanum, C. 2009. **Ekologi Tanaman**. Universitas Sumatera Utara Press. Medan.

Harjadi. 1980. **Pengantar Agronomi**. Gramedia. Jakarta.

Hidayat, B. 1985. **Dasar-Dasar Agronomi**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Kamil, J. 1997. **Teknologi Benih**. Angkasa Raya. Padang.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. *Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau*

Lakitan, B. 2001. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Lingga, P. 1994. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Lingga, P dan Marsono. 2007. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Mangel, K dan Kirbi. 1979. **Principil of Plant Nutrition**. Bern: Internasional Potash Institue.

Munawar, A. 2011. **Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Murbandono, L. 2005. **Membuat Kompos**. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Pandey, S.H dan Sinha B, K. 2002. **Plant Physiology Third Edition**. Vikash Publ. House. New Delhi, India.

Puguh Faluvi Kurnadi., Husni Yetti., dan Edison Anom. 2011. **Peningkatan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan NPK.** http://repository.unri.ac.id/bitstream/karya ilmiah/12345678/1789/1.pdf. Diakses tanggal 20 Juli 2016.

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). 2008. **Aplikasi Kompos TKKS pada Kelapa Sawit TM**. Medan.

Rini, Hazli, N., Hamzar, S. dan B. P. Teguh. 2007. **Pemanfaatan *fly ash* (abu sisa pembakaran boiler pabrik pulp) untuk meningkatkan kandungan kalium (K) dan tembaga (Cu) pada tanah gambut**. Jurnal Ris. Kim, volume 1(1): 37 - 42.

Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan (Jilid 2).** ITB. Bandung.

Sarief, E.S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.

Subiksa, Mario dan Salampak. 2002. **Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit.** IPB. Bogor.

Sudarkoco, S. 1992. **Penggunaan Bahan Organik Pada Usaha Budidaya Tanaman Lahan Kering Serta Pengelolaannya**. IPB, Bogor.

Sutarto, V. 1998. **Pengaruh pengapuran dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah**. Penelitian pertanian Balittan. Bogor.

Sutedjo, M. M. 2010. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Rineka Cipta. Jakarta.

Wibowo, S. 2009. **Budidaya Bawang, Bawang Merah, Bawang Putih dan Bawang Bombay**. Penebar Swadaya. Jakarta.

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