

UJI FORMULASI PUPUK HAYATI DAN PUPUK NPK PADA PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI PEMBIBITAN UTAMA

FORMULATION TEST OF BIOLOGICAL AND NPK FERTILIZER ON THE GROWTH OF PALM OIL SEEDLINGS (*Elaeis guineensis* Jacq.) IN MAIN NURSERY

Sudarno¹, Adiwirman² and Fifi Puspita²

Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau
Hp: 0853 6425 6592, Email: sudarnogitu@gmail.com

ABSTRACT

Palm oil plantations are plantation crops for Indonesia and plays an important role as a mainstay commodity for export or commodities that can increase farmers' income. To produce a good seedlings and the required quality of intensive management during the nursery stage one was fertilization. Fertilization is made to enhance the growth of oil palm seedlings, one of them with biological fertilizer combined with inorganic fertilizer. This study aims to determine the effect of the interaction of multiple doses of biological fertilizers and NPK fertilizers by administering several different doses on the growth of oil palm seedlings and to get the best interactions in the main nursery. This study was conducted at experimental field of Faculty of Agriculture, University of Riau with Inceptisol soil types. The research was conducted from January 2016 to April 2016. This study was conducted experiments using a completely randomized design (CRD) factorial consisting of two factors: Factor I: bacillus yang biological fertilizer consists of four levels IE K0: Without giving a biological fertilizer bacillus, K1: fertilizer biological active ingredient bacillus sp 10 ml / plant, K2: fertilizer biological active ingredient bacillus sp 20 ml / plant and K3: fertilizer biological active ingredient bacillus sp 30 ml / plant. Factor II: NPK fertilizer, which consists of four levels IE P0: Without giving NPK, P1: Delivery of NPK 5g / plants, P2: Delivery of NPK 10 g / plant and P3: Delivery of NPK 15 g / plant. The parameter those observed were the seedlings height (cm), stump diameter (cm), number of leaves (leaf), plant fresh weight (g), seedling dry weight (g), the volume of the roots of plants (ml) and the shoot to root ratio .The results showed that doses of biofertilizers 30 ml / plant and without NPK fertilizer showed the highest results, namely, plant height, diameter of the stump, leaf number, fresh weight of plants, plant dry weight, root volume and the ratio of canopy roots and several doses of NPK does not give effect to all the parameters of observation.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memegang peranan penting bagi Indonesia sebagai komoditi andalan untuk ekspor maupun komoditi yang dapat meningkatkan pendapatan petani. Pembibitan kelapa sawit adalah serangkaian kegiatan mempersiapkan bahan tanaman yang

meliputi persiapan medium, pemeliharaan, seleksi bibit sehingga diperoleh bibit tanaman kelapa sawit yang baik untuk dilakukan penanaman di lapangan. Untuk menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas diperlukan pengelolaan yang intensif selama tahap pembibitan salah satunya adalah pemupukan. Pemupukan dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit, salah satunya dengan pemberian pupuk hayati

yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik.

Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Pupuk hayati mengandung bakteri yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman, sehingga hasil produksi tanaman tetap tinggi dan berkelanjutan. Berbagai bakteri yang dikenal dengan *Rhizobakteri*, hidup bebas di perakaran, merupakan bakteri pemacu tumbuh tanaman sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Bakteri PGPR seperti *Bacillus* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman karena memproduksi fitohormon pemacu tumbuh (Kloepper 1993). *Bacillus* sp. telah diproduksi dan dikomersialisasikan secara luas sebagai bakteri pemacu pertumbuhan tanaman dalam berbagai merk dagang maupun formulasi. Kodiak, Serenade/Subtilex adalah beberapa jenis merk dagang yang mengandung *Bacillus* sp. sebagai komponen utamanya (Giyanto 2009).

Pemanfaatan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan anorganik akan mendukung proses pertumbuhan mulai dari kecambah (vegetatif) sampai dengan pertumbuhan generatif. Pupuk hayati diberikan untuk menyuburkan tanah atau memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah sehingga pada awal pertumbuhan tanaman akan tumbuh optimal sedangkan pupuk anorganik (N, P dan K) diberikan untuk menunjang pertumbuhan tanaman baik itu pada fase vegetatif maupun generatif. Kombinasi pupuk hayati dengan anorganik perlu dilakukan agar unsur hara di dalam tanah tersedia bagi tanaman, sehingga pertumbuhan bibit kelapa sawit tumbuh optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi beberapa dosis pupuk hayati dan pupuk NPK dengan pemberian beberapa dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dan untuk

mendapatkan interaksi yang terbaik di pembibitan utama.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Binawidya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru dengan jenis tanah Inceptisol. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari 2016 sampai April 2016.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu: Faktor I: Pemberian pupuk hayati *bacillus* yang terdiri dari 4 taraf yaitu K0: Tanpa pemberian pupuk hayati *bacillus*, K1: Pemberian pupuk hayati berbahan aktif *bacillus* sp sebanyak 10 ml/tanaman, K2: Pemberian pupuk hayati berbahan aktif *bacillus* sp sebanyak 20 ml/tanaman dan K3: Pemberian pupuk hayati berbahan aktif *bacillus* sp sebanyak 30 ml/tanaman. Faktor II: Pemberian pupuk NPK yang terdiri dari 4 taraf yaitu P0: Tanpa pemberian NPK, P1: Pemberian NPK 5g/tanaman, P2: Pemberian NPK 10 g/tanaman dan P3: Pemberian NPK 15 g/tanaman. Maka diperoleh 16 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Adapun parameter pengamatannya adalah tinggi bibi kelapa sawit (cm), diameter bonggol (cm), jumlah daun (helai), berat basah tanaman (g), berat kering bibit (g), volume akar tanaman (ml) dan rasio tajuk akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tinggi Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi beberapa dosis pupuk hayati dengan pupuk NPK maupun faktor tunggal pupuk hayati berpengaruh nyata tetapi pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit.

Tabel 1. Tinggi bibit kelapa sawit main nursery dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati dan pupuk NPK.

Pupuk Hayati ml/tanaman	Pupuk NPK g/tanaman				Rerata
	0	5	10	15	
cm.....				
0	33,66b	42,66ab	33,66b	41,66ab	37,91b
10	40,33ab	44,00ab	37,00b	34,16b	40,58ab
20	40,00b	37,00b	41,40ab	35,00b	38,35b
30	54,66a	41,66ab	42,83ab	40,33ab	44,87a
Rerata	42,16a	41,33a	40,43a	37,79a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Peningkatan dosis pupuk hayati meningkatkan tinggi bibit. Hasil tertinggi terdapat pada dosis 30 ml/tanaman dengan rata – rata 44,87 cm berbeda nyata dibandingkan dengan dosis 20 ml/tanaman dengan rata – rata 38,35 cm dan dosis 0 ml/tanaman dengan rata – rata 37,91 cm namun tidak berbeda nyata dengan dosis 10 ml/tanaman dengan rata – rata 40,58 cm. Peningkatan dosis pupuk NPK tidak meningkatkan tinggi tanaman (Tabel 1).

Interaksi perlakuan pupuk hayati 30 ml/tanaman dan pupuk NPK 0 g/tanaman

Tabel 2. Diameter bonggol bibit kelapa sawit main nursery dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati dan Pupuk NPK

Pupuk Hayati ml/tanaman	Pupuk NPK g/tanaman				Rerata
	0	5	10	15	
cm.....				
0	2,06b	1,86b	2,40ab	2,20b	2,13a
10	2,13b	2,40ab	2,20ab	2,20b	2,25a
20	2,13b	2,36ab	2,43ab	2,43ab	2,35a
30	3,10a	1,80b	2,30ab	2,30ab	2,41a
Rerata	2,35a	2,19a	2,27a	2,33a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Peningkatan dosis pupuk hayati dan dosis pupuk NPK tidak meningkatkan diameter bonggol (Tabel 2). Interaksi perlakuan pupuk hayati 30 ml/tanaman dan pupuk NPK 0 g/tanaman dengan rata-rata

dengan rata-rata tinggi tanaman 54,66 cm, nyata memberikan tinggi bibit tertinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan dengan rata-rata 33,66cm (Tabel 1).

Diameter bonggol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi beberapa dosis pupuk hayati dengan pupuk NPK berpengaruh nyata sedangkan pupuk hayati dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap diameter bonggol bibit kelapa sawit.

diameter bonggol 3,10 cm, nyata memberikan diameter bonggol terbesar dibandingkan dengan interaksi pupuk hayati 30 ml/tanaman dan pupuk NPK 5

g/tanaman dengan rata-rata 1,80 cm (Tabel 2).

Jumlah daun

Tabel 3. Jumlah daun bibit kelapa sawit main nursery dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati dan pupuk NPK

Pupuk Hayati ml/tanaman	Pupuk NPK g/tanaman				Rerata
	0	5	10	15	
.....helai.....					
0	9,33ab	9,66ab	9,00b	10,00ab	9,50a
10	11,00a	11,00a	8,66b	9,66ab	10,08a
20	9,00b	9,66ab	10,00ab	10,00ab	9,66a
30	11,00a	8,66b	11,00a	9,66ab	10,08a
Rerata	10,08a	9,75a	9,66a	9,83a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Peningkatan dosis pupuk hayati dan dosis pupuk NPK tidak meningkatkan jumlah daun (Tabel 3). Interaksi perlakuan pupuk hayati 30 ml/tanaman dan pupuk NPK 0 g/tanaman dengan rata-rata jumlah daun 11,00 helai, nyata memberikan jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan interaksi pupuk hayati 10 ml/tanaman dan pupuk NPK 10 g/tanaman dengan rata-rata 8,66 helai (Tabel 3).

Tabel 4. Berat basah tanaman bibit kelapa sawit main nursery dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati dan Pupuk NPK.

Pupuk Hayati ml/tanaman	Pupuk NPK g/tanaman				Rerata
	0	5	10	15	
.....gram.....					
0	36,76b	52,01ab	37,70b	55,35ab	45,45b
10	42,57ab	76,27ab	65,98ab	71,01ab	63,96ab
20	46,39ab	36,56b	65,35ab	48,53ab	49,20ab
30	96,72a	55,00ab	59,00ab	57,91ab	67,15a
Rerata	55,60a	54,94a	57,00a	58,20a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Peningkatan dosis pupuk hayati meningkatkan berat basah tanaman. Hasil tertinggi terdapat pada dosis 30 ml/tanaman dengan rata – rata 67,15 g berbeda tidak nyata dibandingkan dengan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi beberapa dosis pupuk hayati dengan pupuk NPK berpengaruh nyata sedangkan pupuk hayati dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit.

Berat basah tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi beberapa dosis pupuk hayati dengan pupuk NPK maupun faktor tunggal pupuk hayati berpengaruh nyata tetapi pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah tanaman bibit kelapa sawit.

dosis 20 ml/tanaman dengan rata – rata 49,20 g dan dosis 10 ml/tanaman dengan rata – rata 63,96 g namun berbeda nyata dengan dosis 0 ml/tanaman dengan rata – rata 45,45 g. Peningkatan dosis pupuk

NPK tidak meningkatkan berat basah tanaman (Tabel 4).

Interaksi perlakuan pupuk hayati 30 ml/tanaman dan pupuk NPK 0 g/tanaman dengan rata-rata berat basah tanaman 96,72 g, nyata memberikan berat basah tanaman terberat dibandingkan dengan interaksi pupuk hayati 20 ml/tanaman dan pupuk NPK 5 g/tanaman dengan rata-rata 36,56 g (Tabel 4).

Tabel 5. Berat kering tanaman bibit kelapa sawit main nursery dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati dan Pupuk NPK.

Pupuk Hayati ml/tanaman	Pupuk NPK g/tanaman				Rerata
	0	5	10	15	
.....gram.....					
0	12,74b	16,75ab	13,04b	18,51ab	15,26b
10	15,21b	24,49ab	21,06ab	17,28ab	19,51ab
20	20,17ab	11,23b	24,31ab	15,15b	17,71ab
30	31,25a	18,63ab	16,05ab	24,60ab	22,63a
Rerata	19,84a	17,77a	18,62a	18,88a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Peningkatan dosis pupuk hayati meningkatkan berat kering tanaman. Hasil tertinggi terdapat pada dosis 30 ml/tanaman dengan rata – rata 22,63 g berbeda tidak nyata dibandingkan dengan dosis 20 ml/tanaman dengan rata – rata 17,71 g dan dosis 10 ml/tanaman dengan rata – rata 19,51 g namun berbeda nyata dengan dosis 0 ml/tanaman dengan rata – rata 15,26 g. Peningkatan dosis pupuk NPK tidak meningkatkan berat kering tanaman (Tabel 5).

Interaksi perlakuan pupuk hayati 30 ml/tanaman dan pupuk NPK 0 g/tanaman

Tabel 6. Volume akar bibit kelapa sawit main nursery dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati dan Pupuk NPK

Pupuk Hayati ml/tanaman	Pupuk NPK g/tanaman				Rerata
	0	5	10	15	
.....ml.....					
0	19,40bdc	26,06abcd	15,70cd	22,20abcd	20,84c
10	33,26ab	36,06a	21,03abcd	31,00abc	30,34a
20	21,93abcd	12,66d	24,31ab	21,66abcd	23,34bc
30	36,33a	23,46abcd	23,73abcd	28,13abcd	27,91ab
Rerata	27,73a	24,56a	24,39a	25,75a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Berat kering tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi beberapa dosis pupuk hayati dengan pupuk NPK maupun faktor tunggal pupuk hayati berpengaruh nyata tetapi pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman bibit kelapa sawit.

dengan rata-rata berat kering tanaman 31,25 g, nyata memberikan berat kering tanaman terberat dibandingkan dengan tanpa diberi perlakuan dengan rata-rata 12,74 g (Tabel 5).

Volume akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi beberapa dosis pupuk hayati dengan pupuk NPK maupun faktor tunggal pupuk hayati berpengaruh nyata tetapi pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit.

Peningkatan dosis pupuk hayati meningkatkan volume akar. Hasil tertinggi terdapat pada dosis 10 ml/tanaman dengan rata – rata 30,34 ml berbeda tidak nyata dibandingkan dengan dosis 30 ml/tanaman dengan rata – rata 27,91 ml namun berbeda nyata dengan dosis 20 ml/tanaman dengan rata – rata 23,34 ml dan dosis 0 ml/tanaman dengan rata – rata 20,84 ml. Peningkatan dosis NPK tidak meningkatkan volume akar (Tabel 6).

Interaksi perlakuan pupuk hayati 30 ml/tanaman dan pupuk NPK 0 g/tanaman dengan rata-rata volume akar 36,33 ml, nyata memberikan volume akar tertinggi Tabel 7. Rasio tajuk akar bibit kelapa sawit main nursery dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati dan Pupuk NPK.

Pupuk Hayati ml/tanaman	Pupuk NPK g/tanaman				Rerata
	0	5	10	15	
0	1,70bcd	1,78bcd	2,88ab	3,17a	2,38a
10	1,55cd	2,13abcd	1,85bcd	2,11abcd	1,91b
20	2,75abc	3,13a	1,99abcd	1,25d	2,28ab
30	2,80abc	2,80abc	2,01abcd	2,77abc	2,59a
Rerata	2,20a	2,46a	2,18a	2,33a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Peningkatan dosis pupuk hayati meningkatkan rasio tajuk akar. Hasil tertinggi terdapat pada dosis 30 ml/tanaman dengan rata – rata 2,59 berbeda tidak nyata dibandingkan dengan dosis 20 ml/tanaman dengan rata – rata 2,28 dan dosis 0 ml/tanaman dengan rata – rata 2,38 namun berbeda nyata dengan dosis 10 ml/tanaman dengan rata – rata 1,91. Peningkatan dosis NPK tidak meningkatkan ratio tajuk akar (Tabel 7).

Interaksi perlakuan pupuk hayati 0 ml/tanaman dan NPK 15 g/tanaman dengan rata-rata ratio tajuk akar 3,17 , nyata memberikan rasio tajuk akar

dibandingkan dengan interaksi pupuk hayati 0 ml/tanaman dan pupuk NPK 10 g/tanaman dengan rata-rata 15,70 ml (Tabel 6).

Rasio tajuk akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi beberapa dosis pupuk hayati dengan pupuk NPK maupun faktor tunggal pupuk hayati berpengaruh nyata tetapi pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit.

terhadap volume akar bibit kelapa sawit.

tertinggi dibandingkan dengan interaksi pupuk hayati 20 ml/tanaman dan NPK 15 g/tanaman dengan rata-rata 1,25 (Tabel 7).

Hasil korelasi parameter tanaman kelapa sawit

Walpole (1995) menyatakan korelasi merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengukur besarnya hubungan linier antara dua variabel atau lebih. Korelasi ini bertujuan untuk melihat/menentukan seberapa erat hubungan antara dua variabel tersebut.

Tabel 8. Korelasi antar variabel pengamatan.

	DB	JD	BBT	BKT	VA	RTA
TB	0.669	0.810	0.729	0.761	0.193	0.072
DB	-	0.891	0.761	0.774	0.286	0.113
JD	-	-	0.754	0.745	0.346	0.099
BBT	-	-	-	0.936	0.465	0.350

BKT	-	-	-	-	0.357	0.297
VA	-	-	-	-	-	0.409

Keterangan: TT: Tinggi bibit, DB: Diameter bonggol, JD: Jumlah daun, BBT: Berat basah tanaman, BKT: Berat kering tanaman, VA: Volume akar, RTA: Ratio tajuk akar. Jika nilai korelasi: $r = 0$ Tidak ada korelasi, $r = >0,000-0,199$: Korelasi sangat lemah, $r = >0,200-0,399$: Korelasi lemah, $r = >0,400-0,599$: Korelasi sedang, $r = >0,600-0,799$: Korelasi kuat, $r = >0,800-1,000$: Korelasi sangat kuat.

Hasil korelasi menunjukkan bahwa berat kering tanaman berkorelasi sangat kuat dengan komponen berat basah tanaman ($r=0,936$), berat kering tanaman berkorelasi kuat dengan komponen tinggi bibit ($r=0,761$), diameter batang ($r=0,774$) dan jumlah daun ($r=0,745$), berat kering tanaman berkorelasi lemah dengan komponen volume akar ($r=0,357$) dan rasio tajuk akar ($r=0,297$).

Pembahasan

Secara umum, peningkatan dosis pupuk hayati mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hal ini terlihat dari parameter tinggi tanaman (Tabel 1), berat basah tanaman (Tabel 4), berat kering tanaman (Tabel 5), volume akar (Tabel 6) dan rasio tajuk akar (Tabel 7). Hasil korelasi yang pada tabel 8 menunjukkan bahwa berat kering tanaman berkorelasi sangat kuat dengan komponen berat basah tanaman ($r=0,936$), berat kering tanaman berkorelasi kuat dengan komponen tinggi bibit ($r=0,761$), diameter batang ($r=0,774$) dan jumlah daun ($r=0,745$), berat kering tanaman berkorelasi lemah dengan komponen volume akar ($r=0,357$) dan rasio tajuk akar ($r=0,297$). Hamzah (2014) menjelaskan bahwa berat kering tanaman merupakan indikator utama pertumbuhan bibit yang dipengaruhi oleh tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, dan pertumbuhan vegetatif tanaman lainnya. Oleh karena itu pertumbuhan vegetatif yang baik seperti tinggi bibit, jumlah daun, diameter bonggol dan volume akar akan mempengaruhi berat kering tanaman. Gardner (1991) yang menyatakan bahwa meningkatnya pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun akan mendorong meningkatnya kandungan

karbohidrat yang tercermin melalui berat kering tanaman. Peningkatan semua parameter yang diamati akan diikuti dengan meningkatnya hasil berat kering tanaman.

Pupuk hayati merupakan substansi yang mengandung mikroorganisme hidup, yang ketika diaplikasikan ke permukaan tanaman atau tanah dapat membantu menyediakan unsur hara yang mampu memacu pertumbuhan tanaman. Tan dan Zou (2001) menyatakan bahwa *Bacillus* sp. mempunyai kemampuan memproduksi fitohormon seperti IAA, sitokinin dan hormon pemacu pertumbuhan lainnya dan sebagian bakteri dapat meningkatkan penambahan nutrisi nitrogen dan fosfat. Kaya (2013) menyatakan bahwa unsur hara N pada pupuk hayati merupakan salah satu unsur hara makro bagi pertumbuhan tanaman, peranan unsur hara N yaitu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Lingga dan Marsono (2001) menyatakan bahwa unsur hara N pada umumnya sangat diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan seperti batang, akar dan daun. Menurut Hakim dkk (1986) bahwa nitrogen diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam pembentukan sel, serta berperan dalam pembentukan klorofil yang cukup pada daun sehingga daun berkemampuan untuk menyerap cahaya matahari dalam membantu proses fotosintesis yang diperlukan oleh sel-sel untuk melakukan aktifitas seperti pembelahan dan pembesaran sel. Menurut Hardjowigeno (2004) N berfungsi memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, kekurangan N akan menyebabkan tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas serta daun-daun menguning dan gugur.

Kumar *et al.* (2011) menyatakan bahwa *Bacillus* sp. sebagai PGPR juga mempunyai kemampuan dalam melarutkan unsur fosfor agar lebih tersedia bagi tanaman, Lingga dan Marsono, (2001) menyatakan bahwa fosfor sangat penting dalam merangsang pertumbuhan akar tanaman, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah, selain itu fosfor juga merangsang pertumbuhan akar-akar baru dari benih dan tanaman muda serta berperan dalam proses fotosintesis. Menurut Indranada (1986) bahwa penyediaan P yang tidak memadai akan menyebabkan laju respirasi menurun dan berpengaruh pula pada berbagai reaksi fisiologis dalam tanaman serta dapat menyebabkan tanaman tidak mampu menyerap hara lain, Gardner dkk, (1991) menyatakan bahwa umumnya fosfor diserap tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} melalui perakaran secara aktif dari larutan tanah dengan konsentrasi yang sangat rendah.

Menurut Hadi (2005) pupuk hayati mengandung unsur kalium yang berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium dan unsur kalium juga berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga melancarkan proses-proses metabolisme dan pemanjangan sel. Nyakpa dkk (1986) menyatakan bahwa unsur kalium secara fisiologis berfungsi sebagai aktivator enzim dalam pembentukan, pemecahan dan translokasi pati, katalisator kalium juga merupakan ion yang berperan dalam mengatur tekanan turgor sel, peran yang penting dalam proses membuka dan menutupnya stomata, Salisbury dan Ross (1995) bahwa kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi kalium juga mengaktifkan enzim yang berperan dalam pembentukan pati dan protein. Menurut Buckman dan Brady (1982) pemberian kalium juga berperan sebagai penyeimbang terhadap pengaruh N dan P.

Secara umum dengan meningkatnya dosis NPK tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. dari seluruh parameter yang diamati tidak terjadi peningkatan seiring dengan kenaikan dosis NPK (Tabel 1, 2., 3, 4, 5, 6 dan 7). Hal ini disebabkan karena media tanam (tanah) yang dipakai pada penelitian memiliki tingkat kesuburan tanah yang baik, dapat dilihat dari hasil analisis tanah inceptisol pada penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh Khasanah (2013) menyatakan bahwa Kandungan N total tinggi (0,52 %), kandungan P tersedia sedang (0,15 ppm), K sedang (0,58 me/100 g) dan C tersedia tinggi (4,80 %). Salisbury dan Ross (2001) menyatakan jika sudah mencapai kondisi yang optimal dalam mencukupi kebutuhan tanaman, walaupun di lakukan peningkatan dosis pupuk tidak akan memberikan peningkatan yang berarti terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Jumin (1992) menyatakan bahwa peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah N, P dan K. Menurut Gardner dkk, (1991) bahwa penambahan unsur hara akan memacu pertumbuhan luas daun, namun semakin mendekati ukuran luas daun maksimum, pengaruh penambahan unsur hara terhadap pertumbuhan luas daun suatu tanaman akan semakin kecil.

Interaksi antara pupuk hayati 30 ml/tanaman dengan NPK 0 g/tanaman mampu memberikan hasil tertinggi pada parameter tinggi bibit (Tabel 1), diameter bonggol (Tabel 2), jumlah daun (Tabel 3), berat basah tanaman (Tabel 4), berat kering tanaman (Tabel 5) dan volume akar (Tabel 6). Pemberian unsur hara yang sesuai kebutuhan tanaman akan menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi optimal. Sumiati dan Gunawan (2006) menyatakan bahwa penambahan unsur hara N, P, K sesuai dengan kebutuhan maka dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi,

namun apabila melebihi maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian dosis pupuk hayati 30 ml/tanaman dan tanpa pupuk NPK menunjukkan hasil tertinggi yaitu, tinggi tanaman, diameter bonggol, jumlah daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman, volume akar dan rasio tajuk akar.
2. Pemberian berbagai dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh terhadap semua parameter pengamatan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit dengan menggunakan pupuk hayati sebaiknya dengan menggunakan dosis 30 ml/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.
- Giyanto. 2009. **Pembiakan *Bacillus subtilis* pada Limbah Organik, Induksi Sporulasi, Formulasi, Uji Efektivitasnya sebagai Agens Hayati dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)**. Laporan penelitian departemen hama dan penyakit tumbuhan. Fakultas pertanian. Institut pertanian. Bogor.
- Hadi, P. 2005. **Abu Sekam Padi Pupuk Organik Sumber Kalium Alternatif pada Padi Sawah**. GEMA, Th. XVIII/33/2005. Hal 38-45.
- Hamzah, M. 2014. **Studi Metode Pemupukan dan Soil Conditioner Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Serta Efektivitas Serapan Hara**

Makro Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). Tesis Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).

- Hakim, N., M.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.
- Hardjowigeno, S. 2004. **Ilmu Tanah Ultisol**. Edisi Baru. Akademika Pressindo Jakarta.
- Indranada., H.K. 1986. **Pengolahan Kesuburan Tanah**. Bina Aksara. Jakarta
- Jumin, H. B. 1992. **Ekologi Tanaman**. Rajawali Press. Jakarta
- Kaya, E. 2013. **Pengaruh kompos jerami dan pupuk NPK terhadap N-tersedia tanah, serapan-N, pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L.)**. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Pattimura. Maluku.
- Kloepper, J. W. 1993. **Plant Growth Promoting Microbe as Biological Control Agent**. P. 255-274. In F.B Metting Jr. (ed.) Soil microbial ecology. Applications in Agriculture and Environmental Management. Marcel dekker, Inc. New York.
- Lingga dan Marsono. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nurhasanah. 2009. **Penentuan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada limbah cair pabrik kelapa sawit, pabrik karet dan dosmetik**. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak dipublikasikan)
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, A. G. Amrah, A. Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995.

Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1

Terjemahan Diah, R. Lukman dan Sumaryo. ITB. Bandung.

Sumiati dan Gunawan. 2006. **Optimasi dosis pupuk nitrogen dan fosfor pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan**

utama. Jurnal Agronomi Indonesia, volume 42 (3): 222 – 227.

Tan, R.X and W.X. Zou. 2001.

Endophyte: A rich source of functional metabolite. Nat. Prod, Rep. 18:448-459.