APLIKASI PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) YANG DITANAM DIANTARA KELAPA SAWIT

Yudika Marajahan M, Islan, dan M. Amrul Khoiri
(Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau)
Contact person: 085271932752
Email: soup.crab@yahoo.com

ABSTRACT

Cocoa (Theobroma cacao L.) is a plant commonly grown in tropical countries. One place that has shade is under oil palm plantations. the use of compound fertilizers is also very good to do. Compound fertilizer is a fertilizer that contains more than one element(N, P, and K). To reduce the cost of fertilizer, compound fertilizer is often used as an alternative as a single-use fertilizer. This research was conducted to determine the effect of NPK fertilizer to cocoa (Theobroma cacao L.) planted among several stands of oil palm plantation. The design used Completely Randomized Design (CRD) non factorial consisting of one factor, namely NPK fertilizers, the treatment was repeated 4 times, so the total number of plants used are 20 cocoa crop. The dosage was as follows: N0 = 0 g / plant, N1 = 10 g / plant, N2 = 20 g / plant, N3 = 30 g / plant and N4 = 40 g / plant. Based on the study conducted we found that the NPK fertilizer applied on the seed plants in several doses gives a real influence on the parameters of plant's height and girth, but not significantly different from the parameters of the number of leaves, root dry weight and leaf area. NPK fertilizer at a dose of 30 g / plant showed better results compared to no fertilizer NPK, giving 10 g / NPK plant, giving 20 g / NPK fertilizer plant and the provision of 40 g / NPK plants.

Keywords: NPK Fertilizers, Cocoa and Palm Oil

I. PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan yang pada umumnya tumbuh didaerah tropis. Kakao juga merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Disamping itu kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri.

Kakao sendiri memiliki habitat asli di hutan tropis basah dan tumbuh dibawah naungan tanaman hutan. Dalam teknik budidaya yang baik, sebagian sifat asli kakao masih dipertahankan, yaitu dengan memberikan naungan yang secukupnya. Fungsi dari naungan yaitu menciptakan iklim mikro guna mendapatkan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan kakao seperti intensitas cahaya, suhu dan kelembaban (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010).

Penanaman kakao di tempat yang ternaungi sangat dianjurkan, karena kakao tergolong pada tanaman C3 yaitu tanaman yang tidak memerlukan cahaya penuh. Salah satu tempat yang memiliki naungan adalah dibawah tanaman kelapa

sawit. Selain memanfaatkan tajuk kelapa sawit sebagai naungan, penanaman kakao diantara kelapa sawit dilakukan untuk menjadikan kakao tersebut sebagai tanaman sela.

Wardiana dan Mahmud (2003) menyatakan bahwa mengusahakan tanaman pangan, perkebunan, dan hortikultura sebagai tanaman sela diantara kelapa sawit sangat berpeluang untuk dilakukan. Tanaman kelapa sawit memiliki karakter yang khas, seperti berumur panjang, lingkar batang dan bentuk tajuk yang relatif tetap. Secara keseluruhan karakter yang dimiliki tanaman kelapa sawit tidak dimiliki oleh tanaman perkebunan lainnya.

Selain dari sifat morfologinya, penggunaan tanaman kelapa sawit sebagai naungan juga bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis dari lahan tersebut. Pertambahan luas areal pertanaman kelapa sawit di Indonesia sangat cepat, khususnya di Propinsi Riau. Melalui pembudidayaan kakao sebagai tanaman sela diantara tegakan tanaman kelapa sawit, penanaman kakao juga bermanfaat dalam hal meningkatkan pendapatan petani pada lahan yang minim. Apalagi saat ini lahan pertanian semakin terbatas dan kebutuhan semakin meningkat.

Dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao selain faktor lingkungan tanaman kakao juga memerlukan pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah, sehingga kakao dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat. Pemupukan dapat menambah unsur hara yang kurang tersedia di dalam tanah dalam jumlah yang cukup seperti nitrogen, posfor dan kalium. Roesmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa pemupukan dimaksudkan untuk mengganti kehilangan unsur hara pada media atau tanah dan merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Upaya pemberian pupuk organik dilakukan untuk meningkatkan unsur hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit kakao.

Selain penggunaan kompos, penggunaan pupuk majemuk juga sangat baik dilakukan. Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur pupuk (N, P, dan K). Untuk mengurangi biaya pemupukan, sering digunakan pupuk majemuk sebagai alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Penggunaan pupuk ini selain memberikan keuntungan dalam arti mengurangi biaya penaburan, dan biaya penyimpanan, juga penyebaran unsur hara lebih merata (Hasibuan, 2006). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian pup NPK terhadap tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yang ditanam diantara beberapa tegakan kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau di Kampus Binawidya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Oktober 2012.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bibit kakao hibrida varietas TSH-858 berumur 6 bulan asal P.T.Perkebunan Nusantara II Tanjung Morawa, pupuk NPK Mutiara (16:16:16), dolomit, tanaman kelapa sawit berumur 5 tahun, Thiodan 35-Ec, dan Dithane M-45.

Alat yang digunakan adalah kayu, paku, meteran, cangkul, ember, alat tulis, leaf area meter dan lain-lain.

Penelitian ini akan dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 1 faktor yaitu dosis pupuk NPK, perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang digunakan adalah 20 tanaman kakao.Dosis yang diberikan yaitu :N0 = 0 gr/tanaman, N1 = 10 gr/tanaman, N2 = 20 gr/tanaman, N3 = 30 gr/tanaman dan N4 = 40 gr/tanaman

Tempat penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari tumbuhan pengganggu, sampah, kotoran, kemudian tanah diratakan, dan digali untuk dijadikan sebagai lobang tanam. Media tanam yang digunakan adalah langsung pada areal perkebunan kelapa sawit itu sendiri, yaitu diantara tegakan kelapa sawit. Pembuatan lubang tanam dibuat dengan ukuran 60x60x40. Aplikasi pupuk NPK dilakukan 7 hari setelah penanaman bibit dengan dosis sesuai dengan perlakuan masing-masing. Aplikasi dilakukan dengan cara menanam pupuk dengan jarak 25 cm dari kakao. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam pada lampiran 6 menunjukkan pemberian berbagai dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao. Rata-rata pertambahan tinggi bibit kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan Tinggi Bibit Kakao (cm) Dengan Pemberian Berbagai Dosis pupuk NPK.

Pupuk NPK (g/tanaman)	Rata-rata
30	7,50 a
40	4,67 b
20	3,65 c
10	3,50 c
0	3,17 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 di atas memperlihatkan bahwa tinggi tanaman tertinggi adalah dengan pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman (7,50 cm) sedangkan tinggi tanaman terendah adalah tanpa pemberian pupuk NPK (3,17 cm). Pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman (7,50 cm) berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK 40 g/tanaman (4,67 cm), pemberian pupuk NPK 20 g/tanaman (3,65 cm), pemberian pupuk NPK 10 g/tanaman (3,50 cm) dan tanpa pemberian pupuk NPK (3,17 cm).

Pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman (7,50 cm) menunjukkan tinggi tanaman yang terbaik, hal ini diduga karena pemberian NPK 30 g/tanaman mampu memenuhi keadaan optimum kebutuhan unsur hara. Masing-masing unsur NPK yang diberikan merangsang proses fisiologi untuk pertambahan tinggi tanaman, seperti yang dilaporkan Lakitan (2000) bahwa pertambahan tinggi

tanaman merupakan proses fisiologi dimana sel melakukan pembelahan. Dalam proses pembelahan tersebut tanaman memerlukan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup yang diserap tanaman melalui akar, terutama N.

Lingga (2001) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman. Selain itu, Yuliarti (2007) juga menambahkan nahwa nitrogen berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein dan asam amino. Unsur fosfor dan nitrogen digunakan untuk mengatur pertumuhan tanaman secara keseluruhan. Menurut Lakitan (2000) kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein. Melalui fotosintesis tumbuhan memperoleh energi untuk proses fisiologis tanaman.

Hakim dkk(1986) terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merpakan sintesa protein yang di peroleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi.

Hakim dkk(1986) menyatakan bahwa kekeuranagan N membatasi produksi protein dan bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru. Hakim dkk (1986) menyatakan bahwa unsur P berperan dalam proses pembelahan sel untuk membentuk organ tanaman. Kemudian ditambahkan oleh Sarief (1986) bahwa unsur K merangsang titik-titik tumbuh tanaman sedangkan unsur Mg diperlukan sebagai penyusun klorofil.

Pertambahan Lilit Batang (cm)

Hasil analisis sidik ragam pada lampiran 6 menunjukkan pemberian berbagai dosis pupuk NPK berpegaruh nyata terhadap lilit batang bibit kakao. Rata-rata pertambahan lilit batang bibit kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan Lilit Batang Bibit Kakao (cm) Dengan Pemberian Berbagai Dosis pupuk NPK

Pupuk NPK (g/tanaman)	Rata-rata
40	1,10 a
10	0,95 ab
30	0,77 bc
20	0,67 c
0	0,45d

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa kecenderungan rerata lilit batang yang tertinggi terdapat pada pemberian pupuk NPK 40 g/tanaman (1,10 cm), berbeda

nyata dengan pemberian pupuk NPK 10 g/tanaman (0,95 cm), pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman (0,77 cm), pemberian pupuk NPK 20 g/tanaman (0,67 cm), dan tanpa pemberian pupuk NPK (0,45 cm).

Untuk perlakuan tanpa pupuk NPK menunjukkan lilit batang yang terendah, karena tanaman hanya memanfaatkan unsur hara yang terdapat dalam tanah tanpa penambahan unsur dari luar sehingga menyebabkan perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup melalui pemberian pupuk NPK menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang. Menurut Jumin (1986) batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda. Adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akhinya akan memberikan ukuran lingkar batang yang besar.

Lilit batang terendah terlihat pada tanpa perlakuan karena keterbatasan hara yang terkandung pada media mengahambat pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga karena kandungan K sedikit tersedia sehingga batang kurang berkembang dengan baik, sesuia pernyataan Hakim (1986) unsur K berfungsi menguatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar lingkaran batang.Proses pembesaran lilit batang tidak terlepas dari peranan unsur hara dan hasil fotosintesis, keduanya saling berkaitan. Jumin (1987) menyatakan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda, dengan adanya unsur hara dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat, sehingga membantu dalam pembentukan lilit batang.

Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis sidik ragam pada lampiran 6 menunjukkan pemberian berbagai dosis pupuk NPK berpegaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao. Rata-rata pertambahan jumlah daun tanaman kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Kakao (helai) Dengan Pemberian Berbagai Dosis pupuk NPK

Pupuk NPK (g/tanaman)	Rata-rata
30	3,25 a
10	2,75 a
20	2,75 a
40	2,75 a
0	2,00 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pengaruh pemberian pupuk NPK berbeda tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kakao. Jumlah daun tertinggi ditunjukkan oleh pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman (3,25), sedangkan jumlah daun terendah ditunjukkan oleh tanpa perlakuan pupuk NPK (2,00). Hal ini diduga

karena pada tanpa pemberian pupuk NPK, tanaman hanya dapat memanfaatkan unsur hara pada tanah tanpa ada tambahan dari luar.

Ketersediaan nitrogen yang rendah menyebabkan aktifitas sel sel yang berperan dalam kegiatan fotosintesis tidak dapat memanfaatkan energi matahari secara optimal sehingga laju fotosintesis akan menurun dan fotosintat yang dihasilkan lebih sedikit. Kondisi ini akan memperlambat laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya dalam pembentukan organ baru seperti daun.

Pembentukan daun pada bibit kakao membutuhkan unsur hara esensial yang diantaranya adalah nitrogen. Terbentuknya daun bibit kakao melalui proses pembelahan dan pembesaran sel tanaman. Unsur hara nitrogen sangat berperan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel. Sehingga kekurangan unsur nitrogen akan menghambat pembentukan daun.Lakitan (1996) unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Kandungan nitrogen yang terdapat dalam tanah akan dimanfaatkan oleh tanaman kakao dalam pembelahan sel. Pembelahan sel tiga lapis sel terluar pada permukaan ujung batang. Pembelahan oleh pembesar sel-sel yang muda akan membentuk primodia daun.

Menurut Hakim dkk (1986), pembentukan daun oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada tanah dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat,klorofil, ADP dan ATP. Pada perlakuan tanpa pemupukan NPK tanaman mengalami defisiensi hara, karena medium kurang menyediakan unsur hara. Metabolisme senyawa organik tanaman akan terganggu jika tanaman mengalami defisiensi unsur hara tersebut.

Berat Kering Akar (g)

Hasil analisis sidik ragam pada lampiran 6 menunjukkan pemberian berbagai dosis pupuk NPK berpegaruh tidak nyata terhadap berat kering akar bibit kakao. Rata-rata pertambahan berat kering akar kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Berat Kering Akar Bibit Kakao (g) Dengan Pemberian Berbagai Dosis pupuk NPK

Pupuk NPK (g/tanaman)	Rata-rata
30	2,25 a
40	1,82 a
20	1,73 a
10	1,71 a
0	1,67 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman (2,25 g) berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk NPK 40 g/tanaman (1,83 g), pemberian pupuk NPK 20 g/tanaman (1,73 g), pemberian pupuk NPK 10 g/tanaman (1,71 g) dan tanpa pemberian pupuk NPK (1,67g) terhadap parameter

berat kering akar. Hal ini diduga perkembangan akar pada pertumbuhan hampir sama diperngaruhi oleh pemberian pupuk NPK. Berat kering akar tertinggi ditunjukkan oleh pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman sedangkan yang terendah adalah tanpa pemberian pupuk NPK.

Faktor utama NPK berbeda tidak nyata antar perlakuan terhadap parameter berat kering akar. Hal ini disebabkan oleh NPK yang diserap kakao digunakan untuk pertumbuhan tajuk, sehingga berat kering tajuk lebih besar dari pada berat kering akar.

Berat kering akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Lakitan (2000) menyatakan sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar.

Dari tabel diketahui bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh positif terhadap berat kering akar. Berat kering akar sangat erat hubungannya dengan unsur hara N, P dan K yang diberiakan. Menurut Sarif (1986) unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur P berperan dalam pembentukan sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang pemanjangan akar.

Luas Daun (cm^2)

Hasil analisis sidik ragam pada lampiran 6 menunjukkan pemberianberbagai dosis pupuk NPK berpegaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit kakao. Rata-rata pertambahan berat kering akar kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun Bibit Kakao (cm^2) Dengan Pemberian Berbagai Dosis pupuk NPK

Pupuk pupuk NPK (g/tanaman)	Rata-rata
40	1,80 a
30	1,77 a
0	1,67 a
20	1,59 a
10	1,55 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Pemberian pupuk NPK berpengaruh tidak nyata pada luas daun bibit tanaman kako. Pemberian pupouk NPK 40 g/tanaman menunjukkan luas daun tertinggi yang mampu pada 1,80 cm^2, sedangkan yang terendah ditunjukkan oleh tanpa pemberian pupuk NPK yang hanya mampu pada 1,67 cm^2. Hal ini diduga karena faktor pemberian pupuk NPK yang berpengaruh terhadap luas daun pada suatu tanaman. Hakim dkk (1986) melaporkan bahwa unsur N merangsang pembelahan sel dan pembentukan daun.

Fosfor berperan pada perkembangan jaringan meristem (Sarief, 1985). Jaringan meristem terdiri dari meristem pipih dan meristem pita. Meristem pita akan menghasilkan deret sel yang berfungsi dalam memperpanjang jaringan sehingga daun tanaman akan semakin panjang dan lebar, serta akan mepengaruhi luas daun tersebut (Heddy, 1987). Lalu menurut Lakitan (2000), kalium berperan

sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Ketiga faktor diatas akan berinteraksi mempengaruhi pembelahan sel dan pertumbuhan pada tanaman sehingga diperoleh hasil luas daun yang paling baik adalah dengan pemberian pupuk NPK 40 g/tanaman.

Hakim dkk (1986) mengatakan bahwa nitogen diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya yang dimanfatkan untuk membentuk sel-sel serta klorofil. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar. Kemampuan daun berfotosintesis meningkat pada awal perkembanagan daun. Luas daun merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif. Luas daun dapat mendukung terlaksananya proses tersebut menghasilkan senyawa karbohidrat yang berperan dalam proses pembelahan, perpanjang dan pembentukan jaringan. Fotosintat yang dihasilkan akan dirombak kembali melalui proses respirasi dan menghasilkan energi yang diperlukan oleh sel untuk melakukan aktifitas seperti pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada daun tanaman yang menyebabkan daun tumbuh menjadi lebih panjang dan lebar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk NPK pada berbegai dosis pada bibit tanaman kakao memberikan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi tanaman dan lilit batang, namun tidak berbeda nyata pada parameter jumlah daun, berat kering akar dan luas daun.
2. Pemberian pupuk NPK pada dosis 30 g/tanaman menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk NPK, pemberian 10 g/tanaman pupuk NPK, pemberian 20 g/tanaman pupuk NPK dan pemberian 40 g/tanaman pupuk NPK.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil terbaik pada pemberian pupuk NPK 30 g/tanamansehingga dapat disarankan untuk melakukan pemupukan pada dosis tersebut pada tanaman kakao.

DAFTAR PUSTAKA

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

Hasibuan. B. E. 2006. **Pupuk dan Pemupukan**. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Heddy Suwasono. 1987. **Biologi Pertanian**. Rajawali Pers. Jakarta

Jumin, H.B. 1986. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi.** Rajawali. Jakarta

Jumin, H.B. 1987. **Dasar-Dasar Agronomi.** Rajawali. Jakarta.

Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

. 2000. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta

Lingga, P. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Pusat Penelitian Kelapa sawit (2003). **Produksi Kompos dari Tandan Kosong Kelapa Sawit**. Medan.

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010. **Panduan Lengkap Budidaya Kakao**. Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Roesmarkam, A dan N.W. Yuwono, 2002. **Ilmu Kesuburan Tanah**. Kanisius. Yogyakarta.

Said, E. G. 1996. **Penanganan dan Pemanfatan Limbah Kelapa Sawit**.Trusbus. Agriwidya. Bogor.

Sarief, S. 1985. **Konservasi Tanah dan Air**. Pustaka Buana. Bandung

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

Wardiana. E. dan Mahmud. Z. 2003. **Tanaman Sela Diantara Pertanaman Kelapa Sawit**. Loka Penelitian Tanaman Sela Perkebunan. Palung Kuda. Jawa Barat.

Yuliarti, N., dan Redaksi Agromedia. 2007. **Media Tanam dan Pupuk untuk Athurium Daun**. Agromedia Pustaka. Jakarta.