

Pengaruh Bokashi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan NPK Grower terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

The Effect of Palm Oil Empty Fruit Bunches Bokashi and NPK Grower on the Growth of Cocoa Seedlings (*Theobroma cacao* L.)

Tri Agung Horas Hutaaruk, Siti Zahrah

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 Pekanbaru-Riau

E-mail: sitizahrah@agr.uir.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh interaksi maupun utama bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan NPK grower terhadap pembibitan tanaman kakao. Telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan Desember 2021 sampai Maret 2022. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) (B) terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 30, 60, 90 gram per polybag dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK Grower (N) terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 3, 6, 9 gram per polybag, setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, volume akar, luas daun terluas. Data hasil pengamatan dianalisis ragam (Uji F). Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh interaksi kombinasi bokashi TKKS dan NPK Grower nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan bokashi TKKS 90 g/polybag dan NPK Grower 9 g/polybag (B3N3). Pengaruh utama bokashi TKKS nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan bokashi TKKS 90 g/polybag (B3). Pengaruh utama NPK Grower nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan NPK Grower 9 g/polybag (N3).

Kata kunci: *Bokashi, TKKS, Kakao, NPK Grower.*

Abstract. The aim of the study was to determine the interaction and main effect of bokashi palm empty fruit bunches (EFB) and NPK grower on cocoa plant nurseries. It has been carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University. This research was conducted for 4 months starting from December 2021 to March 2022. The design used in this study was a Completely Randomized Factorial Design consisting of 2 factors. The first factor was the dose of bokashi palm oil empty fruit bunches (EFB) (B) consisting of 4 levels namely 0, 30, 60, 90 grams per polybag and the second factor was the dose of NPK Grower fertilizer (N) consisting of 4 levels namely 0, 3, 6, 9 grams per polybag, each treatment combination consisted of 3 replications. Parameters observed were plant height, number of leaves, stem diameter, root volume, widest leaf area. Observational data were analyzed for variance (Test F). If the calculated F is greater than the F table, then it is continued with a further test of the Honest Significant Difference (HSD) at the 5% level. The results showed that the interaction effect of the combination of bokashi OPEFB and NPK Grower was significant for all observation parameters. The best treatment was the combination of 90 g/polybag bokashi OPEFB and NPK Grower 9 g/polybag (B3N3). The main effect of OPEFB bokashi is real on all observation parameters. The best treatment was found in the OPEFB bokashi treatment 90 g/polybag (B3). The main effect of NPK Grower is real on all observation parameters. The best treatment was found in the NPK Grower 9 g/polybag (N3) treatment.

Keywords: *Bokashi, EFB, Cocoa, NPK Grower*

1. PENDAHULUAN

Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan hujan tropis di Amerika Tengah dan di Amerika Selatan bagian utara. Di Indonesia, tanaman kakao diperkenalkan oleh orang Spanyol pada tahun 1560 di Minahasa, Sulawesi (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004). Ekspor Kakao diawali dari pelabuhan Manado ke Manila pada tahun 1825 - 1838 dengan Jumlah ekspor sekitar 92 Ton (Marru dan Sipayung, 2015).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas andalan nasional dan berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja dan sumber pendapatan petani perkebunan. Hal itu juga sebagai ekspor dan untuk memenuhi kebutuhan industri makanan dan minuman dalam negeri. Komoditas kakao memberikan kontribusi yang cukup besar sebagai penyumbang devisa negara yang menduduki posisi ketiga setelah kelapa sawit dan karet. Kakao juga memiliki pasar yang cukup stabil dan harga yang relatif mahal.

Produksi kakao Nasional pada tahun 2019 mampu mencapai 784.010 ton dengan luas lahan sebesar 1,60 juta Ha, pada tahun 2020 terjadi penurunan produksi maupun luas lahan yaitu 753,900 ton dengan luas lahan 1,53 juta Ha. pada tahun 2021 juga terjadi penurunan produksi maupun luas lahan yaitu 706.500 ton dengan luas lahan 1,48 juta Ha. Sedangkan produksi kakao di Provinsi Riau pada tahun 2019 mencapai 1.602 ton dengan luas lahan sebesar 6.324 Ha. Pada tahun 2020 1.590 ton dengan luas lahan 5.639 Ha, pada tahun 2021 1.658 ton dengan luas lahan 5.757 Ha (BPS RI, 2022).

Produksi dan produktivitas kakao baik di Indonesia maupun di Riau masih rendah, oleh karenanya perlu upaya untuk dapat meningkatkan produksi dan produktivitas tersebut. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas kakao dengan melakukan ekstensifikasi dan intensifikasi.

Aspek penting dalam hal pembudidayaan tanaman adalah pembibitan.

Salah satu kendala yang dihadapi dalam pembibitan kakao yaitu lambatnya pertumbuhan kakao, ketersediaan bibit kakao yang tidak seragam dan berkualitas oleh karena itu, bahan tanam kakao merupakan modal dasar untuk mencapai produksi kakao yang tinggi dan diikuti dengan tindakan kultur teknis yang baik. Jika proses pembibitan tidak dilakukan dengan baik, maka akan berdampak buruk pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta produksinya.

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dalam pembibitan kakao adalah dengan memperhatikan aspek pembibitan dari tanaman kakao seperti pemberian pupuk organik maupun anorganik. Karena dari pembibitan inilah yang didapatkan bahan tanaman yang layak untuk ditanam dilapangan, yang nantinya akan menghasilkan bibit tanaman kakao yang mampu berproduksi secara maksimal. Salah satu pupuk yang dapat digunakan ialah bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS).

TKKS adalah limbah padat pabrik kelapa sawit yang belum dimanfaatkan secara optimal yang jumlahnya sangat besar di Provinsi Riau dengan luas areal 2.537.375 ha dengan produksi 7.466.260 ton (BPS Riau, 2022). Setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar dapat menghasilkan 230 kg TKKS. TKKS dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk organik. Bokashi TKKS merupakan bokashi yang terbuat dari bahan dasar tandan kosong (tankos) kelapa sawit.

Manfaat bokashi TKKS yaitu menambah hara ke dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan tanah menahan air semakin baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara. Adapun untuk meningkatkan ketersediaan hara tanaman penambahan pupuk anorganik perlu dilakukan. NPK Grower merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang mengandung unsur hara 15% N, 9% P, 20% K dan beberapa unsur hara mikro lainnya yang dibutuhkan tanaman baik

Pengaruh Bokashi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan NPK Grower terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)

dalam pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman (Anonim, 2011).

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No.113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan Desember 2021 sampai dengan Maret 2022 (Lampiran 1).

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah biji kakao varietas *Forestero*, bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS), NPK Grower, polybag 8x12cm, polybag 20x30cm, paku, tali rafia, Decis 35 EC, Dithane M-45, abu gosok, paranet.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, tajak, parang, garu, gembor, hand sprayer, meteran, palu, gelas ukur, kamera, dan alat-alat tulis.

2.3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) (Faktor B) dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK Grower (Faktor N) terdiri dari 4 taraf, setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan yang ditetapkan secara acak sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi bibit tanaman kakao setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap tinggi bibit tanaman kakao. Rata-rata hasil pengamatan terhadap tinggi bibit tanaman kakao setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit tanaman kakao dengan perlakuan bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower (cm)

Bokashi TKKS (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	3 (N1)	6 (N2)	9 (N3)	
0 (B0)	26,00 g	29,57 fg	32,42 ef	33,95 c-f	30,48 c
30 (B1)	31,47 b	37,87 bcd	36,80 b-e	39,93 b	36,52 b
60 (B2)	34,15 c-f	33,47 b	39,73 b	42,10 b	37,36 b
90 (B3)	38,90 bc	40,88 b	41,42 b	49,15 a	42,59 a
Rerata	32,63 d	35,45 c	37,59 b	41,28 a	
KK = 4,86 %		BNJ BN = 5,42		BNJ B & N = 1,98	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap tinggi bibit tanaman kakao. Penggunaan bokashi 90 g/polybag yang dikombinasikan dengan NPK Grower 9 g/polybag (B3N3) memberikan hasil tinggi

bibit tertinggi yaitu 49,15 cm. Perlakuan B3N3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Peningkatan tinggi bibit kakao disebabkan oleh kematangan bokashi tandan kosong kelapa sawit yang baik dan dikombinasikan dengan NPK Grower

sehingga dapat memberikan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Tinggi tanaman meningkat dengan meningkatnya dosis. Hal ini dikarenakan bokashi tandan kosong kelapa sawit dapat memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan serapan N bagi tanaman. Menurut Purwanti, (2007) dalam Arsensi, (2022), menyatakan bahwa bahan organik yang terurai sempurna memiliki ketersediaan hara yang lebih cepat diserap oleh akar tanaman.

Daryadi (2017) bahwa pemberian pupuk organik dapat mempercepat laju pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan adanya unsur hara N dalam pupuk organik dapat mengaktifkan sel-sel tanaman yang dapat mendorong pembentukan sel-sel baru sehingga mempengaruhi tinggi tanaman.

Masing-masing unsur NPK yang diberikan merangsang proses fisiologi untuk pertumbuhan tinggi tanaman, seperti yang dilaporkan Lakitan, (2000) dalam Saragih, dkk. (2020) menyatakan bahwa pertumbuhan 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 nitrogen.

Menurut Prasetyo (2014), semakin meningkatkan dosis pupuk, maka terjadi peningkatan tinggi tanaman, hal ini disebabkan bahwa dengan semakin dewasa tanaman maka sistem perakaran telah berkembang dengan baik dan lengkap, sehingga tanaman semakin mampu menyerap unsur hara mengandung unsur N, P, K yang terdapat pada pupuk tersebut. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Fosfor berperan dalam berbagai proses fisiologis didalam tanaman seperti fotosintesis dan respirasi. Kalium berperan dalam aktivitas berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis.

Pemberian bokashi tandan kosong kelapa sawit yang dikombinasikan dengan NPK Grower yang diberikan dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan unsur hara yang dibutuhkan pada tanaman kakao yang

tersedia dalam jumlah cukup dan seimbang. Unsur NPK yang diberikan merangsang proses fisiologis untuk pertumbuhan tinggi tanaman seperti yang dinyatakan Nainggolan (2011), pertumbuhan tanaman yang normal memerlukan unsur hara tertentu dan harus berada dalam jumlah dan dalam konsentrasi yang optimal serta berada dalam keseimbangan tertentu di dalam tanah. Hal ini juga sejalan dengan Mardianto (2014) dalam Saputra (2021), kandungan unsur hara terutama nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan dan pertumbuhan tinggi tanaman.

Menurut Khairul (2016), unsur nitrogen sangat penting bagi tanaman sebagai penyusun asam amino, serta esensial untuk pembelahan dan pembesaran sel sehingga berdampak pada pertumbuhan tinggi tanaman.

3.2. Jumlah Daun (Helai)

Hasil pengamatan jumlah daun bibit tanaman kakao setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao. Rata rata hasil pengamatan terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao. Penggunaan bokashi 90 g/polybag yang dikombinasikan dengan NPK Grower 9 g/polybag (B3N3) memberikan hasil jumlah daun bibit terbanyak yaitu 24,67 helai. Perlakuan B3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2N3, B2N2, B3N2, B3N1, B1N1, B1N3, dan B2N1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ketersediaan unsur hara yang cukup menyebabkan aktifitas sel-sel yang berperan dalam kegiatan fotosintesis dapat memanfaatkan energi matahari secara optimal sehingga laju fotosintesis akan meningkat dan fotosintat yang dihasilkan lebih banyak. Kondisi ini akan meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya dalam

Pengaruh Bokashi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan NPK Grower terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)

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.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun bibit tanaman kakao dengan perlakuan bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower (helai)

Bokashi TKKS (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	3 (N1)	6 (N2)	9 (N3)	
0 (B0)	12,17 f	13,50 ef	16,83 cde	19,83 bcd	15,58 c
30 (B1)	16,00 def	20,67 abc	20,33 bc	20,67 abc	19,42 b
60 (B2)	17,00 cde	20,67 abc	21,83 ab	22,83 ab	20,58 ab
90 (B3)	19,67 bcd	20,83 abc	21,67 ab	24,67 a	21,71 a
Rerata	16,21 c	18,92 b	20,17 b	22,00 a	
KK = 7,36 %		BNJ BN = 4,31		BNJ B & N = 1,58	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Unsur hara N merupakan unsur esensial dalam menyusun senyawa protein, alkaloid, dan klorofil. Senyawa protein digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman, lalu peningkatan sintesis dari senyawa protein akan mendorong pembelahan dan pemanjangan sel, yang menyebabkan pertumbuhan jumlah daun dan luas daun menjadi meningkat (Sitio dkk., 2015). Unsur N berperan dalam pertumbuhan tanaman dan berfungsi dalam pembelahan sel, pemberian unsur N secara optimum dapat dimanfaatkan oleh bibit tanaman kakao untuk pembentukan daun (Triastusi dkk., 2016).

Cahyono (2014) menyatakan bahwa proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti N, P dan K yang terdapat pada medium tanah dan dalam kondisi tersedia bagi tanaman. Sulistyowati (2011), mengemukakan bahwa meningkatnya pertumbuhan vegetatif, dalam hal ini jumlah daun, akan menggambarkan perkembangan perakaran tanaman. Semakin banyak jumlah daun maka fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis semakin banyak pula untuk selanjutnya disebar keseluruh bagian tanaman sehingga daun dan batang menjadi bertambah besar yang berdampak langsung terhadap pertumbuhan akar tanaman.

Arsensi dkk. (2022) menyatakan bahwa unsur N, P, dan K merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman misalnya Nitrogen mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan diantaranya untuk pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan jumlah daun.

Setudjo dan Kartasapoetra (2015), menyatakan bahwa untuk dapat tanam tumbuh dengan baik, tanaman membutuhkan N, P dan K yang merupakan unsure hara esensial, dimana unsur ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara pada fase vegetatif. Sehingga pertumbuhan menjadi baik.

3.3. Diameter Batang

Hasil pengamatan diameter batang bibit tanaman kakao setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap diameter batang bibit tanaman kakao. Rata rata hasil pengamatan terhadap diameter batang bibit tanaman kakao setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang bibit tanaman kakao dengan perlakuan bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower (mm)

Bokashi TKKS (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	3 (N1)	6 (N2)	9 (N3)	
0 (B0)	5,22 f	5,97 ef	7,22 cde	7,45 bcd	6,46 d
30 (B1)	6,97 de	7,30 cd	7,97 bcd	7,67 bcd	7,48 c
60 (B2)	7,40 cd	8,07 bcd	8,15 bcd	8,25 bc	7,97 b
90 (B3)	7,72 bcd	8,43 abc	8,70 ab	9,62 a	8,62 a
Rerata	6,83 c	7,44 b	8,01 a	8,25 a	
KK = 5,46 %		BNJ BN = 1,26		BNJ B & N = 0,46	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap diameter batang bibit tanaman kakao. Penggunaan bokashi 90 g/polybag yang dikombinasikan dengan NPK Grower 9 g/polybag (B3N3) memberikan hasil diameter batang bibit terbesar yaitu 9,62 mm. Perlakuan B3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3N2 dan B3N1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Aplikasi bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower mampu menyuplai unsur hara guna menunjang pertumbuhan, menyebabkan sel membelah dan membesar sehingga meningkatkan diameter batang. Selain itu, penambahan unsur NPK yang diberikan diduga telah menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan dan merangsang proses fisiologi untuk penambahan diameter batang.

Jumin (2020) menyatakan bahwa 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 akhirnya akan memberikan ukuran lingkaran batang yang besar.

Nasarudin dan Rosmawati (2011) mengatakan bahwa Unsur nitrogen merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman mencakup daun, batang dan akar. 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 (Arsensi, 2022).

Adanya klorofil yang cukup pada daun akan meningkatkan kemampuan daun dalam menyerap cahaya matahari sehingga proses fotosintesis meningkat yang kemudian menghasilkan bahan organik sumber energi yang diperlukan sel-sel untuk melakukan aktifitas pembelahan dan pembesaran sel, termasuk diameter batang (Triastuti dkk., 2016).

Diameter batang dipengaruhi oleh unsur hara yang terkandung pada pupuk yang diberikan. Unsur nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman berperan dalam pembelahan sel, pembelahan sel dan pembentukan protein. Unsur P pada tanaman berperan dalam pembelahan sel, memperkuat batang tanaman agar tidak roboh. Unsur K berperan mengaktifkan enzim-enzim dalam proses fotosintesis, hasil fotosintesis yang tinggi menyebabkan pertumbuhan tanaman meningkat baik tinggi tanaman dan diameter batang. Fotosintesis meningkatkan nilai osmotik pada tanaman sehingga melancarkan proses penyerapan air dan unsur hara (Abadi dan Nelvia, 2017).

3.4. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan volume akar bibit tanaman kakao setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi tidak berpengaruh nyata namun pengaruh utama bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap volume akar bibit tanaman kakao. Rata rata hasil

Pengaruh Bokashi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan NPK Grower terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)

pengamatan terhadap volume akar bibit tanaman kakao setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata volume akar bibit tanaman kakao dengan perlakuan bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower (cm³)

Bokashi TKKS (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	3 (N1)	6 (N2)	9 (N3)	
0 (B0)	33,33	40,00	45,00	48,33	41,67 d
30 (B1)	51,67	55,00	56,67	65,00	57,08 c
60 (B2)	65,00	75,00	78,33	86,67	76,25 b
90 (B3)	90,00	95,00	106,67	116,67	102,08 a
Rerata	60,00 c	66,25 b	71,67 b	79,17 a	
KK = 7,14 %				BNJ B & N = 5,48	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa bokashi tandan kosong kelapa sawit berbeda nyata terhadap volume akar bibit tanaman kakao. Penggunaan bokashi 90 g/polybag (B3) memberikan hasil volume akar bibit terbesar yaitu 102,08 cm³. Perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Bokashi tandan kosong kelapa sawit merupakan pupuk organik yang mampu memperbaiki sifat tanah. Kualitas tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan akar. Kondisi tanah yang gembur mampu membuat akar tumbuh dengan baik. Sedangkan kondisi tanah yang kurang baik seperti keras, maka pertumbuhan akar akan terhambat.

Fiona (2010) menunjukan bahwa media yang baik adalah media yang mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang seimbang dan memiliki sifat fisik yang baik (remah dan mampu menopang pertumbuhan). Syamsi, (2010) menyatakan bahwa media tanam harus memberikan dukungan bagi kelangsungan hidup tanaman seperti aerasi yang baik, tempat akar, mampu menahan air dan menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Ketersediaan hara yang disuplai dari bokashi tandan kosong juga mempengaruhi perkembangan akar. Nasarudin dan Rosmawati (2011) mengatakan bahwa Unsur nitrogen merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman mencakup daun, batang dan akar.

Menurut Prasetyo (2014), semakin meningkatkan dosis pupuk, maka terjadi peningkatan tinggi tanaman, hal ini disebabkan bahwa dengan semakin dewasanya tanaman maka sistem perakaran telah berkembang dengan baik dan lengkap. Sulistyowati (2011) mengemukakan bahwa meningkatnya pertumbuhan vegetatif, dalam hal ini jumlah daun, akan menggambarkan perkembangan perakaran tanaman. Semakin banyak jumlah daun maka fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis semakin banyak pula untuk selanjutnya disebar keseluruh bagian tanaman sehingga daun dan batang menjadi bertambah besar yang berdampak langsung terhadap pertumbuhan akar tanaman.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa NPK Grower berbeda nyata terhadap volume akar bibit tanaman kakao. Penggunaan NPK Grower 9 g/polybag (N3) memberikan hasil volume akar bibit terbesar yaitu 79,17 cm³. Perlakuan N3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Volume akar dipengaruhi oleh pertumbuhan akar.

Unsur N memiliki fungsi utama sebagai bahan sintesis asam amino, salah satunya yaitu *tryptophan* sebagai prekursor auksin. Ketersediaan *tryptophan* menyebabkan kandungan auksin di dalam tanaman tersebut menjadi bertambah. Auksin berperan dalam pemanjangan sel dan pembentukan akar, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan akar (Suryawan, Rusmarini, dan Umami, 2018).

Sarief (2015), menyatakan bahwa unsur N, P dan K memicu proses pemanjangan akar. Akar tanaman memiliki peranan yang sama pentingnya dengan tajuk karena fungsi akar ialah untuk penyerapan air dan unsur hara yang terlarut dalam tanah dan ditranfortasikan ke tunas. Tanaman harus mempunyai akar dan sistem perakaran yang cukup luas untuk dapat memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman tumbuh dengan baik.

Volume akar juga dipengaruhi oleh adanya unsur P yang berperan dalam sistem perakaran. Unsur P memiliki peran yaitu merangsang pembentukan bulu-bulu akar. Semakin banyak bulu-bulu akar yang terbentuk serta semakin banyak akar yang terbentuk akan meningkatkan berat akar yang berdampak pada meningkatnya volume akar.

Menurut Hanafiah (2014), unsur P dapat berperan dalam sistem perakaran seperti

pembentukan dan perkembangan akar-akar halus. Dilanjutkan menurut Dilanjutkan menurut Rahmad dan Sulhaswardi (2013), pemberian pupuk fosfor dapat menghasilkan pertumbuhan akar yang cepat sebab fosfor memacu pertumbuhan sehingga membentuk sistem perakaran yang baik.

3.5. Luas Daun Terluas (cm²)

Hasil pengamatan luas daun terluas bibit tanaman kakao setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap luas daun terluas bibit tanaman kakao. Rata rata hasil pengamatan terhadap luas daun terluas bibit tanaman kakao setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata luas daun terluas bibit tanaman kakao dengan perlakuan bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower (cm²)

Bokashi TKKS (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	3 (N1)	6 (N2)	9 (N3)	
0 (B0)	10,62 g	11,37 fg	12,62 def	12,85 def	11,86 d
30 (B1)	12,38 ef	12,80 def	13,38 cde	13,08 def	12,91 c
60 (B2)	12,80 def	14,00 cde	14,23 cd	15,00 bc	14,01 b
90 (B3)	13,58 cde	15,10 bc	16,10 ab	17,02 a	15,45 a
Rerata	12,35 c	13,32 b	14,08 a	14,49 a	
	KK = 4,23 %	BNJ BN = 1,74	BNJ B & N = 0,64		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha=5\%$.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower berbeda nyata terhadap luas daun terluas bibit tanaman kakao. Penggunaan bokashi 90 g/polybag yang dikombinasikan dengan NPK Grower 9 g/polybag (B3N3) memberikan hasil luas daun terluas bibit terbesar yaitu 17,02 cm². Perlakuan B3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3N2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Semakin lebarnya ukuran daun tanaman maka semakin besar potensi daun tersebut menerima dan menyerap CO₂ cahaya matahari melalui klorofil dan diproses dalam fotosintesis, maka proses fotosintesis akan menjadi lebih tinggi dan cepat. Berdasarkan

penjelasan Nuryadin, dkk. (2016), menyatakan bahwa meningkatnya perkembangan luas daun menandakan bahwa daun dapat menerima dan menyerap cahaya matahari lebih tinggi. Penyerapan cahaya matahari yang tinggi maka proses fotosintesis juga akan lebih tinggi.

Limbongan dan Batong (2013), menyatakan bahwa unsur P dan K sangat mendukung pembentukan helai daun dan baik sebelum pembentukan krop maupun sesudahnya, karena unsur P dan K merupakan penyusun utama protoplasma sel yang sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis.

Unsur hara yang disuplai dari bokashi tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower

Pengaruh Bokashi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan NPK Grower terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)

mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Salah satu unsur yang disuplai ialah unsur P. Unsur P berperan dalam pembentukan sel baru bagi pertumbuhan tanaman yaitu pembentukan asam nukleat, phytin, fosfolipid, dan protein. Hal ini menyebabkan pertumbuhan daun tanaman yang baik, sehingga meningkatkan total luasan ukuran daun.

Fosfor berperan pada perkembangan jaringan meristem. 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 mempengaruhi luas daun tersebut. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati mempengaruhi pembelahan sel dan pertumbuhan pada tanaman sehingga mempengaruhi luas daun (Arsensi, 2022).

Unsur hara yang paling berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Hal ini sejalan dengan pendapat Hakim dkk (2011), nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil dimana klorofil berguna dalam proses fotosintesis sehingga dihasilkan energi yang diperlukan sel untuk aktivitas pembelahan dan pembesaran.

Hal ini diduga peran nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, terutama bagi batang dan daun. Selain itu, nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan daun hijau, yang sangat berguna dalam fotosintesis. Fungsi lainnya yaitu pembentukan senyawa organik (Koryati, 2010).

Mastur (2015) menyatakan bahwa nitrogen dapat meningkatkan indeks luas daun, laju tumbuh relatif dan laju asimilasi neto. Peranan nitrogen dalam pembentukan daun akan meningkatkan intersepsi cahaya. Luas daun pada tanaman akan mempengaruhi proses fotosintesis karena daun merupakan organ yang berperan sebagai *source* tanaman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh interaksi bokashi TKKS dan pupuk NPK Grower nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan bokashi TKKS 90 g/polybag dan NPK Grower 9 g/polybag (B3N3).
2. Pengaruh utama bokashi TKKS nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan bokashi TKKS 90 g/polybag (B3).
3. Pengaruh utama pupuk NPK Grower nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan NPK Grower 9 g/polybag (N3).

Saran

Dari hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan dosis bokashi TKKS dan pupuk NPK Grower karena hasil penelitian dari perlakuan tertinggi pada bokashi TKKS dan pupuk NPK Grower (P3N3) masih menunjukkan peningkatan hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, F dan Nelvia. 2017. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pembibitan utama (Main nurse) pada medium subsoil ultisoil yang diaplikasikan ameliorant anorganik dan organik. Jurnal Dinamika Pertanian. 33 (1) : 75-84
- Arsensi, I., MY. Boy., dan T. Nugrahini. 2022. Pengaruh Pupuk NPK Dan Bokashi Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L). Jurnal Agrifor. 21(1): 65-74.
- Cahyono, E. A, Ardian, F dan F, Silvina. 2014. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis NPK Terhadap Pertumbuhan Berbagai Sumber Tunas Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). Yang Ditanam Antara Tanaman Sawit Belum Menghasilkan Di lahan

- Gambut. Fakultas Pertanian Universitas Riau
- Fiona F. 2010. Pemanfaatan Arang Sekam untuk Memperbaiki Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) pada Media Subsoil. Skripsi Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hanafiah, K.A. 2014. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hasibuan, S., S. I. Saputra., Nurbaiti. 2014. Pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* l.). JOM Faperta. 1 (2): 1-10.
- Isroi. 2009. Cara Membuat Kompos dari Tandan Sawit Kosong. <http://www.deptan.go.id> [12 Januari 2021].
- Jumin, HB. 2020. Dasar-dasar Agronomi. Rajawali Pres. Jakarta.
- Limbongan, Y., dan Batong. 2018. Respon Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L) Terhadap Pupuk Kandang dan KCl. Jurnal Agrosaintek: 2(1): 10-18.
- Lubis, MGR. 2019. Pengaruh Pupuk Organik Cair Dan Pupuk NPK 17:17:17 Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Nainggolan, BRA. 2011. Pemberiaan Pupuk NPK Organik dan Kiesrite Terhadap Pertambahan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dimain Main Nursey (Pembibitan Utama). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Nasaruddin, R. 2010. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang Dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Nasrullah., Nurhayati., A. Marliah. 2015. Pengaruh dosis pupuk NPK (16:16:16) dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) pada media tumbuh subsoil. Jurnal Agrium 12(2) : 56-64.
- Prasetyo, M. E. 2014. Budidaya Delapan Jenis Tanaman Pangan Unggul. Penebar Swadaya. Depok.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. Budidaya Kakao. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Saragih, WH., R. Evizal., H. Pujisiswanto., dan Sugiarno. 2020. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK (16:16:16) Dan Klon Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Agrotek Tropika. 8(1): 77 – 85.
- Sarief, S. 2015. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Siregar. 2009. Cokelat, Pembudidayaan, Pengolahan, Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta .
- Surti. 2012. Jenis Tanaman Kakao. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suryawan, TA., UK. Rusmarini., dan A. Umami. 2018. Pengaruh Macam Limbah Dan Sumber Auksin Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*). Jurnal Agromast. 3(2): 1-13.
- Susanto, F. X., 2003. Tanaman Kakao Budidaya Pengolahan Hasilnya. Kanisius. Yogyakarta.
- Tambunan, E. R. 2009. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* l.) pada media tumbuh subsoil dan aplikasi kompos limbah pertanian dan pupuk anorganik. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.