

GROWTH RESPONSE OF CACAO (Theobroma cacao L.) SEEDLINGS DUE TO APPLICATION OF PALM KERNEL SHELL ASH AS A MIXTURE OF GROWING MEDIUM

by Turnitin Fakultas Pertanian

Submission date: 27-Nov-2023 09:18PM (UTC+0800)

Submission ID: 2239601627

File name: Submit_Agroscience_Nofianti_Sari_2023.docx (80.84K)

Word count: 4324

Character count: 25630



AGROSCIENCE

p-ISSN : 1979-4681

e-ISSN : 2579-7891

Volume 13 Nomor 2 Tahun 2023

Halaman..... s/d.....

Available Online at <https://jurnal.unsur.ac.id/agroscience>

8

**RESPONS PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)
AKIBAT PEMBERIAN ABU BOILER CANGKANG KELAPA SAWIT
SEBAGAI CAMPURAN MEDIA TANAM**

***GROWTH RESPONSE OF CACAO (*Theobroma cacao* L.) SEEDLINGS
DUE TO APPLICATION OF PALM KERNEL SHELL ASH
AS A MIXTURE OF GROWING MEDIUM***

Wulan Kumala Sari*¹, Cici Nofianti²

^{1,2} Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

*E-mail corresponding: wulanks@agr.unand.ac.id

Masuk: 27 November 2023

Penerimaan: tgl November 2023

Publikasi: tgl Desember 2023

ABSTRAK

Kabupaten Dharmasraya merupakan daerah terbesar kedua penghasil kelapa sawit di Sumatera Barat. Sejalan dengan itu, limbah pabrik kelapa sawit berupa abu boiler tersedia melimpah di daerah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah pabrik kelapa sawit berupa abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam pada pembibitan kakao (*Theobroma cacao* L.) klon BL-50, serta untuk mendapatkan dosis terbaik abu boiler tersebut dalam menunjang pertumbuhan bibit kakao. Penelitian telah dilakukan selama lima bulan di Kebun Percobaan Kampus 3 Universitas Andalas yang berlokasi di Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat. Penelitian ini merupakan percobaan lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Dosis abu boiler yang diaplikasikan adalah 0, 300, 350, 400 dan 450 g/polybag. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya respons pertumbuhan bibit kakao akibat aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam, yaitu pada variabel diameter batang, tinggi bibit, jumlah daun, serta panjang dan lebar daun. Dosis abu boiler cangkang kelapa sawit yang terbaik dalam menunjang pertumbuhan bibit kakao klon BL-50 adalah 300 g/polybag.

Kata kunci: abu boiler, klon BL-50, limbah, media tanam, pembibitan

ABSTRACT

Dharmasraya Regency is the second largest oil palm plantation area in West Sumatra. Thus, the waste from palm oil factory like boiler ash is abundantly available in that area. Therefore, the objectives of this research were to utilize palm oil factory waste in the form of palm kernel shell boiler ash as a mixture of planting medium in cacao (*Theobroma cacao* L.) seedlings BL-50 clone, and to obtain the best dose of boiler ash to support the growth of cacao seedlings. The research was carried out for five months at experimental field of the 3rd Campus Andalas University located in Pulau Punjung, Dharmasraya Regency, West Sumatra. This research was an experiment designed by a Completely Randomized Design (CRD) consisted of 5 treatments and 5 replications. The boiler ash doses applied were 0, 300, 350, 400 and 450 g/polybag. The observed data were analyzed by the F-test and if significantly different, it is continued by *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) at 5% significance level. The results of this research showed that there was a growth response of cacao seedlings due to the application of palm kernel shell boiler ash as a mixture of planting medium on the variables stem diameter, seedling height, number of leaves, leaf length and leaf width. The best dose of palm kernel shell boiler ash to support the growth of cacao seedlings BL-50 clone was 300 g/polybag.

Key words: boiler ash, BL-50 clone, waste, planting medium, nursery

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi sub-sektor perkebunan yang memegang peranan penting sebagai penghasil devisa negara. Indonesia merupakan pengekspor biji kakao terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana (*International Cocoa Organization*, 2021). Hal ini mengindikasikan bahwa perluasan areal perkebunan kakao di Indonesia akan terus dilakukan, termasuk di daerah Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat. Salah satu upaya untuk mendukung hal tersebut adalah dengan melakukan pembibitan yang baik dan sesuai anjuran, agar saat dipindahkan ke kebun dan memasuki masa tanaman menghasilkan dapat berproduksi dengan optimal.

Keberhasilan usaha budidaya kakao tidak terlepas dari penggunaan bibit berkualitas yang berasal dari bahan tanam unggul yang ditanam pada media tumbuh yang dapat menunjang pertumbuhannya. Klon kakao unggulan Sumatera Barat adalah BL-50 yang berpotensi hasil $\pm 3,69$ ton/ha/tahun dengan populasi 1100 pohon/ha. Selain itu, klon BL-50 toleran terhadap serangan penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) dan busuk buah kakao (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2016).

Terkait dengan media tumbuh untuk menunjang pertumbuhan bibit kakao, seringkali dilakukan perbaikan sifat kimia tanah dengan aplikasi pupuk anorganik. Namun, karena harga pupuk anorganik yang semakin melambung dan mempertimbangan dampak negatif terhadap keberlanjutan tanah dan lingkungan maka perlu alternatif bahan lain yang dapat menggantikannya. Salah satu bahan yang tersedia melimpah di Kabupaten Dharmasraya adalah limbah pabrik kelapa sawit berupa abu boiler cangkang kelapa sawit.

Abu boiler merupakan hasil dari pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Setiap pengolahan 100 ton Tandan Buah Segar (TBS) menghasilkan abu boiler sebanyak 250-400 kg, namun sebagian besar pabrik kelapa sawit belum memanfaatkan abu boiler (dibuang begitu saja) sehingga berpotensi sebagai limbah. Hara yang terkandung pada abu boiler antara lain P_2O_5 0,84%, N 0,74%, Mg 0,62%, dan K_2O 2,07%. Selain itu, abu boiler juga mengandung kation anorganik seperti natrium dan kalium (Astianto, 2012). Ditambahkan oleh Yin *et al.* (2008) bahwa abu boiler mengandung kalium yang banyak dan bahan ini bukanlah limbah beracun (*toxic waste*) sehingga dapat digunakan sebagai pupuk (*crude fertilizer*). Jika dilihat dari segi memperbaiki sifat fisik tanah, abu boiler dapat berperan sebagai amelioran yang ideal karena mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan pH tanah dan memiliki kejenuhan basa yang tinggi (Sitorus *et al.*, 2014).

Telah dilakukan beberapa penelitian tentang aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit untuk menunjang pertumbuhan bibit tanaman perkebunan, diantaranya Sari dan Herman (2023) yang menemukan bahwa dosis abu boiler 500 g/polybag adalah yang terbaik untuk menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Sedangkan pada bibit kakao, Sitorus *et al.* (2014) menyatakan bahwa adanya pengaruh interaksi antara abu boiler dan Urea terhadap variabel bobot basah dan kering tajuk bibit kakao dengan taraf perlakuan terbaik yaitu 300 g abu boiler dan 5 g Urea. Namun, belum ada penelitian yang menggunakan bahan tanam kakao unggulan lokal Sumatera Barat (klon BL-50) yang ditanam di daerah spesifik seperti Kabupaten Dharmasraya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari respons pertumbuhan bibit kakao klon BL-50 terhadap aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam.

METODE PENELITIAN

Penelitian berupa percobaan lapangan telah dilakukan selama lima bulan yang bertempat di Kebun Percobaan Kampus III Universitas Andalas, Dharmasraya dengan ordo tanah Ultisol. Rata-rata curah hujan 265,36 mm/bulan dan suhu selama penelitian berkisar antara 21° – 33° C. Bahan yang digunakan adalah tanah Ultisol dari sekitar lokasi penelitian, abu boiler yang

diperoleh dari PT. Bina Pratama Sakato Jaya, benih kakao klon BL-50 dari petani swadaya di Payakumbuh, polybag kecil untuk persemaian (ukuran 10×15 cm), polybag untuk pembibitan ukuran 30×35 cm (kapasitas 5 kg), pupuk NPK (16:16:16), fungisida Dithane M-45 80 WP, pestisida Dharmabas 500 EC, pasir dan air. Alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, paranet 75%, label, timbangan, jangka sorong, mistar, alat tulis dan kamera.

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam percobaan ini, dengan 5 taraf perlakuan 1 boiler yang masing-masingnya diulang 5 kali sehingga diperoleh 25-unit percobaan. Data hasil pengamatan diuji dengan sidik ragam (uji F) dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5%. Lima dosis perlakuan abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam, yaitu:

- A0 : tanpa perlakuan
- A1 : 300 g/polybag
- A2 : 350 g/polybag
- A3 : 400 g/polybag
- A4 : 450 g/polybag

Tahap awal penelitian yaitu persiapan areal percobaan berupa pemilihan areal yang datar dan dekat dengan sumber air, kemudian areal tersebut dibersihkan dan dipasang paranet 75% sebagai naungan bagi bibit kakao. Selanjutnya, persemaian benih yang didahului dengan perendaman benih kakao klon BL-50 dalam fungisida Dithane M-45 80 WP (sebanyak 2 g dalam 1 L air selama 10 menit), kemudian benih disemai dalam polybag kecil ukuran 10×15 cm selama 2 - 4 minggu. Sementara itu, dilakukan persiapan media tanam berupa tanah Ultisol dari sekitar lokasi penelitian yang dicampur dengan abu boiler cangkang kelapa sawit sesuai masing-masing perlakuan. Tanah dan abu boiler dimasukkan ke dalam polybag ukuran 30×35 cm sejalan dengan pemasangan label pada bagian atas polybag tersebut. Media tanam diinkubasi selama 1 minggu dan disiram 1x sehari. Selanjutnya, dilakukan pemindahan bibit dari polybag persemaian ke polybag pembibitan yang sudah diisi media tanam. Dipilih bibit yang seragam dan sehat (bebas hama penyakit), pemindahan dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak akar, dan penempatan bibit (polybag) diatur dengan jarak 50×50 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman yang dilakukan setiap hari pada pagi dan sore, kecuali saat turun hujan. Pemupukan dengan NPK (16:16:16) dosis 5 g/polybag saat bibit kakao berumur 2 bulan. Pengendalian hama belalang dilakukan dengan pestisida Dharmabas 500 EC dosis 5 ml/L air, dan penyiangan gulma secara manual yang dilakukan di sekitar tanaman baik di dalam maupun di luar polybag.

Analisis kimiawi abu boiler cangkang kelapa sawit dan Ultisol dilakukan di Laboratorium BPTP Sukarami, Solok. Pengamatan variabel pertumbuhan bibit kakao dimulai pada 2 minggu setelah bibit dipindahkan dengan interval 2 minggu sekali hingga 16 MST. Peubah pengamatan yaitu: (1) tinggi bibit (cm) yang diukur dengan menggunakan mistar pada 3 cm di tiang standar hingga titik tumbuh bibit kakao, (2) diameter batang (mm) yang diukur menggunakan jangka sorong pada batang ± 3 cm di atas permukaan tanah, (3) jumlah daun (helai) yang didapatkan dengan menghitung seluruh daun yang telah terbentuk sempurna, (4) panjang dan lebar daun (cm) yang diukur dengan menggunakan mistar dan pada daun yang sama setiap kali pengamatan, (5) panjang akar (cm) yang diukur dengan menggunakan mistar dan dilakukan pada akhir percobaan karena bibit kakao harus dibongkar dari polybag dan dicuci di bawah air mengalir. Selain itu, dilakukan pengumpulan data sekunder berupa data suhu dan curah hujan dari Balai Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kimiawi Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit dan Tanah Ultisol

Analisis kimiawi terhadap bahan yang digunakan sebagai campuran media tanam, yakni abu boiler cangkang kelapa sawit dan tanah Ultisol dilakukan pada awal penelitian untuk

mengetahui pH dan kadar hara yang terkandung di dalamnya. Tabel 1 dan 2 berturut-turut adalah hasil analisis kimiawi abu boiler cangkang kelapa sawit dan tanah Ultisol yang bersumber dari Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sukarami, Solok.

Tabel 1. Hasil Analisis Kimiawi Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit

Parameter Uji		Unsur Makro (%)		Kriteria*
pH 10,10 (Alkalis)	KA (%) 39,45 (Sedang)	N	0,39	Rendah
		P	10,74	Tinggi
		K	1,73	Tinggi
		Mg	1,78	Tinggi
		C	1,95	Rendah
		C/N	5,00	Rendah

*Sumber: SNI 19-7030-2004

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa abu boiler sebagai bahan utama campuran media tanam pada riset ini mengandung unsur hara makro yang lengkap, terutama unsur P, K dan Mg yang termasuk kriteria tinggi. Selain itu, bahan ini bersifat alkalis sehingga dapat menetralkan pH tanah Ultisol yang masam (Tabel 2). Hasil ini sesuai dengan pendapat Sitorus (2014) bahwa abu cangkang kelapa sawit dapat sebagai pupuk organik karena memiliki kandungan unsur hara yang lengkap, mampu memperbaiki struktur tanah, dan berpotensi sebagai amelioran yang ideal karena mempunyai sifat kejenuhan basa yang tinggi sehingga mampu meningkatkan pH tanah.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimiawi Tanah Ultisol

Parameter Uji	Hasil	Kriteria*
pH	4,73	Masam
N	0,07 %	Rendah
P ₂ O ₅	11,77 ppm	Tinggi
K	0,47 me/100 g	Sedang
Mg	1,57 me/100 g	Rendah

*Sumber: Balai Penelitian Tanah (2009)

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa Ultisol yang digunakan pada riset ini mempunyai kemasaman tanah yang tinggi, kadar P₂O₅ yang tinggi, kandungan K yang sedang, serta N-total dan Mg yang termasuk kriteria rendah. Hardjowigeno (2003) mengungkapkan bahwa Ultisol merupakan tanah dengan struktur yang tidak mantap dan mengandung bahan organik sedikit (rendah) karena berasal dari bahan induk yang telah mengalami pelapukan lanjut sehingga bersifat masam. Fitriatin *et al.* (2014) juga berpendapat bahwa tanah Ultisol mengandung bahan organik dan unsur hara makro yang rendah serta bermasalah dalam hal kemasaman (pH) tanah.

Tinggi Bibit (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa adanya respons yang nyata pada variabel tinggi bibit kakao akibat aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam. Tabel 3 berikut ini adalah nilai rata-rata tinggi bibit kakao pada minggu ke-16 setelah pindah tanam dan diketahui bahwa terjadi peningkatan tinggi bibit kakao sejalan dengan penambahan dosis abu boiler cangkang kelapa sawit. Perbedaan yang signifikan hanya ditemukan pada perlakuan tanpa abu boiler (0 g/polybag) apabila dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan antar perlakuan berbagai dosis tidak terlihat perbedaan yang nyata secara statistik.

Judul.....
Penulis.....

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Bibit Kakao akibat Pemberian Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit sebagai Campuran Media Tanam

Perlakuan	Tinggi Bibit Kakao (cm)
Tanpa abu boiler	27,53 b
Abu boiler 300 g/polybag	47,51 a
Abu boiler 350 g/polybag	48,31 a
Abu boiler 400 g/polybag	52,31 ¹
Abu boiler 450 g/polybag	52,59 ^a

KK = 13,35%

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tinggi bibit kakao terkecil (27,53 cm) terdapat pada bibit kakao yang tidak diberi perlakuan abu boiler (0 g/polybag), sedangkan aplikasi abu boiler dengan dosis 450 g/polybag menghasilkan tinggi bibit kakao tertinggi (52,59 cm) walaupun tidak berbeda nyata dengan dosis perlakuan lainnya. Dengan demikian, pada peubah tinggi bibit dosis abu boiler 300 g/polybag adalah dosis yang lebih efisien dibandingkan perlakuan lainnya. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa bibit kakao klon BL-50 memberikan respons yang baik terhadap aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit yang terlihat dari pertambahan tinggi bibit yang cenderung meningkat seiring dengan peningkatan dosis abu boiler.

Secara umum, ada dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu faktor internal (genetik) dan faktor eksternal, seperti ketersediaan nutrisi melalui pemupukan yang menyuplai unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Abu boiler merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang lengkap (Tabel 1). Kadar hara fosfor (P) pada abu boiler tergolong tinggi yaitu 10,74%. Fosfor dapat merangsang pertumbuhan tanaman karena berperan sebagai bahan baku energi dalam proses asimilasi dan respirasi. Kekurangan unsur P berdampak pada gejala pertumbuhan yang lambat (Sitorus, 2014). Selain itu, Lakitan (2000) menyatakan bahwa unsur nitrogen (N) adalah unsur utama penyusun klorofil yang berperan langsung dalam fotosintesis, unsur N juga sebagai bahan dasar untuk pembentukan asam amino dan protein sehingga mempengaruhi pertumbuhan organ tanaman seperti batang.

Lubis (2008) menyatakan bahwa pertambahan tinggi tanaman terjadi karena perpanjangan dan pembelahan sel-sel di bagian pucuk. Pertumbuhan tanaman berbanding lurus dengan bertambahnya umur tanaman yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada media tanam, sehingga penambahan abu boiler mampu menyuplai unsur hara untuk menunjang pertumbuhan tinggi bibit kakao. Hal ini terbukti pada bibit kakao yang tidak diberi abu boiler tetapi hanya diberi pupuk NPK (16:16:16) sebanyak 5 g/polybag saat 8 MST menunjukkan pertumbuhan tinggi bibit yang paling rendah. Sesuai dengan pendapat Hartanto (2011) bahwa tanaman membutuhkan keseimbangan hara untuk pertumbuhan dan perkembangannya, tanaman dapat tumbuh optimal jika hara tercukupi yang terlihat dari pertambahan tinggi dan diameter batang.

Diameter Batang (mm) dan Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya respons yang nyata pada variabel diameter batang dan jumlah daun bibit kakao akibat aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam. Rata-rata diameter batang dan jumlah daun bibit kakao pada 16 minggu setelah pindah tanam disajikan pada Tabel 4 di bawah ini. Pertambahan diameter batang berbanding lurus dengan penambahan dosis abu boiler dan pengaruh semua dosis perlakuan abu boiler tidak berbeda nyata satu sama lain tetapi hanya berbeda nyata dengan bibit kakao tanpa pemberian abu boiler (0 g/polybag).

Tabel 4. Rata-Rata Diameter Batang dan Jumlah Daun Bibit Kakao akibat Pemberian Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit sebagai Campuran Media Tanam

Perlakuan	Diameter Batang (mm)	Jumlah Daun (helai)
Tanpa abu boiler	6,85 b	18,80 b
Abu boiler 300 g/polybag	9,66 a	31,30 a
Abu boiler 350 g/polybag	9,72 a	28,10 a
Abu boiler 400 g/polybag	10,61 a	29,60 a
Abu boiler 450 g/polybag	10,82 a	33,60 a
	KK = 8,19%	KK = 15,56%

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

¹¹ Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa perlakuan tanpa pemberian abu boiler menghasilkan rata-rata diameter batang (6,85 mm) dan jumlah daun bibit kakao ¹¹ kecil (18,80 helai) yang berbeda nyata dengan perlakuan 450 g/polybag yang menghasilkan rata-rata diameter batang (10,82 mm) dan jumlah daun terbesar (33,60 helai). Namun hasil yang diperoleh dari perlakuan 450 g/polybag adalah tidak berbeda nyata dengan perlakuan 300, 350 dan 400 g/polybag, oleh karena itu dosis 300 g/polybag dianggap paling efisien (hemat) dibandingkan perlakuan lainnya.

Ultisol yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai kandungan hara yang rendah dengan tingkat kemasaman tanah yang tinggi (Tabel 2). Pada tanah masam terkandung aluminium yang tinggi sehingga dapat meracuni bibit dan dapat mengikat unsur fosfor sehingga tidak tersedia bagi bibit. Penambahan abu boiler yang bersifat alkalis dengan pH 10,10 (Tabel 1) dapat menurunkan kemasaman tanah Ultisol sehingga unsur hara akan lebih tersedia bagi tanaman. Menurut Jumin (2002), penambahan unsur hara akan memicu pembentukan klorofil yang meningkatkan laju fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat didistribusikan ke bagian batang untuk memperbesar diameter batang. Setyamidjaja (2006) mengungkapkan bahwa pertambahan diameter batang salah satunya dipengaruhi oleh ketersediaan hara kalium (K) yang berperan saat sintesis dan translokasi karbohidrat sehingga dapat meningkatkan kekuatan batang dan ketebalan dinding sel. Selain itu, hara K dapat menguatkan batang agar tidak mudah roboh dan berperan dalam percepatan pertumbuhan jaringan meristematik terutama di bagian batang. Abu boiler yang digunakan dalam penelitian ini mengandung unsur hara K yang termasuk kategori tinggi yaitu sebanyak 1,73% (Tabel 1).

Menurut Hardjowigeno (2003), pertumbuhan daun suatu tanaman disebabkan oleh sifat genetik dan faktor lingkungan, seperti unsur N yang berperan dalam pembentukan klorofil dan produksi protein untuk pembentukan dan pembesaran sel. Kemampuan daun dalam menyerap cahaya matahari untuk fotosintesis sangat dipengaruhi oleh jumlah klorofil di dalam daun. Pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti N dan P yang terkandung pada media tanam, abu boiler mengandung 0,39% N dan 10,74% P (Tabel 1). Pertambahan jumlah daun sejalan dengan peningkatan tinggi batang yang merupakan tempat terbentuknya ruas dan buku-buku daun, semakin tinggi batang maka ruas dan buku semakin banyak sehingga jumlah daun bertambah. Di samping itu, unsur magnesium (Mg) yang terkandung dalam abu boiler sebanyak 1,78% (kategori tinggi) juga merupakan unsur hara makro yang penting bagi tanaman, sebab Mg sebagai unsur utama penyusun klorofil untuk fotosintesis yang mempengaruhi metabolisme tanaman dan berkaitan dengan kualitas dan kuantitas daun (Fitria *et al.*, 2018).

Adanya perbedaan yang tidak nyata pada semua dosis pemberian abu boiler diduga karena *range* dosis abu boiler yang diberikan terlalu kecil, akibatnya pengaruh masing-masingnya terlihat tidak signifikan. Di sisi lain, pada bibit kakao yang tidak diberi abu boiler sebagai campuran media tanamnya memiliki diameter batang dan jumlah daun yang paling kecil, hal ini disebabkan karena minimnya kandungan hara pada Ultisol, sehingga kebutuhan bibit tidak tercukupi.

Panjang dan Lebar Daun (cm)

Hasil uji F menunjukkan bahwa adanya respons yang nyata pada variabel panjang dan lebar daun bibit kakao akibat aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam. Pada Tabel 5 berikut ini dapat dilihat nilai rata-rata panjang dan lebar daun bibit kakao umur 16 minggu setelah pindah tanam.

Tabel 5. Rata-Rata Panjang dan Lebar Daun Bibit Kakao akibat Pemberian Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit sebagai Campuran Media Tanam

Perlakuan	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)
Tanpa abu boiler	21,25 b	8,72 b
Abu boiler 300 g/polybag	29,92 a	11,05 a
Abu boiler 350 g/polybag	31,08 a	11,11 a
Abu boiler 400 g/polybag	32,45 a	12,47 a
Abu boiler 450 g/polybag	33,17 a	12,50 a
	KK = 9,52%	KK = 9,47%

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5 di atas mengindikasikan bahwa bibit kakao merespons dengan baik pemberian abu boiler sebagai campuran media tanam, terlihat panjang dan lebar daun bibit kakao meningkat seiring dengan penambahan dosis abu boiler yang diberikan. Panjang dan lebar daun terbesar dihasilkan pada dosis abu boiler 450 g/polybag yang hanya berbeda nyata dengan tanpa perlakuan abu boiler (0 g/polybag) yang menghasilkan panjang dan lebar daun terkecil. Tambunan *et al.* (2015) menyatakan bahwa pertambahan panjang dan lebar daun berkaitan dengan ketersediaan hara yang cukup pada media tanam sehingga metabolisme dan akumulasi asimilat pada daun juga meningkat. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler salah satunya nitrogen yang berperan dalam pembentukan klorofil untuk fotosintesis, namun demikian peran dan efisiensi penggunaan pupuk N juga terkait dengan ketersediaan unsur fosfor yang cukup.

Bibit kakao yang tidak diberi perlakuan abu boiler memiliki lebar daun terkecil (8,72 cm), hal ini karena unsur hara yang dibutuhkan bibit tidak tersedia walaupun sudah diberi pupuk berupa NPK. Bangun (2010) menyatakan bahwa komposisi bahan organik yang ideal pada tanah yaitu sekitar 5%, dengan multifungsi peran seperti mampu memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisik tanah sehingga dapat dikelola agar ideal untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur N, P, K, Mg dan C saling mendukung satu sama lain dalam perluasan daun yang lebih cepat, abu boiler yang diaplikasikan ke bibit kakao pada riset ini mengandung unsur Mg 1,78%, C 1,95%, N 0,39%, K 1,73%, dan P 10,74% (Tabel 1). Sebagai informasi tambahan, saat penelitian berlangsung terjadi serangan hama belalang yang memakan/menyerang daun dan hal ini diduga sebagai salah satu penyebab hasil yang tidak berbeda nyata pada variabel lebar daun.

Panjang Akar (cm)

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata pada variabel panjang akar bibit kakao akibat aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam. Tabel 6 di bawah ini adalah nilai rata-rata panjang akar bibit kakao pada akhir penelitian (16 MST) setelah dilakukan destruktif bibit. Seiring dengan penambahan dosis abu boiler terlihat juga peningkatan panjang akar, walaupun secara statistik nilainya tidak berbeda nyata satu sama lain. Perlakuan abu boiler 450 g/polybag menghasilkan akar yang lebih panjang 26,74% dibandingkan panjang akar bibit kakao tanpa perlakuan abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam.

Tabel 6. Rata-Rata Panjang Akar Bibit Kakao akibat Pemberian Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit sebagai Campuran Media Tanam

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
Tanpa abu boiler	46,00
Abu boiler 300 g/polybag	50,00
Abu boiler 350 g/polybag	51,00
Abu boiler 400 g/polybag	56,20
Abu boiler 450 g/polybag	58,30

KK = 18,71%

Bibit kakao menghendaki media tanam yang sesuai untuk aktifitas akar yakni media tanam yang gembur sehingga daya tembus akar tidak terganggu. Tekstur tanah lempung liat berpasir adalah yang paling ideal untuk bibit kakao dimana agregat tersebut mempunyai aerase yang baik dan mampu menahan air (Jumin, 2002). Kadar air abu boiler yang digunakan pada penelitian ini termasuk kategori sedang yaitu sebesar 39,45% (Tabel 1). Sistem perakaran bibit kakao dipengaruhi oleh banyak faktor seperti ketersediaan air, aerase, suhu dan unsur hara (Lakitan, 2000). Selain itu, kandungan bahan organik tanah juga memegang peranan penting karena dapat meningkatkan daya serap tanaman terhadap unsur hara yang tersedia di dalam tanah serta menunjang aktifitas mikroba tanah (Sutejo, 2002). Bahan organik berupa abu boiler dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga memudahkan pergerakan akar dalam menyerap hara, maka keseluruhan pertumbuhan tanaman akan optimal.

Sinabariba *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa bidang penyerapan akar dapat diperluas dengan penambahan unsur K karena unsur ini merangsang proses pemanjangan akar. Di samping itu, transportasi unsur P yang berfungsi membentuk sistem perakaran yang baik dapat ditunjang dengan keberadaan unsur Mg. Jika perakaran tanaman berkembang baik, maka bagian tanaman di atas tanah juga akan tumbuh dengan optimal karena kebutuhan unsur hara dan air untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersedia dengan baik/cukup.

1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa adanya respons pertumbuhan bibit kakao terhadap aplikasi abu boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran media tanam, terutama pada variabel tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, serta panjang dan lebar daun. Penambahan dosis abu boiler cenderung meningkatkan pertumbuhan bibit kakao pada setiap peubah pengamatan. Dosis abu boiler yang terbaik dan efisien dalam menunjang pertumbuhan bibit kakao klon BL-50 adalah 300 g/polybag. Di samping itu, disarankan untuk penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan abu boiler dengan *range* dosis yang lebih ditingkatkan/besar, agar menghasilkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- 10** Astianto, A. (2012). Pemberian Berbagai Dosis Abu Boiler pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama (*Main Nursery*). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Bangun, A.M. (2010). Pengaruh Beberapa Kombinasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Pupuk NPKMg 12-12-17-2 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Pembibitan Utama. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

Judul.....
Penulis.....

7
Fitria, A.D., Sudarto & Djajani. (2018). Keterkaitan Ketersediaan Unsur Hara Ca, Mg, dan Mutu Tembakau Kemloko di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2): 857-866.

2
Fitriatin, B.N., Yuniarti, A., Turmuktini, T., & Ruswandi, F.K. (2014). The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol. *Eurasian J. of Soil Sci*, 1(1): 101-107.

Hardjowigeno. (2003). Produktivitas Tanah Ultisol. Akademi Pressindo, Jakarta.

Hartanto, H. (2011). Sukses Besar Budidaya Kelapa Sawit. Citra Media Publishing, Yogyakarta.

International Cocoa Organization. (2021). Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, 37(2).

Jumin, H.B. (2002). Agroekologi Suatu Pendekatan Fisiologis. Rajagrafindo Persada, Jakarta.

Lakitan, B. (2000). Dasar - Dasar Fisiologi Tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Lubis A.U. (2008). Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Pusat Penelitian dan Perkembangan Perkebunan. (2016). Kakao BL 50 sebagai Varietas Unggul dari Sumatera Barat. Litbang Perkebunan, Jakarta.

Sari, W.K & Herman, R.P. (2023). Pengaruh Kombinasi Dosis Abu Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk Kotoran Walet terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nursery*. *Agrosience*, 13(1): 81-94.

Setyamidjaja. (2006). Budidaya Kelapa Sawit. Kanisius, Yogyakarta.

8
Sinabariba, A., Siagian, B., & Silitonga, S. (2013). Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Kompos Blotong dan Pupuk NPKMg pada Media Subsoil Ultisol. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3): 689-701.

Sitorus. (2014). Pemupukan. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

4
Sitorus, U.K.P., Siagian, B., & Rahmawati, N. (2014). Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Abu Boiler dan Pupuk Urea pada Media Pembibitan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(3): 1021-1029.

Sutejo, M.M. (2002). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.

6
Tambunan, M.M., Simanungkalit, T., & Irmansyah, T. (2015). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Pemberian Kompos Sampah Pasar dan Pupuk NPKMg (15:15:6:4) di *Pre-Nursery*. Skripsi. Fakultas Pertanian, USU, Medan.

3
Yin, C.Y., Kadir, S.A.S.A., Lim, Y.P., Syed-Arifin, S.N., & Zamzuri, Z. (2008). An Investigation Into Physicochemical Characteristics of Ash Produced from Combustion of Oil Palm Biomass Waste in a Boiler. *Fuel Processing Technology*, 89(7): 693-696.

GROWTH RESPONSE OF CACAO (*Theobroma cacao* L.) SEEDLINGS DUE TO APPLICATION OF PALM KERNEL SHELL ASH AS A MIXTURE OF GROWING MEDIUM

ORIGINALITY REPORT

11

%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

9

PUBLICATIONS

7

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Andalas

Student Paper

3%

2

David Khairullah Hadi, Reny Herawati, Widodo Widodo, Mukhtasar Mukhtasar, Helfi Eka Saputra, Eko Suprijono. "RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL LIMA GENOTIP PADI HIBRIDA TERHADAP PUPUK ORGANIK TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) PADA TANAH ULTISOL", Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 2020

Publication

1%

3

Faiza Roslee, Nor Amani Filzah Mohd Kamil, Aeslina Abd Kadir, Ismallianto Isia, Mohd Ikhmal Hageem Hassan. "Potential of Ground and Unground Palm Oil Fuel Ash in Construction Material", International Journal of Engineering & Technology, 2018

Publication

1%

4

Detri Saputra, Entang Inorah Sukarjo, Masdar Masdar. "EFEK KONSENTRASI DAN WAKTU APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR KULIT PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KUMIS KUCING (*Orthosiphon aristatus*)", Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 2020

Publication

1 %

5

C I Wahyudin, A Alfian, N Goo, V L Tanasale, M H Makaruku, A S Mahulette, W D Mariati, D Ariyanto, K I Prahesti. "Growth of palm oil seedlings at various doses of boiler ash and tofu wastewater", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020

Publication

1 %

6

Ingrid Ovie Yosephine, Hardy Wijaya, Erwin Junaidi Lubis. "Effect of Market Waste Compost and Compound Fertilizer Application on The Vegetative Growth of Oil Palm Seedling (*Elaeis guineensis* Jacq) in Ultisol Growing Media", Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 2022

Publication

1 %

7

Submitted to Universitas Jember

Student Paper

1 %

8

Hendro _ Kartiko, S.P, Prof. Ir. Darwati Susilastuti, MM, Ir. M. - Husni, MM.

1 %

"PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR KULIT NANAS TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI PRE NURSERY", AGROSCIENCE (AGSCI), 2021

Publication

9

Submitted to Academic Library Consortium

Student Paper

1 %

10

Bilman Wilman Simanihuruk, Yanti Oktavia Lumbantoruan, Herry Gusmara. "TAKARAN DOSIS LUMPUR SAWIT DAN PUPUK KCL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L) PADA ULTISOLS DI BENGKULU", *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 2020

Publication

1 %

11

Salwa Lubnan Dalimoenthe. "The effects of organic planting medium on growth and root formation of tea seedling at early stage of tea nursery", *Jurnal Sains Teh dan Kina*, 2016

Publication

1 %

12

Siska Chiko Efendi, Hasri Gusman, Nalwida Rozen. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 2020

Publication

1 %

13

SD Ismanto, ID Rahmi, A Febrian. " The influence of drying temperature on chemical components of herbal tea leaves () ", IOP

1 %

Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020

Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off