

Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L) pada Media Tanah *Sub Soil* yang diberikan Biochar dan Pupuk Organik Granul

Iswahyudi¹, Syukri¹, Ulfia²

¹Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Samudra

²Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Samudra

e-mail: iswahyudi@unsam.ac.id

ABSTRAK

Media tanam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao di pembibitan. Tanah *sub soil* sudah mulai digunakan sebagai pengganti media tanam *top soil*. Pada umumnya tanah *sub soil* mempunyai nilai kesuburan yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah *top soil*. Upaya untuk meningkatkan kesuburannya dengan memberikan biochar dan pupuk organik. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar dan dosis pupuk organik granul terhadap pertumbuhan bibit kakao, serta interaksi antara kedua perlakuan. Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Leuge, Kecamatan Peureulak Kota, Kabupaten Aceh Timur yang dilakukan selama lima bulan (Oktober 2017-Februari 2018). Rancangan yang digunakan RAK pola faktorial, yaitu Faktor jenis Biochar (B) terdiri dari tiga taraf: B₁ = Biochar arang sekam padi; B₂ = Biochar arang tempurung kelapa dan B₃ = Biochar arang serbuk gergaji, masing –masing dengan dosis 20 ton/ha dan Faktor Dosis Pupuk Organik granul (G) terdiri dari empat taraf: G₀ = 0 ton/ha; G₁ = 1,5 ton/ha; G₂ = 3,0 ton/ha dan G₃ = 4,5 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis *biochar* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit kakao, diameter batang umur 90 HST, panjang akar dan bobot basah tanaman. Perlakuan terbaik diperoleh pada B₂ (*Biochar* Tempurung Kelapa). Pemberian pupuk organik granul berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar, tinggi bibit, diameter batang dan jumlah daun umur 90 HST. Perlakuan terbaik diperoleh pada G₃ (9 gr/polybag). Interaksi antara jenis *biochar* dan pupuk organik granul berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kakao umur 90 HST. Jumlah daun terbanyak dijumpai pada kombinasi perlakuan B₂G₃(*biochar* arang tempurung kelapa dan dosis pupuk granul 9gr/polybag).

Kata kunci :*Sub soil, top soil, biochar, pupuk organik granul*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Perkembangan luas perkebunan kakao di Indonesia terus meningkat. Pada tahun 2012, luas perkebunan kakao mencapai 1.732.954 ha dengan produksi 936.266 ton. Sekitar 94,2% perkebunan kakao yang ada di Indonesia merupakan kakao rakyat dan selebihnya berupa perkebunan negara dan swasta. Pulau Sulawesi merupakan daerah sentra produksi kakao di Indonesia dengan produksi 631.290 ton atau 67% dari total produksi nasional. Meski luas area dan produksi kakao Indonesia meningkat pesat pada dekade terakhir, masing-masing dengan laju 8% dan 5,6% per tahun, produktivitas rata-rata kakao Indonesia baru mencapai 625

kg/ha/tahun, padahal potensinya lebih dari 2.000 kg/ha/tahun (Ditjenbun, 2012).

Untuk meningkatkan produksi kakao, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memilih bibit kakao yang baik dan sehat sehingga dapat mendukung pertumbuhan bibit saat ditanam di lapangan (Hatta, *dkk.*, 2006). Langkah awal usaha budidaya kakao dalam mendukung pengembangan tanaman kakao agar berhasil dengan baik ialah mempersiapkan bahan tanam di tempat pembibitan (Pinem, 2011). Pertumbuhan bibit kakao di lapangan sangat ditentukan oleh pertumbuhan tanaman selama di pembibitan. Media tanam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao di pembibitan.

Erwiyono (2005), mengemukakan bahwa tanah yang digunakan untuk pembibitan kakao adalah tanah *top soil*. Sementara itu lahan subur yang banyak mengandung *top soil* sudah semakin sedikit sedangkan pertanaman kakao harus ditingkatkan. Dengan demikian diusahakan untuk memanfaatkan lahan marjinal yang kekurangan unsur hara seperti tanah *subsoil*. Tanah *sub soil* sudah mulai digunakan sebagai pengganti media tanam *top soil*. Pada umumnya tanah *sub soil* mempunyai nilai kesuburan yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah *top soil*, antara lain ditunjukkan dengan rendahnya kandungan bahan organik dan ketersediaan unsur hara. Sehingga jika ingin mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik pada tanah *sub soil* maka kandungan bahan organik dan unsur hara harus ditingkatkan. Upaya untuk meningkatkannya adalah dengan memberikan biochar dan pupuk organik.

Biochar adalah produk sampingan dari hasil pembakaran limbah pertanian dan perkebunan seperti potongan ranting pohon, tandan kelapa sawit, tongkol jagung, dan sisa dari hasil produk pertanian. *Biochar* dibuat dengan memaparkan biomassa menggunakan suhu tinggi tanpa adanya oksigen sehingga dapat dihasilkan gas sintetik dan *bio-oil*, serta arang hayati yang dikenal sebagai *biochar*. Hasil penelitian Suryani (2013), menunjukkan bahwa *biochar* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim. Pemberian *biochar* pada media tanam mempengaruhi bobot basah, bobot kering, tinggi tanaman, serta serapan K, nilai K-dd dan pH pada takaran pemberian *biochar* 15%-20%.

Pupuk organik mempunyai fungsi untuk menggemburkan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah (Susanto, 2002). Secara fisik bahan organik berperan dalam merangsang *granulasi*, menurunkan flastisitas dan kohesi, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan tanah dalam menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembapan dan temperatur menjadi stabil, selain itu

meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah (Hanafiah, 2005).

Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh pemberian biochar dan dosis pupuk organik granul terhadap pertumbuhan bibit kakao, serta interaksi antara kedua perlakuan.

Hipotesis

Jenis biochar dan dosis pupuk organik granul berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao. Serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Leuge, Kecamatan Peureulak Kota, Kabupaten Aceh Timur dengan ketinggian tempat ± 3 m dari permukaan laut, dengan pH tanah *sub soil* 5,5 (pengukuran dengan pH meter). Penelitian ini dilakukan selama lima bulan yang dimulai dari bulan Oktober 2017 sampai dengan bulan Februari 2018.

Bahan dan Alat

Bahan : benih kakao varietas *criollo* (di dapatkan dari kebun Bapak Mahdani di Gampong Geudubang Aceh, Kecamatan Langsa Baroe, Kota Langsa), abu gosok, karung goni, tanah *sub soil*, pupuk Petroganik, Biochar (arang sekam padi, arang serbuk gergaji, tempurung kelapa), polybag ukuran 25 x 20 cm dengan volume 4 kg, pupuk NPK(15,15,15) dan fungisida Dithane M-45 80WP.

Alat : cangkul, parang, pisau, babat/garu, martil, meteran, timbangan analitik, tali rafia, triplek, paku, cat, *handsprayer*, gembor, alat tulis dan kamera.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu:

Faktor jenis Biochar (B) terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu: B₁ = Biochar arang sekam padi, B₂ = Biochar arang tempurung kelapa, B₃ = Biochar arang serbuk gergaji. Masing – masing dengan dosis 20 ton/ha (40 gr/polibag); dan Faktor Dosis Pupuk Organik granul (G) terdiri dari 4 (empat) taraf, yaitu: G₀ = 0 ton/ha, G₁ = 1,5 ton/ha (3 gr/polybag), G₂ = 3,0 ton/ha (6 gr/polybag) dan G₃ = 4,5 ton/ha (9 gr/polybag)

Dengan demikian diperoleh 12 kombinasi perlakuan dimana setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Dalam setiap satuan percobaan terdiri dari 4 (empat) *polybag* yang dijadikan sampel pengamatan berjumlah 2 *polybag* sehingga jumlah tanaman keseluruhannya yaitu 144 tanaman. Model matematika yang digunakan dalam penelitian ini (Adji, 2007) adalah : $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + B_j + G_k + (BG)_{jk} + \epsilon_{ijk}$

Data hasil pengamatan di analisis dengan sidik ragam. Hasil Analisis Sidik Ragam yang berpengaruh sangat nyata atau nyata terhadap parameter yang diamati, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Tempat

Area pertanaman dibersihkan dari gulma yang tumbuh pada areal tersebut. Tindakan selanjutnya yaitu pembentukan plot percobaan dengan ukuran 60 x 40 cm dengan membuat larikan dengan jarak *polybag* dalam plot yang sama 20 cm, jarak antar plot dalam barisan yang sama 20 cm, dan jarak antar ulangan/kelompok 40 cm.

Persiapan Benih

Biji kakao untuk benih diambil dari buah bagian tengah yang masak dan sehat dari tanaman yang telah berumur 15 tahun, buah masak sempurna dengan tanda kuning pada biji jika buah berkulit hijau dan berwarna jingga jika kulitnya merah. Biji yang bisa digunakan dalam satu buah kakao adalah berjumlah 20 biji. Sebelum dikecambahkan benih dibersihkan terlebih dahulu daging buahnya dengan abu gosok karena biji kakao

tidak mempunyai masa istirahat (dormansi), dan langsung segera dikecambahkan. Pengecambahan dengan menggunakan karung goni dalam ruangan, dilakukan penyiraman 2 kali sehari. Benih yang berkecambah dalam waktu 4 hari di ambil untuk perlakuan penelitian ini.

Persiapan Media Tanam

1. Persiapan tanah sub soil

Pengambilan tanah *sub soil* dilakukan pada kedalaman 20-40 cm. Tanah *sub soil* diambil pada lahan yang belum terganggu, setelah pengambilan tanah *sub soil* terlebih dahulu dikering-anginkan selama 24 jam. Kemudian tanah digemburkan dan diayak menggunakan ayakan 2 mm. Selanjutnya tanah di timbang per 4 kg dan di masukkan kedalam *polybag*.

2. Persiapan biochar

Tahapan pembuatan arang sekam sebagai berikut: siapkan tempat pembakaran yaitu seng diatas tungku, kemudian letakkan serbuk gergaji atau sekam padi diatas seng, hidupkan api hingga membara, kemudian serbuk gergaji atau sekam padi di balik-balik sampai betul-betul panas, kemudian dipancing dengan menggunakan sedikit minyak tanah sehingga serbuk gergaji atau sekam padi terbakar dan sambil di aduk-aduk sampai berubah warna menjadi hitam dan menjadi arang. Waktu pembuatan *biochar* selama 30 menit. Sesudah terbakar seluruhnya, pembakaran dihentikan dengan menyiram air menggunakan gembor, kemudian serbuk gergaji atau sekam padi dipindahkan dan didinginkan. Arang serbuk gergaji atau sekam padi siap untuk digunakan untuk penelitian.

Tahapan pembuatan arang tempurung kelapa sebagai berikut: pembakaran (pembuatan) *biochar* tempurung kelapa untuk bahan penelitian pada tanaman kakao adalah menyiapkan drum, kemudian tempurung kelapa disusun dengan rapi ke dalam drum tersebut hingga terbakar sampai menjadi bara, setelah itu di tutup rapat agar tidak terjadi pembakaran sempurna. Didiamkan selama 4 jam, kemudian disiram dengan air dan dikering anginkan selama 1 jam.

Aplikasi Perlakuan

1. Pemberian biochar

Tanah dalam polybag di tuangkan diatas lembaran plastik dan diberikan dosis sesuai perlakuan penelitian, kemudian diaduk-aduk sampai benar-benar tercampur. Sesudah tercampur biochar dan tanah dimasukkan kembali ke dalam polybag.

2. Pemberian pupuk organik granul

Pemberian pupuk organik granul dilakukan pada saat penanaman biji kakao ke dalam polybag, dengan dosis sesuai perlakuan penelitian. Pemberian pupuk organik granul dengan cara dibenamkan ke dalam polybag dengan kedalaman 2cm pada 4 titik di sekeliling benih.

Penanaman, dilakukan ketika memasuki hari ke tujuh dari persemaian. Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan bibit dari persemaian menggunakan tangan. Pada saat pemindahan, dilakukan secara perlahan dan hati-hati agar tidak merusak perakaran.

Pemeliharaan, meliputi :

1. Pemupukan dasar, dilakukan bersamaan dengan pemberian *biochar*. Pupuk dasar yang diberikan NPK (15,15,15) dengan dosis 2 gr/polybag, diberikan dengan cara di campur merata dengan tanah yang sudah dituangkan diatas lembaran plastik.
2. Penyiraman, dilakukan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor hingga tanah tampak basah.
3. Penyulaman, dilakukan dengan cara mengganti bibit yang pertumbuhannya abnormal atau mati. Penyulaman dilakukan dengan mengganti bibit tersebut dengan bibit yang telah disediakan sebelumnya pada plot sisipan. Batas waktu penyulaman yaitu 7 Hari Setelah Tanam (HST). Jumlah bibit yang disulam selama penelitian sebanyak 5 bibit.
4. Penyiangan dilakukan pada saat telah ditemukan gulma pada areal penelitian baik didalam maupun diluar *polybag*. Penyiangan dilakukan dengan cara

mencabut menggunakan tangan, dilakukan setiap minggu hingga penelitian selesai.

5. Pembumbunan, dilakukan dengan tujuan agar struktur tanah menjadi gembur sehingga perakaran tanaman berkembang dengan baik. Pembubunan dilakukan dengan cara mencungkil dan membolak-balikkan tanah sekitar pangkal batang bibit, dilakukan bersamaan dengan penyiangan.

Pengamatan

Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah : tinggi bibit (cm), diameter batang bibit (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm) dan bobot basah tanaman (gr).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jenis Biochar

Tinggi Bibit (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis *biochar* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 90 HST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kakao pada umur 40 dan 65 HST. Rata-rata tinggi bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat pengaruh jenis *biochar* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat perlakuan jenis *biochar*

| Jenis Biochar | Tinggi Bibit (cm) | | |
|----------------|-------------------|--------|---------|
| | 40 HST | 65 HST | 90 HST |
| B ₁ | 15,92 | 20,65 | 24,71 a |
| B ₂ | 17,35 | 21,47 | 27,00 b |
| B ₃ | 16,45 | 19,93 | 23,79 a |
| BNT 0,05 | - | - | 1,63 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil uji BNT pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi bibit kakao umur 90 HST akibat perlakuan jenis *biochar* tertinggi dijumpai pada perlakuan B₂ (Biochar arang tempurung kelapa) yang berbeda nyata dengan perlakuan B₁ (Biochar arang sekam padi) dan B₃ (Biochar arang

serbuk gergaji). Hal ini diduga karena kadar nitrogen yang terdapat pada *biochar* tempurung kelapa lebih tinggi dibandingkan *biochar* sekam padi dan serbuk gergaji. Tingginya unsur N pada arang tempurung kelapa maka pertumbuhan tinggi bibit tanaman kakao akan lebih tinggi.

Hal ini sesuai dengan pendapat Novizan (2002), bahwa nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan tunas, atau perkembangan batang dan daun. Memasuki tahap pertumbuhan generatif, kebutuhan nitrogen mulai berkurang. Tanpa suplai nitrogen yang cukup, pertumbuhan tanaman yang baik tidak akan terjadi. Widowati dkk., (2014) menambahkan bahwa kadar *Biochar* kayu berdasarkan kandungan N 0,71%, sekam padi 0,81%, tempurung kelapa 9,95%.

Diameter Batang (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis *biochar* berpengaruh nyata terhadap diameter bibit kakao pada umur 90 HST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter bibit kakao pada umur 40 dan 65 HST. Rata-rata diameter bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat pengaruh jenis *biochar* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diameter bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat perlakuan jenis *biochar*

| Jenis Biochar | Diameter Batang (cm) | | |
|----------------|----------------------|--------|--------|
| | 40 HST | 65 HST | 90 HST |
| B ₁ | 3,79 | 4,77 | 5,80 a |
| B ₂ | 3,83 | 4,93 | 6,15 b |
| B ₃ | 3,74 | 4,72 | 5,73 a |
| BNT 0,05 | - | - | 0,33 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil uji BNT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang bibit kakao umur 90 HST akibat perlakuan jenis *biochar* tertinggi dijumpai pada

perlakuan B₂ yang berbeda nyata dengan perlakuan B₁ dan B₃. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *biochar* arang tempurung kelapa memberikan hasil terbaik terhadap diameter batang dikarenakan kondisi tanah setelah dilakukan aplikasi *biochar* arang tempurung kelapa mampu meningkatkan status hara N, P, dan K menjadi tinggi. Marajahan, dkk.,(2012), menyatakan tersedianya unsur hara NPK dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang.

Jumlah daun (helai)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis *biochar* berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun kakao umur 90 HST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun kakao pada umur 40 dan 65 HST. Rata-rata jumlah daun kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat pengaruh jenis *biochar* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah DaunKakao pada Umur 40, 65 dan 90 HST akibat Perlakuan Jenis *Biochar*

| Jenis Biochar | Jumlah Daun (cm) | | |
|----------------|------------------|--------|---------|
| | 40 HST | 65 HST | 90 HST |
| B ₁ | 6,21 | 9,50 | 13,61 a |
| B ₂ | 6,79 | 10,44 | 14,75 b |
| B ₃ | 6,02 | 9,04 | 12,65 a |
| BNT 0,05 | - | - | 0,94 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun kakao umur 90 HST akibat perlakuan jenis *biochar* tertinggi dijumpai pada perlakuan B₂ yang berbeda nyata dengan perlakuan B₁ dan B₃. Hal ini menunjukkan dengan pemberian arang tempurung kelapa pada tanah *subsoil* bisa mencukupi kebutuhan unsur hara untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao terutama jumlah daun, karena kandungan unsur hara N yang terdapat pada arang tempurungkelapa lebih tinggi.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Marajahan, *dkk.*,(2012), unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Kandungan N yang terdapat dalam tanaman akan dimanfaatkan tanaman dalam pembelahan sel. Pembelahan oleh pembesaran sel-sel muda akan membentuk primordia daun dan adanya faktor lingkungan, dimana cahaya dan suhu diperoleh tanaman cenderung sama, sehingga mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun.

Panjang Akar (cm) dan Bobot Basah Tanaman (gr)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis *biochar* berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan bobot basah tanaman. Rata-rata panjang akar dan bobot basah tanaman akibat pengaruh jenis *biochar* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata panjang akar dan bobot basah tanaman akibat perlakuan jenis *biochar*

| Jenis Biochar | Panjang Akar (cm) | Bobot Basah Tanaman (gr) |
|----------------|-------------------|--------------------------|
| B ₁ | 19,08 a | 16,41 a |
| B ₂ | 22,21 b | 17,33 b |
| B ₃ | 16,17 a | 16,03 a |
| BNT 0,05 | 2,94 | 0,87 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil uji BNT pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar dan bobot basah tanaman akibat perlakuan jenis *biochar* tertinggi dijumpai pada perlakuan B₂ yang berbeda nyata dengan perlakuan B₁ dan B₃. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *biochar* arang tempurung kelapa memberikan hasil terbaik terhadap panjang akar dan bobot basah tanaman dibandingkan dengan arang sekam padi dan arang serbuk gergaji.

Hal ini diduga pemberian arang tempurung kelapa pada tanah *subsoil* dapat mencukupi kebutuhan unsur hara yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan

akar dan bobot basah bibit kakao. Tingginya kandungan unsur hara yang terdapat pada arang tempurung kelapa dibandingkan dengan *biochar* lainnya (N 0.95% P 0.10%, K0.71%), sehingga dapat memacu pertumbuhan panjang akar dan bobot basah, karena pada saat pertumbuhan tanaman, unsur N, P dan K dibutuhkan dalam jumlah yang lebih besar (Widowati,*dkk.*, 2014).

Pengaruh Pupuk Organik Granul

Tinggi Bibit (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik granul berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 90 HST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kakao pada umur 40 dan 65 HST. Rata-rata tinggi bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat pengaruh pupuk organik granul disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata tinggi bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat perlakuan pupuk organik granul

| Pupuk organik granul | Tinggi Bibit (cm) | | |
|----------------------|-------------------|--------|---------|
| | 40 HST | 65 HST | 90 HST |
| G ₀ | 15,35 | 19,03 | 22,38 a |
| G ₁ | 16,79 | 20,84 | 24,85 b |
| G ₂ | 16,83 | 21,35 | 25,63 b |
| G ₃ | 17,33 | 21,51 | 27,81 c |
| BNT 0,05 | - | - | 1,89 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil uji BNT pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi bibit kakao umur 90 HST akibat perlakuan pupuk organik granul tertinggi dijumpai pada perlakuan G₃ (4,5 ton/ha (9 gr/polybag) yang berbeda nyata dengan perlakuan G₂ (3,0 ton/ha (6 gr/polybag), G₁ (1,5 ton/ha (3 gr/polybag) dan G₀ (0 ton/ha). Hal ini diduga semakin

meningkatnya dosis pupuk organik granul yang diberikan pada tanah *sub soil* maka semakin banyak unsur hara yang tersedia dan diserap oleh tanaman, sehingga dapat memacu pertumbuhan tinggi bibit kakao. Menurut Soepardi, (1979), kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman merupakan faktor utama dalam pertumbuhan dan produksi tanaman, ketersediaan hara yang cukup dalam tanah akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Diameter Bibit (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik granul berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang bibit kakao umur 90 HST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter bibit kakao pada umur 40 dan 65 HST. Rata-rata diameter bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat pengaruh pupuk organik granul disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata diameter bibit kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat perlakuan pupuk organik granul

| Pupuk organik granul | Diameter Bibit (cm) | | |
|----------------------|---------------------|--------|---------|
| | 40 HST | 65 HST | 90 HST |
| G ₀ | 3,64 | 4,51 | 5,43 a |
| G ₁ | 3,69 | 4,89 | 5,81 ab |
| G ₂ | 3,82 | 4,82 | 5,96 b |
| G ₃ | 3,98 | 5,02 | 6,36 c |
| BNT 0,05 | - | - | 0,38 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil uji BNT pada Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi bibit kakao umur 90 HST akibat perlakuan pupuk organik granul tertinggi dijumpai pada perlakuan G₃ yang berbeda nyata dengan perlakuan G₀, G₁ dan G₂. Hal ini dikarenakan semakin banyak bahan organik yang diaplikasikan pada tanah *sub soil* maka semakin baik pula pengaruh yang dihasilkan. Menurut Sutedjo (2002), tanaman tidak akan memberikan hasil pertumbuhan yang

maksimal apabila unsur hara yang diperlukan kurang.

Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik granul berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun kakao umur 90 HST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun kakao pada umur 40 dan 65 HST. Rata-rata jumlah daun kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat pengaruh pupuk organik granul disajikan pada Tabel 7.

Hasil uji BNT pada Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun kakao umur 90 HST akibat perlakuan pupuk organik granul tertinggi dijumpai pada perlakuan G₃ yang berbeda nyata dengan perlakuan G₀, G₁ dan G₂. Hal ini diduga pada bahwa pemberian pupuk granul dengan dosis 9 g/polybag mampu memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah *subsoil* karena pupuk organik granul memiliki kandungan unsur hara lengkap.

Tabel 7. Rata-rata jumlah daun kakao pada umur 40, 65 dan 90 HST akibat perlakuan pupuk organik granul

| Pupuk organik granul | Jumlah Daun (helai) | | |
|----------------------|---------------------|--------|---------|
| | 40 HST | 65 HST | 90 HST |
| G ₀ | 5,89 | 8,58 | 12,06 a |
| G ₁ | 6,39 | 9,50 | 12,67 a |
| G ₂ | 6,39 | 10,61 | 14,20 b |
| G ₃ | 6,69 | 9,94 | 15,75 c |
| BNT 0,05 | - | - | 1,09 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hal ini sesuai dengan pendapat Agussalim (2016), bahwa pupuk organik granul umumnya memiliki kepadatan tertentu sehingga tidak mudah terbang dan hilang dibawa air. Pupuk ini mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap yang sangat dibutuhkan tanaman, yaitu: N, P, K, Cu, dan Zn. Suryawaty dan Pertowo (2015) menambahkan pupuk organik granul dengan komposisi C-organik 18,54%, C/N Rasio 15,32%, pH 8,51, kadar air 15-25% dan dapat

memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah secara keseluruhan dan struktur tanah tetap gembur, sehingga pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih baik, meningkatkan daya serap dan daya ikat tanah terhadap air sehingga ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman optimal.

Panjang Akar (cm) dan Bobot Basah Tanaman (gr)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik granul berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan berpengaruh nyata terhadap bobot basah tanaman. Rata-rata panjang akar dan bobot basah tanaman akibat pengaruh pupuk organik granul disajikan pada Tabel 8.

Hasil uji BNT pada Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar dan bobot basah tanaman akibat perlakuan pupuk organik granul tertinggi dijumpai pada perlakuan G₃ yang berbeda nyata dengan perlakuan G₀, G₁ dan G₂. Hal ini diduga pemberian pupuk organik granul pada dosis yang seimbang dapat memperbaiki sifat kimia sehingga meningkatkan ketersediaan hara makro dan mikro serta memperbaiki sifat fisik tanah seperti perbaikan struktur tanah, daya simpan air, pertukaran udara (*aerasi* tanah) dan kation hara serta meningkatkan peran mikroorganisme tanah, karena kedua bahan organik tersebut mengandung hara lengkap dan memiliki sifat fisik yang baik.

Tabel 8. Rata-rata panjang akar dan bobot basah tanaman akibat perlakuan pupuk organik granul

| Pupuk organik granul | Panjang Akar | Bobot Basah Tanaman |
|----------------------|--------------|---------------------|
| G ₀ | 15,83 a | 14,90 a |
| G ₁ | 18,06 ab | 16,52 b |
| G ₂ | 19,28 b | 16,82 b |
| G ₃ | 23,44 c | 18,12 c |
| BNT 0,05 | 3,40 | 1,00 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Menurut Lakitan (2000), penambahan pertumbuhan tanaman merupakan proses

fisiologi dimana sel melakukan pembelahan. Proses pembelahan tanaman tersebut memerlukan unsur hara *esensial* dalam jumlah yang cukup yang diserap tanaman melalui akar, terutama N. Dengan demikian pemberian dosis pupuk yang tepat mampu mempengaruhi berat kering dari seluruh organ tanaman kakao meskipun tidak ditunjukkan secara signifikan terhadap seluruh organ tanaman baik akar, batang dan daun.

Interaksi antara Jenis Biochar dan Pupuk Organik Granul

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis biochar dan pupuk organik granul pengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 90 HST, sedangkan untuk seluruh parameter yang lain berpengaruh tidak nyata. Rata-rata jumlah daun bibit kakao pada umur 90 HST akibat interaksi antara jenis biochar dan pupuk organik granul disajikan pada Tabel 9.

Hasil uji BNT pada Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tertinggi dijumpai pada kombinasi perlakuan B₂G₃ yang berbeda nyata dengan seluruh kombinasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi *biochar* arang tempurung kelapa dan pupuk organik granul mampu memberikan perbaikan terhadap sifat fisik, biologi, dan kimia tanah yang dapat berpengaruh dalam perkembangan akar yang dapat mengaktifkan penyerapan unsur hara sehingga metabolisme cepat berlangsung dengan baik dan menyebabkan pertumbuhan jumlah daun lebih baik. Hal ini diduga tersedianya unsur nitrogen yang lebih besar sehingga berperan langsung memacu peningkatan pertumbuhan daun.

Tabel 9. Rata-rata jumlah daun bibit kakao umur 90 HST akibat interaksi antara jenis *biochar* dan pupuk organik granul

| Kombinasi Perlakuan | Jumlah Daun (Helai) |
|-------------------------------|---------------------|
| B ₁ G ₀ | 12,67 bc |
| B ₁ G ₁ | 12,83 bc |
| B ₁ G ₂ | 13,94 bcd |
| B ₁ G ₃ | 15,00 de |
| B ₂ G ₀ | 12,75 bc |
| B ₂ G ₁ | 12,25 ab |
| B ₂ G ₂ | 16,00 e |
| B ₂ G ₃ | 18,00 f |
| B ₃ G ₀ | 10,75 a |
| B ₃ G ₁ | 12,92 bc |
| B ₃ G ₂ | 12,67 bc |
| B ₃ G ₃ | 14,25 cd |
| BNT 0,05 | 1,89 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Menurut Handayani (2003), faktor gen dan lingkungan sangat mempengaruhi jumlah dan ukuran daun. Jumlah daun akan mengalami puncaknya kemudian akan tetap konstan hingga daun menjadi tua. Dengan adanya dukungan dari pemberian *biochar* jumlah daun berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Kandungan N yang terdapat dalam tanaman akan dimanfaatkan tanaman dalam pembelahan sel, dimana daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak daun berarti semakin besar peluang terjadinya proses fotosintesis, hal ini akan menghasilkan karbohidrat yang berguna untuk melangsungkan pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

1. Jenis *biochar* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit kakao, diameter batang umur 90 HST, panjang akar dan bobot basah tanaman. Berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 90 HST, sedangkan parameter lainnya berpengaruh tidak nyata. Perlakuan terbaik diperoleh pada B₂ (*Biochar* Tempurung Kelapa).
2. Pemberian pupuk granul berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar, tinggi bibit, diameter batang dan jumlah daun umur 90 HST. Berpengaruh nyata

terhadap bobot basah tanaman. Sedangkan parameter lainnya berpengaruh tidak nyata. Perlakuan terbaik diperoleh pada G₃ (9 gr/polybag)

3. Interaksi antara jenis *biochar* dan pupuk organik granul berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kakao umur 90 HST. Jumlah daun umur 90 HST terbanyak dijumpai pada kombinasi perlakuan B₂G₃ (*biochar* arang tempurung kelapa dan dosis pupuk granul 9gr/polybag).

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, S. 2007. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Agussalim. 2016. Efektivitas Pupuk Organik terhadap Produktivitas Tanaman Kakao di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 19 (2) : 167-176.
- [Ditjenbun] Direktorat Jendral Perkebunan Republik Indonesia. 2012. Luas Areal dan Produksi Perkebunan Seluruh Indonesia Menurut Pengusahaan. Direktorat Jendral Perkebunan. Kementerian Pertanian.
- Erwiyono, R. 2005. Alasan Media Tanam Tanah di Pembibitan Perlu Dicampur Pasir dan Pupuk Kandang. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 21 (3) : 129-135.
- Handayani. K.D. 2003. Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) pada Populasi yang berbeda dalam Tumpang Sari dengan Ubi Kayu (*Marihot esculenta Crantz*). *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB.
- Hatta, M., Hasinah, H., Suryani. 2006. Pengujian Media Tanam dan Pupuk ME-17 pada Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Floratek*. 2: 19-27
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

- Lakitan, B. 2000. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Marajahan, Y., Islam, M., Amrul, M. K. 2012. Aplikasi pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang ditanam diantara Kelapa Sawit. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Novizan. 2002 *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Pinem, A. 2011. Pengaruh Media Tanam dan Pemberian Kapur terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Pembibitan. *J. Agroland*. 17(2) : 138-143.
- Soepardi, G. 1979. *Masalah Kesuburan di Indonesia*. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Susanto, F.X. 2002. *Tanaman Kakao Budidaya Pengolahan Hasil*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Suryani, M. 2013. Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) akibat Pemberian Biochar pada *Topsoil* dan *Subsoil* Tanah Ultisol. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Suryawaty., Pertowo. T. 2015. Respon Pemangkasan dan Pupuk Organik Granul (Pog) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Jurnal Agrium*. 19 (3).
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Widowati, Asnah., Utomo, W.H. 2014. The Use of Biochar to Reduce Nitrogen and Potassium Leaching from Soil Cultivated With Maize. *Journal of Degraded and Mining Lands Manegement*. 2(1): 211-21.