

Aplikasi Bahan Organik pada Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.Moench) var. KD4 di Lahan Kering untuk Peningkatan Penyediaan Hara

*Application of Organic Matter in Sorghum Plants (*Sorghum bicolor* L.Moench) var. KD4 on Dry Lands for Soil Nutrient Supply Improvement*

Suminarti, N.E^{1*)}, A.Y. Guntoro¹, A.N. Fajrin¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Kota Malang, Jawa Timur 65145

^{*)}Penulis untuk korespondensi: nuredys@gmail.com

ABSTRACT

The low content of soil organic matter and soil fertility are characteristics of dry land. Therefore, so the land can be utilized for agricultural farming, a material that is capable of acting as a soil improvement is needed, namely organic matter. The study aimed to examine the effect of the source and dosage of organic matter on the supply of nutrients, growth and yield of sorghum plants was carried out in July 2016 in the experimental garden of Brawijaya University. A split plot design was used in this study. The sources of organic material (sugar can waste, organic waste compost and cow dung) were set as the main plot, whereas doses of organic matter (125, 100 and 75) % of recommended dosage as subplots. The study was repeated 3 times. Soil analysis was carried out 3 times, namely: (1) before planting (BO, N content, P, K soil, soil pH and soil texture), (2) after application of organic material (BO and N, P, K soil content) and (3) after harvest (BO and N, P, K soil content). The agronomic observations were carried out destructively on generative phase at 80 days after planting (DAP) including the components of growth (root dry weight, leaf area, and total dry weight of the plant) and harvest at age of 90 DAP. F test at 5% level was used to test the effect of treatment, while the difference between treatments was based on LSD level of 5%. The results showed that there was a significant interaction between the source and dosage of organic matter on the variable leaf area and total dry weight. The highest yield was obtained in sugar can waste at various doses. Higher yields of seeds per hectare were also found in sugar can waste which is equal to 1.76 tons ha⁻¹. The sugar can waste application is able to provide N, P and K soil elements of 18.3%, 85.68% and 8.42% respectively compared to organic waste compost and cow dung.

Keywords: cow dung, Dry land, Organic waste compost, Sorghum plant, Sugar can waste

ABSTRAK

Rendahnya kandungan bahan organik tanah dan kesuburan tanah merupakan ciri khas lahan kering. Oleh karena itu, agar lahan kering ini dapat dimanfaatkan untuk usaha pertanian, maka diperlukan suatu bahan yang mampu berperan sebagai pembenah tanah, yaitu bahan organik. Penelitian yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh dari sumber dan dosis bahan organik terhadap penyediaan hara, pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum telah dilakukan pada bulan Juli 2016 di kebun percobaan Universitas Brawijaya Malang. Rancangan petak terpisah digunakan dalam penelitian ini, sumber bahan organik (blotong, kompos sampah organik dan kotoran sapi) sebagai petak utama, dan dosis bahan organik (125, 100 dan 75) % dari dosis rekomendasi sebagai anak petak. Penelitian diulang tiga kali. Analisis tanah dilakukan 3 kali, yaitu: ⁽¹⁾ sebelum tanam (BO, kandungan N,P,K

tanah, pH tanah dan tekstur tanah), ⁽²⁾ setelah aplikasi bahan organik (BO dan kandungan N,P,K tanah) dan ⁽³⁾ setelah panen (BO dan kandungan N,P,K tanah). Sedangkan pengamatan agronomi dilakukan secara destruktif pada fase generatif (umur 80 hari setelah tanam meliputi komponen pertumbuhan : bobot kering akar, luas daun dan bobot kering total tanaman) dan panen pada umur 90 hari setelah tanam. Uji F taraf 5% digunakan untuk menguji pengaruh perlakuan, sedangkan uji BNT taraf 5% digunakan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya interaksi nyata antara sumber dan dosis bahan organik pada peubah luas daun dan bobot kering total, hasil tertinggi didapatkan pada blotong pada berbagai dosis. Hasil biji per hektar yang lebih tinggi juga didapatkan pada blotong, yaitu sebesar 1,76 ton ha⁻¹. Aplikasi blotong mampu menyediakan unsur N,P dan K tanah masing-masing sebesar 18,3%, 85,68% dan 8,42% dibandingkan kompos sampah organik dan kotoran sapi.

Kata kunci: blotong, Kompos sampah organik, kotoran sapi, Lahan kering, Tanaman shorgum

PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk selalu diikuti dengan meningkatnya jumlah penyediaan bahan pangan, terutama beras. Tetapi kenyataan di lapangan seringkali menunjukkan bahwa tingginya permintaan beras tidak selalu diimbangi dengan tingkat ketersediaannya. Dua faktor penting menurut Muhammad (2015) dan Darsiman (2016) yang menjadi penyebab keadaan tersebut adalah: (1) makin sempitnya luas lahan panen akibat meningkatnya kegiatan alih fungsi lahan, dan (2) tidak menentunya kondisi iklim yang menyebabkan terjadinya gagal panen (puso). Sehubungan dengan kejadian tersebut dan dalam upaya untuk mengantisipasi kondisi rawan pangan nasional, maka program diversifikasi pangan perlu dilakukan.

Indonesia merupakan Negara mega-biodiversity yang tidak hanya kaya dengan kelompok tanaman hortikultura maupun tanaman perkebunan dan industri, tetapi juga pada tanaman pangan, khususnya tanaman sorgum. Tanaman tersebut saat ini telah banyak dikembangkan di beberapa wilayah di Indonesia. Hal ini cukup beralasan karena biji sorgum mengandung nutrisi yang cukup lengkap, dan tidak kalah pentingnya dengan sumber bahan pangan lainnya seperti beras dan jagung. Yuwono (2015) menjelaskan bahwa dalam setiap 100 g biji sorgum terkandung sekitar 10,6 g protein, 3,4 g lemak, 72,0 g pati, 6,7 g serat,

serta berbagai jenis mineral seperti kalsium (150 mg), magnesium (790 mg), kalium (6070 mg) dan fosfor sebanyak 4210 mg. Berdasar pada lengkapnya kandungan nutrisi tersebut, menyebabkan biji sorgum dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan alternatif. Keunggulan lain dari komoditas tersebut adalah luasnya kemampuan dalam beradaptasi, sehingga cocok untuk dikembangkan di lahan kering yang potensi lahannya masih cukup luas (Subagio dan Aqil, 2013). Namun demikian, satu hal yang perlu dipertimbangkan dalam usahatani di lahan kering adalah kompleksnya kendala yang harus dihadapi. Suminarti (2011) menyatakan bahwa lahan kering adalah suatu lahan yang tingkat ketersediaan airnya sangat terbatas dan hanya tergantung pada curah hujan, kandungan bahan organik tanah rendah, kesuburan tanah maupun kemampuan tanah dalam memegang airpun juga rendah. Hasil analisis tanah awal membuktikan bahwa kandungan unsur hara N, K dan bahan organik tanah di lahan percobaan cukup rendah, masing-masing sebesar 0,10%, 0,25 me/100 g dan 1,72% dengan tekstur tanah liat berdebu (Suminarti et al., 2016). Berpedoman pada hasil analisis tanah tersebut, dan merujuk pada peran bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, maka aplikasi bahan organik yang berupa blotong, kompos sampah organik dan kotoran sapi perlu dilakukan. Blotong

merupakan limbah pabrik gula yang berbentuk padat seperti tanah yang merupakan hasil endapan dari nira kotor dan masih banyak mengandung bahan organik, serat dan protein kasar dan gula (Kurnia, 2010). Selanjutnya dikatakannya pula bahwa dengan pemberian 5 ton ha⁻¹ blotong tebu, dihasilkan rendemen tebu paling tinggi. Sedangkan kompos sampah organik merupakan sumber bahan organik yang berbahan dasar dari sampah organik seperti sisa makanan, sayur dan buah maupun seresah yang berupa dedaunan). Kandungan N dari kompos ini umumnya cukup tinggi (0,40%), demikian pula kandungan C-organik (16,4%) dan bahan organiknya (28,26%) sehingga cukup bermanfaat bila digunakan sebagai bahan pembenah tanah (Nisa *et al.*, 2017)

Bahan organik merupakan sumber energi bagi makro dan mikro fauna tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan menyebabkan meningkatnya aktivitas mikrobiologi tanah, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik (Nugroho, 2012). Secara kuantitatif bahan organik mengandung sedikit unsur hara makro, tetapi dalam penyediaan hara, bahan organik sangat berperan penting bagi pertumbuhan tanaman. Pada tanah marginal atau pada tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang berimbang, penggunaan bahan organik dapat mencegah kahat unsur hara mikro. Hal ini karena bahan organik tidak hanya mengandung unsur hara makro, tetapi juga diikuti dengan kandungan unsur hara mikro yang cukup lengkap (Suriadikarta *et al.*, 2005). Selain itu, bahan organik merupakan pengikat butiran primer tanah dalam pembentukan agregat tanah yang lebih mantap. Sehubungan dengan peran tersebut, maka melalui aplikasi bahan organik diharapkan akan mampu mengubah tekstur tanah tempat percobaan dari liat berdebu menjadi tekstur yang lebih ringan, sehingga kemampuan tanah dalam menyimpan dan memegang air akan meningkat. Terjadinya perubahan sifat

fisik tanah tersebut juga akan berdampak pada makin meningkatnya kandungan BO tanah maupun ketersediaan unsurhara dalam tanah. Namun demikian besar kecilnya pengaruh dari aplikasi bahan organik tersebut juga sangat ditentukan oleh sumber, dosis serta nilai C/N bahan organik. Sumber dan dosis bahan organik yang berbeda dan dengan C/N yang berbeda, akan memberi pengaruh yang berbeda pula terhadap kecepatan proses dekomposisi maupun macam dan jumlah unsurhara yang dibebaskannya (Suminarti dan Susanto, 2015). Sehubungan dengan hal tersebut, maka penelitian yang bertujuan untuk mempelajari dan menentukan sumber dan dosis bahan organik yang tepat dalam penyediaan hara, pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum di lahan kering perlu dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Spesifikasi Area Percobaan

Penelitian dilakukan di lahan kering Jatikerto, berjarak kurang lebih 30 km arah selatan kota Malang, dan terletak pada ketinggian ± 330 mdpl. Suhu minimum berkisar antara 18° – 21°C, suhu maksimum berkisar antara 30° – 31°C dengan curah hujan rata-rata bulanan sebesar 85 – 100 mm. Tanah bertekstur liat berdebu dengan proporsi pasir: debu: liat = 10%: 60%: 30% (Suminarti *et al.*, 2016).

Bahan

Bahan yang diperlukan meliputi benih sorgum varietas KD4 yang merupakan varietas lokal Lamongan, diperoleh dari Dinas Pertanian Kota Lamongan, blotong tebu diperoleh dari PG Kebon Agung Malang, kotoran sapi dari petani dan kompos sampah organik diperoleh dari unit pengembangan kompos Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Alat

Alat yang digunakan antara lain: Oven tipe OVL-12, timbangan analitik sartorius, leaf area meter digital Model

YMJ-A /B, gunting dan Alat tulis kantor (ATK).

Rancangan yang digunakan adalah Petak Terpisah (Split Plot Design), diulang 3 kali. Sumber bahan organik ditempatkan pada petak utama, terdiri dari 3 macam, yaitu :

1. Blotong tebu (S1)
2. Kompos UB (S2)
3. Kotoran sapi (S3)

Dosis bahan organik ditempatkan pada anak petak yang didasarkan pada dosis rekomendasi dari hasil perhitungan kebutuhan bahan organik, dan terdiri dari 3 taraf:

- 1.125% (23,39 ton ha⁻¹) (D1)
- 2.100% (18,70 ton ha⁻¹) (D2)
- 3.75% (14,04 ton ha⁻¹) (D3)

Dari kedua perlakuan tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga total kombinasi perlakuan adalah 27. Total luas lahan yang digunakan sekitar 348 m², sedangkan luas petak perlakuan adalah 8,82 m² yang terdiri dari 63 tanaman. Perhitungan Dosis bahan organik

didasarkan pada: (1) kandungan N dari hasil analisis tanah awal, (2) hasil analisis bahan organik (Tabel 1) dan (3) kebutuhan N pada tanaman sorgum. Perhitungan tersebut didasarkan pada rumus (Agustina, 2011):

$$N = \frac{A_2 - B}{A_1 - A_2} = \frac{N - X_A}{X_A - X_B}$$

N : Dosis hara yang harus ditambahkan sesuai kondisi kriteria tanah (kg ha⁻¹)

A₁ : Kadar teratas kisaran N total tanah (%) yang didasarkan pada pedoman penentuan kriteria status unsur

A₂ : Kadar terbawah kisaran N total tanah (%) yang didasarkan pada pedoman penentuan kriteria status unsur

B : Kadar N total tanah aktual (%) (hasil analisis tanah awal)

X_A : Nilai teratas dosis kebutuhan N tanaman sorgum ha⁻¹: 60 kg N ha⁻¹ (Pradana *et al.*, 2014)

X_B : Nilai terbawah dosis kebutuhan N tanaman sorgum ha⁻¹: 20 kg N ha⁻¹ (Pradana *et al.*, 2014)

Tabel 1. Hasil analisis tanah awal dan berbagai sumber bahan organik

| Jenis Analisis | Kandungan Unsur (%) | | | | | | Tekstur (%) | | |
|-----------------------|---------------------|-------------|---|-----------|--------|-----------|-------------|------|------|
| | N-total (%) | K (me/100g) | P ₂ O ₅ Olsen (ppm) | C (%) | BO (%) | C/N | Pasir | Debu | Liat |
| Tanah Awal | 0,10 | 25,0 | 0,25 | 1,0 | 1,72 | 10 | 10 | 60 | 30 |
| Sumber Bahan Organik: | | | | | | | | | |
| Blotong tebu | 0,40 | 0,61 | 0,12 | 13,6 | 23,43 | 28 | - | - | - |
| Kompos sampah org. | 0,40 | 0,50 | 0,13 | 16,4 | 28,26 | 41 | - | - | - |
| Kotoran sapi | 0,40 | 0,50 | 0,11 | 11,2 | 19,30 | 34 | - | - | - |
| <i>Kriteria</i> | | | | | | | | | |
| Rendah sekali | <0,10 | < 5 | <0,1 | <1,0 | | <5 | | | |
| Rendah | 0,11- ,20 | 5 – 10 | 0,1 – 0,3 | 1,1 – 2,0 | | 5-10 | | | |
| Sedang | 0,21- 0,5 | 11-15 | 0,4-0,5 | 2,1-3,0 | | 11- 15 | | | |
| Tinggi | 0,51- ,75 | 16-20 | 0,6-1,0 | 3,1-5,0 | | 16- 25 | | | |
| Tinggi sekali | >0,75 | >20 | >1,0 | >5,0 | | >25 | | | |

Sumber : Suminarti *et al.* (2016)

Tabel 2. Dosis bahan organik yang harus diaplikasikan pada berbagai prosentase

| Sumber Bahan Organik | % Kebutuhan Bahan Organik (ton ha ⁻¹) | | |
|-----------------------|---|------|-------|
| | 125% | 100% | 75% |
| Blotong tebu | 23,39 | 18,7 | 14,04 |
| Kompos sampah organik | 23,39 | 18,7 | 14,04 |
| Kotoran sapi | 23,39 | 18,7 | 14,04 |

Berdasarkan hasil analisis tanah awal dan kebutuhan N pada tanaman sorgum tersebut, maka dapat ditentukan kebutuhan bahan organik yang didasarkan pada rumus Agustina (2011) (Tabel 2).

Bahan organik diaplikasikan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah 1 bulan sebelum tanam. Hal ini didasarkan pada tingginya nilai C/N bahan organik. Pada penelitian ini tidak dilakukan pemupukan an-organik

Pengumpulan data agronomis dilakukan secara destruktif dengan cara mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan, dilakukan pada umur 80 hari setelah tanam dengan pertimbangan seluruh organ tanaman telah terbentuk sempurna, dan pada saat panen (90 hst) untuk pengukuran hasil per hektar. Komponen pertumbuhan (Sitompul, 2016) :

1. Bobot kering akar, diperoleh dengan cara menimbang seluruh bagian akar tanaman yang telah dikering ovenkan pada suhu 81°C hingga diperoleh bobot yang konstan.
2. Luas daun, diukur dengan alat leaf area meter digital model YMJ-A /B. Caranya: ⁽¹⁾ sebelum alat digunakan, lensa kaca harus dibersihkan terlebih dahulu agar diperoleh pengukuran yang akurat. ⁽²⁾ Daun dari tanaman contoh yang terlalu panjang dipotong

disesuaikan dengan panjang dari lensa kaca agar dapat terbaca. ⁽³⁾ daun yang telah dipotong tersebut kemudian ditata rapi di atas lensa kaca dan tidak dalam kondisi terlipat dan tumpang tindih. Hasil pengukuran dari seluruh daun sampel kemudian dikalikan dengan faktor koreksi. Faktor koreksi diperoleh dengan cara mengukur luas kertas yang telah diketahui luasnya (misal X cm²), kemudian kertas tersebut diukur kembali dengan menggunakan alat leaf area meter pada 4 posisi, misal nilai rata-rata dari ke empat posisi tersebut adalah Y, maka besar nilai faktor koreksi merupakan ratio Y dan X. Nilai tersebut kemudian dikalikan dengan hasil pengamatan luas daun keseluruhan (Sitompul, 2016)

3. Bobot kering total tanaman, diperoleh dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman (akar, batang, daun, malai) yang telah dikering ovenkan pada suhu 81°C hingga diperoleh bobot yang konstan, kemudian dijumlahkan.

Pengamatan Panen

Pengamatan Panen mencakup pengukuran hasil panen per hektar (HPPH) dengan cara mengkonversi dari luasan petak panen ke satuan luas lahan (hektar) dengan rumus (Suminarti, 2011) :

$$HPPH = \frac{\text{Luas lahan 1 ha}}{\text{Luas petak panen}} \times \text{bobot biji/petak panen} \times 0,90$$

Analisis Bahan Organik

Analisis Bahan Organik dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Bedali lawang yang mencakup pengukuran kandungan bahan organik, unsur N,P,K dan C/N untuk ketiga

jenis bahan organik (blotong, kompos sampah organik dan kotoran sapi).

Analisis Tanah

Analisis Tanah dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu:

- I. Sebelum tanam, yang berfungsi untuk mengetahui kandungan bahan organik tanah, kandungan N,P,K tanah, pH tanah dan tekstur tanah.
- II. Tiga bulan setelah aplikasi bahan organik, yang berfungsi untuk mengetahui perubahan kondisi fisika dan kimia tanah, mencakup pengukuran kandungan bahan organik tanah dan unsur N,P,K tanah.
- III. Setelah panen, yang berfungsi untuk mengetahui kandungan unsur hara yang tersisa di dalam tanah, mencakup pengukuran kandungan bahan organik tanah dan unsur N,P,K tanah. Pada perhitungan ini hilangnya unsur karena leaching atau volatilisasi diabaikan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%, dan apabila terjadi interaksi atau pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

HASIL

Komponen Pertumbuhan

1. Bobot Kering Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara sumber dan dosis bahan organik pada peubah bobot

kering akar. Namun demikian, sumber bahan organik maupun dosisnya berpengaruh nyata pada peubah tersebut (Tabel 3).

Penggunaan bahan organik yang berbeda menghasilkan bobot kering akar yang berbeda pula (Tabel 3). Pada percobaan ini bobot kering akar tertinggi didapatkan pada penggunaan blotong, dan memperlihatkan terjadinya pengurangan ketika sumber bahan organik yang digunakan tersebut diubah menjadi kompos sampah organik maupun kotoran sapi. Pengubahan sumber bahan organik dari blotong menjadi kompos sampah organik, menyebabkan berkurangnya bobot kering akar sebesar 5,05% (0,55 g), dan sebesar 2,86% (0,311g) pada penggunaan kotoran sapi.

Bobot kering akar paling rendah didapatkan pada penggunaan kompos sampah organik. Bobot kering akar tertinggi dihasilkan pada aplikasi 125% dosis bahan organik, dan menunjukkan terjadinya pengurangan dengan diturunkannya dosis bahan organik tersebut (Tabel 3). Setiap penurunan satu level dosis bahan organik (25%) menyebabkan berkurangnya bobot kering akar masing-masing sebesar 0,311 g (2,86%) dan 0,239 g (2,26%), dan penurunan yang paling tinggi terjadi ketika dosis bahan organik diturunkan dari 125% menjadi 75%, yaitu sebesar 0,55 g (5,09%).

Tabel 3. Rerata bobot kering akar pada tiga sumber dan dosis bahan organik pada umur 80 hari setelah tanam

| Perlakuan | Rerata Bobot Kering Akar (g) |
|------------------------------------|------------------------------|
| Sumber Bahan Organik | |
| Blotong | 10,872 c |
| Kompos sampah organik | 10,322 a |
| Kotoran sapi | 10,561 b |
| BNT 5% | 0,014 |
| Dosis Bahan Organik (%) | |
| 125% (23,39 ton ha ⁻¹) | 10,872 c |
| 100% (18,70 ton ha ⁻¹) | 10,561 b |
| 75% (14,04 ton ha ⁻¹) | 10,322 a |
| BNT 5% | 0,130 |

Keterangan: Bilangan yang didamping oleh huruf yang sama pada perlakuan dan peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

2. Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadinya interaksi nyata antara sumber dan dosis bahan organik pada peubah luas. Rerata luas daun akibat terjadinya interaksi (Tabel 4). Pada penggunaan blotong, untuk menghasilkan daun paling luas diperlukan dosis sebesar 125%. Luas daun berkurang sekitar 301,87 cm² (9,84%) dan 477,95 cm² (15,59%) ketika dosis blotong diturunkan dari 125% menjadi 100% dan 75% (Tabel 4). Pengurangan luas daun juga terjadi ketika dosis blotong diturunkan dari 100% menjadi 75%. Akan tetapi pada penggunaan kompos sampah organik, luas daun yang dihasilkan pada dosis 100% tidak berbeda

nyata dengan dosis 125% maupun 75%. Berkurangnya ukuran daun seluas 160,53 cm² (7,55%) akibat diturunkannya dosis kompos sampah organik dari 125% menjadi 75%. Sedangkan pada kotoran sapi, penggunaan dosis 100% dan 75%, luas daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata dan lebih sempit 113,72cm² (4,54%) dan 206,2cm² (8,24%) jika dibandingkan dengan pemberian 125% kotoran sapi.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik pada berbagai dosis, daun paling luas didapatkan pada blotong, kemudian diikuti dengan kotoran sapi dan yang paling sempit didapatkan pada kompos sampah organik.

Tabel 4. Rerata luas daun akibat interaksi antara sumber dan dosis bahan organik pada umur 80 hari setelah tanam

| Perlakuan | Rerata Luas Daun (cm ²)/Dosis Bahan Organik (%) | | |
|------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | 125% (23,39 ton ha ⁻¹) | 100% (18,7 ton ha ⁻¹) | 75% (14,04 ton ha ⁻¹) |
| Sumber bahan organik : | | | |
| Blotong | 3066,62 c C | 2764,75 b C | 2588,67 a C |
| Kompos sampah organik | 2125,78 b A | 2033,93 ab A | 1965,25 a A |
| Kotoran sapi | 2503,85 b B | 2390,13 a B | 2297,65 a B |
| BNT 5% | 108,72 | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama, dan huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

3. Bobot kering total tanaman

Bobot kering total tanaman menggambarkan banyaknya asimilat yang dapat diakumulasi oleh tanaman. Rerata bobot kering total tanaman akibat terjadinya interaksi nyata antara sumber dan dosis bahan organik (Tabel 5). Tabel 5 menunjukkan terbentuknya pola hasil yang sama dari berbagai sumber bahan organik pada berbagai dosis yang diaplikasikannya. Bobot kering total tanaman tertinggi umumnya didapatkan pada aplikasi 125% bahan organik, dan menunjukkan terjadinya penurunan dengan dikurangnya dosis bahan organik dari 125% hingga menjadi 75%. Pengurangan 25% dosis bahan

organik dari 100% menjadi 75% juga menyebabkan berkurangnya bobot kering total tanaman yang dihasilkan. Tabel 5 juga menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai dosis bahan organik, bobot kering total tanaman paling tinggi didapatkan pada blotong, dan paling rendah pada kompos sampah organik.

Panen

Interaksi maupun pengaruh nyata dari sumber dan dosis bahan organik tidak terjadi pada pengamatan panen (hasil biji ha⁻¹). Rerata hasil panen per hektar pada berbagai sumber dan dosis bahan organik (Tabel 6).

Tabel 5. Rerata bobot kering total tanaman akibat interaksi antara sumber dan dosis bahan organik pada umur 80 hari setelah tanam

| Perlakuan | Rerata bobot kering total tanaman (g)/Dosis bahan organik (%) | | |
|------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | 125% (23,39 ton ha ⁻¹) | 100% (18,7 ton ha ⁻¹) | 75% (14,04 ton ha ⁻¹) |
| Sumber bahan organik : | | | |
| Blotong | 52,55 c C | 51,55 b C | 50,72 a C |
| Kompos sampah organik | 49,53 c A | 47,35 b A | 40,65 a A |
| Kotoran sapi | 51,68 c B | 49,60 b B | 48,27 a B |
| BNT 5% | 0,29 | | |

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama, dan huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel 6. Rerata hasil panen per hektar pada tiga sumber dan dosis bahan organik pada saat panen

| Perlakuan | Bobot Biji (ton ha ⁻¹) |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Sumber Bahan Organik | |
| Blotong | 1,76 |
| Kompos sampah organik | 1,63 |
| Kotoran sapi | 1,67 |
| BNT 5% | tn |
| Dosis Bahan Organik (%) | |
| 125% (23,39 ton ha ⁻¹) | 1,73 |
| 100% (18,70 ton ha ⁻¹) | 1,61 |
| 75% (14,04 ton ha ⁻¹) | 1,72 |
| BNT 5% | tn |

Keterangan: tn : tidak berpengaruh nyata

PEMBAHASAN

Tanah dan tanaman merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Hal ini karena tanah, selain sebagai tempat tumbuh tanaman, berperan pula sebagai penyedia air dan nutrisi bagi tanaman. Sehubungan dengan hal tersebut maka sifat fisika, kimia dan biologi tanah memegang peran penting dalam mendukung proses perkembangan suatu tanaman. Berdasarkan hasil analisis tanah didapatkan bahwa tekstur tanah percobaan termasuk liat berdebu dengan proporsi pasir (%): debu (%): liat (%) = 10 : 60 : 30. Tanah dengan tekstur yang demikian mempunyai sifat

rendah dalam memegang dan menyimpan air. Debu termasuk tekstur tanah yang halus dan berdiameter kecil antara 0,05 – 0,002 mm sehingga tergolong ke dalam tanah dengan pori kecil. Sumarno (2017) menyatakan bahwa ketika tanah tergolong kedalam pori kecil, air yang terikat diantara pori sangat kuat ikatannya sehingga tidak tersedia bagi tanaman.

Selain itu, dari hasil analisis tanah juga ditunjukkan bahwa kandungan unsurhara N,P,K tanah dalam kriteria rendah, demikian pula untuk bahan organik maupun C-organiknya (Tabel 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot kering akar paling tinggi

didapatkan pada perlakuan blotong, dan paling rendah pada penggunaan kompos sampah organik. Rendahnya bobot kering akar tersebut sangat terkait dengan tingginya nilai C/N dari kompos tersebut, yaitu sebesar 41. Bahan organik dengan C/N tinggi (>20) mengindikasikan proses dekomposisi belum lanjut atau baru mulai. Kondisi yang demikian juga mencerminkan masih terjadinya persaingan penggunaan N antara tanaman dan mikro organisme tanah untuk perkembangannya. Pada saat itu N dimobilisasikan yang menyebabkan tingkat ketersediaan N (NO_3^-) menurun di dalam tanah. Namun demikian, ketika N sudah tidak diperlukan lagi oleh jasad mikro, maka N akan tersedia kembali di dalam tanah, dan nilai C/N menjadi turun (Suriadikarta *et al.*, 2005). Hasil analisis tanah ke 2 (3 bulan setelah aplikasi bahan organik) (Tabel 7) memperlihatkan terjadinya penurunan nilai C/N, namun demikian nilai tersebut masih dalam kategori tinggi.

Kandungan C-organik dan bahan organik masih dalam status rendah, padahal kedua elemen tersebutlah yang akan berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah melalui peran bahan organik dalam proses perombakan agregat tanah dari yang berat menjadi lebih ringan dan yang terlalu ringan menjadi agak mantap (Purba, 2017). Dengan belum berubahnya struktur tanah tersebut, berarti masih banyak ditemui kendala pada tanah tersebut, diantaranya adalah bersifat padat, kemampuan tanah dalam menyimpan dan memegang airpun juga rendah. Akibatnya, perkembangan akar terganggu yang menyebabkan bobot kering akar yang dihasilkan rendah. Kejadian ini sejalan dengan hasil penelitian Suminarti dan Susanto (2015) yang mendapatkan bahwa pengaplikasian kompos azolla maupun pupuk kandang sapi yang mempunyai nilai C/N tinggi, masing-masing sebesar 13 dan 19, keduanya tidak memberi pengaruh nyata pada perubahan struktur tanah, dan tanah tetap berstruktur liat berdebu hingga akhir panen.

Tabel 7. Hasil analisis tanah setelah 3 bulan aplikasi bahan organik

| Analisis Tanah ke : | Kandungan Unsur (%) | | | | | |
|----------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------|--------|-------|
| | N-total (%) | K ($\text{me}100\text{g}^{-1}$) | P_2O_5 Olsen (ppm) | C (%) | BO (%) | C/N |
| Setelah Aplikasi BO: | | | | | | |
| Blotong 125% | 0,158 | 0,95 | 56,0 | 1,60 | 1,90 | 10,13 |
| Blotong 100% | 0,152 | 0,95 | 45,0 | 1,54 | 1,90 | 10,13 |
| Blotong 75% | 0,148 | 0,95 | 36,0 | 1,49 | 1,90 | 10,07 |
| Kompos sampah o.125% | 0,130 | 0,84 | 29,0 | 1,50 | 1,90 | 11,46 |
| Kompos sampah o.100% | 0,130 | 0,90 | 27,0 | 1,32 | 1,90 | 11,38 |
| Kompos sampah o.75% | 0,128 | 0,90 | 23,0 | 1,24 | 1,90 | 10,31 |
| Kotoran sapi 125% | 0,144 | 0,80 | 30,0 | 1,49 | 1,90 | 10,42 |
| Kotoran sapi 100% | 0,128 | 0,95 | 29,0 | 1,48 | 1,90 | 10,31 |
| Kotoran sapi 75% | 0,122 | 0,95 | 27,0 | 1,32 | 1,90 | 10,16 |

Sumber : Suminarti *et al.*(2016)

Hal lain yang menyebabkan rendahnya bobot kering akar (Tabel 3) juga dikarenakan oleh rendahnya dosis bahan organik yang diberikan. Kandungan hara (N, P_2O_5 dan C-org.) yang lebih rendah umumnya didapatkan pada dosis 75% untuk

semua jenis bahan organik yang diaplikasikan (Tabel 7). Suminarti dan Nagano (2015) mendapatkan bahwa ketika C/N bahan organik tinggi (>20), maka banyaknya unsurhara yang dibebaskan sangat ditentukan oleh dosis bahan organik

yang diaplikasikan. Semakin tinggi dosis bahan organik, semakin banyak pula jumlah unsurhara yang dibebaskannya.

Akar mempunyai peran penting dalam penyerapan air dan nutrisi bagi tanaman. Ketika bobot kering akar yang dihasilkan rendah, mengindikasikan proses perkembangan perakaran terhambat, dan ini akan berdampak pada terganggunya proses penyerapan air maupun nutrisi oleh tanaman. Ketika proses penyerapan air terganggu, menyebabkan kegiatan fotosintesis juga terganggu yang menyebabkan rendahnya asimilat yang dihasilkan (Tadesse *et al.*, 2013). Sementara asimilat adalah energi yang digunakan oleh tanaman untuk proses pembelahan, penggandaan dan pemanjangan sel yang diwujudkan dalam bentuk pertumbuhan ukuran, bobot maupun volume dari tanaman. Sehubungan dengan hal tersebut dan berdasar pada rendahnya bobot kering akar yang dihasilkan oleh kompos sampah

organik, maka luas daun yang paling sempit juga dihasilkan pada perlakuan itu pada berbagai dosis yang diaplikasikannya (Tabel 4). Daun adalah organ fotosintetik tanaman, dengan demikian luas daun menggambarkan kapasitas tanaman dalam melakukan fotosintesis. Berbagai dosis bahan organik yang diaplikasikan, daun terluas didapatkan pada blotong (Tabel 4). Hal ini mengandung arti bahwa perkembangan luas daun lebih dipengaruhi oleh sumber bahan organik daripada dosisnya. Hasil analisis tanah setelah panen (Tabel 8) menggambarkan kondisi hara yang tersisa di dalam tanah, sehingga melalui hasil tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi banyaknya unsure hara yang tersedia bagi tanaman dengan cara menghitung besarnya selisih antara hasil analisis tanah setelah aplikasi bahan organik dengan hasil analisis tanah setelah panen, dengan asumsi leaching dan volatilisasi dianggap konstan.

Tabel 8. Hasil analisis tanah setelah panen

| Analisis Tanah | Kandungan Unsur (%) | | | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------------|---|-------|--------|-------|
| | N-total (%) | K (me100g ⁻¹) | P ₂ O ₅ Olsen (ppm) | C (%) | BO (%) | C/N |
| Setelah panen: | | | | | | |
| Blotong 125% | 0,130 | 0,80 | 6,50 | 1,34 | 1,90 | 10,31 |
| Blotong 100% | 0,122 | 0,95 | 7,31 | 1,24 | 1,90 | 10,16 |
| Blotong 75% | 0,122 | 0,85 | 5,80 | 1,24 | 1,90 | 10,16 |
| Kompos sampah o.125% | 0,130 | 0,85 | 6,02 | 1,34 | 1,90 | 10,31 |
| Kompos sampah o. 100% | 0,136 | 0,90 | 6,70 | 1,40 | 1,90 | 10,29 |
| Kompos sampah o. 75% | 0,150 | 0,90 | 7,70 | 1,54 | 1,90 | 10,27 |
| Kotoran sapi 125% | 0,168 | 0,90 | 12,90 | 1,86 | 1,90 | 11,07 |
| Kotoran sapi 100% | 0,154 | 0,90 | 13,30 | 1,60 | 1,90 | 10,30 |
| Kotoran sapi 75% | 0,128 | 0,95 | 13,80 | 1,33 | 1,90 | 10,39 |

Sumber: Suminarti *et al.* (2016)

Berdasarkan hasil analisis tanah tersebut, maka akan dapat digunakan untuk menentukan nilai estimasi ketersediaan hara bagi tanaman, dengan cara mencari selisih dari hasil analisis tanah ke dua (3 bulan)

setelah aplikasi bahan organik (Tabel 7) dengan hasil analisis tanah akhir setelah panen (Tabel 8). Nilai estimasi ketersediaan hara bagi tanaman (Tabel 9).

Tabel 9. Estimasi ketersediaan hara bagi tanaman dari tiga sumber bahan organik

| Analisis ke /Sumber Bahan Organik: | Kandungan Unsur | | |
|------------------------------------|-----------------|------------------------------|--|
| | N-total (%) | K (me100g ⁻¹) | P ₂ O ₅ Olsen (ppm) |
| Setelah 3 bulan aplikasi BO | | | |
| Blotong | 0,153 | 0,95 | 45,67 |
| Kompos sampah organik | 0,129 | 0,88 | 26,33 |
| Kotoran sapi | 0,130 | 0,90 | 28,67 |
| Setelah panen | | | |
| Blotong | 0,125 | 0,87 | 6,54 |
| Kompos sampah organik | 0,139 | 0,88 | 6,81 |
| Kotoran sapi | 0,150 | 0,92 | 13,33 |
| Estimasi ketersediaan unsur (%) | | | |
| Blotong | 18,30 | 8,42 | 85,68 |
| Kompos sampah organik | - | - | 74,19 |
| Kotoran sapi | - | - | 33,59 |

Blotong mampu menyediakan unsur hara N,P dan K masing-masing sebesar 18,30%, 8,42% dan 85,68% (Tabel 9), sedangkan 2 sumber bahan organik yang lain (kompos sampah organik dan kotoran sapi) hanya mampu menyediakan unsur P saja, masing-masing sebesar 74,19% dan 33,59%, karena diduga bahwa proses dekomposisi dari kedua sumber bahan organik tersebut masih baru berjalan hingga memasuki fase panen.

Ketersediaan unsur tersebut (N,P,K) pada blotong sangat berpengaruh terhadap proses fisiologis tanaman karena ketiga unsur tersebut merupakan unsur hara esensial bagi tanaman. Nitrogen berperan dalam sintesis karbohidrat melalui perannya sebagai penyusun klorofil yang berfungsi sebagai penyerap cahaya untuk kelangsungan fotosintesis (Moghaddam *et al.*, 2007). Sedangkan unsur P selain sebagai sumber energi, unsur tersebut juga berperan dalam memacu proses perkembangan perakaran tanaman sehingga terjadinya serapan air dan nutrisi yang sangat diperlukan oleh tanaman (Mehdi *et al.*, 2010). Unsur K, selain berfungsi dalam pengaturan membuka dan menutupnya stomata, juga berfungsi untuk menjaga tetap tegaknya tanaman sehingga aliran nutrisi dan air akan berjalan lancar dalam tubuh

tanaman (Tababtabaei dan Ranjbar, 2012). Sehubungan dengan hal tersebut, maka bahan kering total tanaman yang paling tinggi juga didapatkan pada blotong pada berbagai dosis bahan organik yang diaplikasikannya (Tabel 5).

Tanaman yang ditumbuhkan pada lingkungan yang kurang menguntungkan, maka hasil akan dibatasi oleh terbatasnya faktor lingkungan yang membatasi proses pertumbuhan tanaman tersebut (Dewantari *et al.*, 2014). Pada kondisi dimana unsur N dan K tidak tersedia cukup bagi tanaman, dan tanah sebagai media tumbuh tidak dapat mendukung proses pertumbuhan tanaman, maka proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu. Terganggunya proses pertumbuhan ini akan berdampak pada rendahnya hasil ekonomis yang dihasilkan oleh tanaman tersebut. Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil biji per hektar tidak dipengaruhi oleh sumber maupun dosis bahan organik yang diaplikasikan. Hal ini disebabkan oleh banyak hal diantaranya adalah : (1) pada blotong, walaupun diduga telah terjadi proses dekomposisi mulai dari awal, akan tetapi karena hara yang dibebaskan tersebut relatif rendah, menyebabkan energi tidak cukup untuk mengelola pertumbuhan generatifnya. (2) untuk kompos sampah organik dan kotoran sapi, karena proses

dekomposisinya baru berjalan ketika memasuki fase generatif, maka energi cukup tersedia pada fase tersebut. Akan tetapi karena ketika awal tanam hingga tanaman telah memasuki fase vegetatif ketersediaan unsur haranya rendah, baik yang disebabkan oleh rendahnya kandungan unsur hara di dalam tanah karena tidak adanya kegiatan pemupukan an-organik, maupun karena belum berlangsungnya proses dekomposisi bahan organik, mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat. Terhambatnya pertumbuhan awal ini akan berdampak pada proses perkembangan tanaman selanjutnya (Sitompul, 2016). Akibatnya, hasil akhir yang didapatkan pada ketiga jenis sumber bahan organik tersebut menjadi tidak berbeda nyata. Sedangkan untuk perlakuan dosis bahan organik, tidak terjadinya pengaruh nyata dari perlakuan ini karena hasil yang didapatkan pada komponen pertumbuhan (luas daun dan bobot kering total tanaman) juga tidak menunjukkan perbedaan secara nyata dari 3 dosis yang diaplikasikannya. Akibatnya hasil akhir yang diperoleh juga tidak berbeda nyata diantara ketiga dosis yang dicobakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa komponen pertumbuhan (bobot kering akar, luas daun dan bobot kering total tanaman) tertinggi didapatkan pada blotong pada berbagai dosis yang diaplikasikan. Sedangkan untuk hasil biji ha^{-1} , ada kecenderungan bahwa hasil yang lebih tinggi didapatkan pada penggunaan blotong, yaitu sebanyak $1,76 \text{ ton ha}^{-1}$. Sedangkan untuk dosis bahan organik, hasil biji ha^{-1} didapatkan pada penggunaan 125% bahan organik. Aplikasi blotong mampu menyediakan unsur N, P dan K tanah masing-masing sebesar 18,3%, 85,68% dan 8,42% bila dibandingkan dengan kompos sampah organik dan kotoran sapi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pengelola kebun percobaan Techno Park Jatikerto, Universitas Brawijaya atas bantuan dan kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina L. 2011. Teknologi Hijau Dalam Pertanian Organik Menuju Pertanian Berlanjut. Malang: UB-Press.
- Darsiman B. 2016. Penyebab krisis pangan dan hubungannya dengan penyimpangan iklim. <http://darsimanb.blogspot.com/2016/02/penyebab-krisis-pangan-dan-hubungannya.html>. [Diakses 19 Desember 2018].
- Dewantari RP, Suminarti NE, Tyasmoro SY. 2015. Pengaruh mulsa jerami padi dan frekuensi penyiangan gulma pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *J. Protan*. 3(6): 487 – 495.
- Kurnia WR. 2013. Pengolahan dan pemanfaatan limbah pabrik gula dalam rangka zero emission. <https://lordbroken.wordpress.com/2010/01/14/pemanfaatan-limbah-pabrik-gula/>. [Diakses 20 Desember 2018].
- Mehdi SM, Obaid-ur-Rehman, Sarfras M, Ahmad B, Afzal S. 2010. Residual effect of wheat applied phosphorus on sorghum fodder in a sandy loam soil. *Pak. J. of Sci*. 62(4): 202-206.
- Moghaddam H, Mashhadi HR, Chaichi MR, Zadeh AH. 2007. Effect of method and time of nitrogen fertilizer application on growth, development and yield of grain sorghum. *AJPS*. 6(1): 823-832. DOI: 10.3923/ajps.2007.93.97.
- Muhammad R. 2015. Alih fungsi lahan pertanian untuk kepentingan pembangunan. <http://edhonedo.blogspot.com/2015/10/alih-fungsi-lahan-pertanian->

- untuk.html. [Diakses 20 Desember 2018].
- Nisa B, Sudiarso, Aini N. 2017. Aplikasi NPK majemuk dan kompos blotong untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat (*Solanum lycopersicum*) ditanam diantara tanaman kubis (*Brassica oleraceae*). *J. Protan*. 5(6): 925-931.
- Nugroho A. 2012. Pengaruh bahan organik terhadap sifat biologi tanah. <https://hortikulturapolinela.files.wordpress.com/2012/10/arif-seminar.pdf>. [Diakses 20 Desember 2018].
- Pradana GBS, Islami T, Suminarti NE. 2014. Kajian kombinasi pupuk fosfor dan kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench). *J. Protan*. 3(6):464-471.
- Purba J. 2013. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Serapan P serta Pertumbuhan Tanaman Sawi pada Andisol di Cangar Malang [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sitompul SM. 2015. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Malang: UB-Press.
- Subagio H, Aqil M. 2013. Pengembangan produksi sorgum di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, Kalsel, 2013. Kalsel.Litbang. p. 199 -214.
- Sumarno E. 2017. Sifat-sifat Fisik Tanah. https://www.academia.edu/7187406/Sifat_Fisik_Tanah. [Diakses 20 Desember 2018].
- Suminarti NE, Ariffin, Guritno B, Rayes ML. 2016. Effect of fertilizer application and plant density on physiological aspect and yield of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var.*Antiquorum*). *Int. J. Agric. Res.* 11(1): 32-39. DOI: 0.3923/ijar.2016.32.39
- Suminarti NE, Susanto E. 2015. Pengaruh macam dan waktu aplikasi bahan organik pada tanaman ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) var. kawi. *J.Agro*. 2 (1): 15 – 28.
- Suminarti NE, Nagano M. 2015. The effect of urban waste compost on growth and yield of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var *Antiquorum*) in dry land. *Res.J.Life Sci.* 2(2): 102-109.
- Suminarti NE. 2011. Teknik Budidaya Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum* pada Kondisi Kering dan Basah [Disertasi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Suriadikarta DA, Prihatini T, Setyorini D, Wartatik W. 2005. Teknologi pengelolaan bahan organik tanah. Dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimatologi. BPPP. Deptan. Hal. 169 – 194.
- Tababtabaei, Ranjbar GH. 2012. Effect of different level of nitrogen and potassium on grain yield and protein of triticale. *Int. Res.J.of App. And Basic Sci.* 3(2): 390 -393.
- Tadesse T, Dechassa N, Bayu W, Gebeyehu S. 2013. Effects of farmyard manure and inorganic fertilizer application on soil physico-chemical properties and nutrient balance in rain-fed lowland rice ecosystem. *AJPS*. 4: 309-316. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2013.42041>.
- Yuwono SS. 2015. Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/05/sorgum-sorghum-bicolor-l-moench/>. [Diakses 19 Desember 2018].