

PRODUKTIVITAS SORGHUM (*SORGHUM BICOLOR*) YANG DIBERIKAN PUPUK ORGANIK BERBAHAN LIMBAH KEBUN SAWIT, KOTORAN SAPI DAN MIKROBA SIMBIOTIK PERTANIAN

*Productivity of Sorghum (*Sorghum bicolor*) Supplied with Organic Pupils Based on Oil Palm Plantation Waste, Cattle Manure, and Agricultural Simbiotic Microbas*

Ida Ketut Mudhita^{*1}, Saprudin², Aan Kurniawan³, Ayutha Wijinindyah³, dan Agus Tri Widodo⁴

¹Fakultas Pendidikan Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika,
Jl. Pemuda No. 59A Mataram NTB

²Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Antakusuma
Jl. Iskandar No. Pangkalan Bun Kalimantan Tengah

³Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Antakusuma
Jl. Iskandar No. Pangkalan Bun Kalimantan Tengah

⁴Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang
Jl. Magelang-Kopeng Km 7 Magelang

**Corresponding Author. Email : idakmudita@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Pupuk Organik (PO) dengan berbahan limbah perkebunan sawit dan kotoran sapi yang diperkaya Mikroba Simbiotik Pertanian (MSP) terhadap produksi Sorghum (*Sorghum bicolor*). Penelitian ini dilaksanakan di Desa Natai Raya, Kecamatan Kumai, Kabupaten Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan P₀= kontrol (pupuk NPK 100%), P₁= NPK 100%+PO 50% (100 g/tanaman), P₂= NPK 100%+PO 100% (200 g/tanaman), P₃= NPK 100%+PO 150% (300 g/tanaman). Jumlah tanaman sorghum per petak ada 24 tanaman, dan jumlah petak per perlakuan ada 3 petak, dengan ukuran 3x2 m (6 m²). Umur panen shorgum adalah 70 hari. Parameter yang diamati: pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan), serta produksi tanaman (berat segar dan bahan kering). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata tinggi tanaman sorgum adalah: P₀= 181,14 cm, P₁= 204,35 cm (meningkat 12,81% dibandingkan PO), P₂= 211,81 cm (meningkat 16,93%), dan P₃= 218,79 cm (meningkat 20,79%). Jumlah anakan tanaman sorgum sebanyak: P₀= 10,47 batang, P₁= 10,53 batang (meningkat 0,53%), P₂= 10,74 batang (meningkat 2,52%), dan P₃= 11,01 batang (meningkat 5,1%) . Produksi berat segar tanaman dan buah sorgum per petak adalah P₀= 13,4 kg atau 22,36 ton/ha, P₁= 17,1 kg atau 28,52 ton/ha (meningkat 27,55%), P₂= 17,5 kg (meningkat 30,63%) atau 29,21 ton/ha, dan P₃= 18,2 kg atau 35,75 ton/ha (meningkat 35,75%). Produksi bahan kering tanaman dan buah sorgum per petak adalah P₀= 4,17 kg atau 6,94 ton/ha, P₁= 5,31 kg atau 8,85 ton/ha, P₂= 5,44 kg atau 9,07 ton, dan P₃= 5,66 kg atau 9,43 ton/ha. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan pupuk organik sebanyak 150% atau 300 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman shorgum.

Kata kunci : Pertumbuhan, Produksi, Shorgum, Pupuk Organik, Limbah kebun sawit dan feses sapi

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of the addition of Organic Fertilizer (OP) made from oil palm plantation waste and cow dung enriched with Agricultural Symbiotic Microbes (ASM) on Sorghum (*Sorghum bicolor*) production. This research was conducted in Natai Raya Village, Kumai District, West Kotawaringin Regency, Central Kalimantan. The design used was Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of 4 treatments P_0 = control (100% NPK fertilizer), P_1 = NPK fertilizer 100%+OP 50% (100 g/plant), P_2 = NPK 100%+OP 100% (200 g/plant), P_3 = NPK 100%+OP 150% (300 g/plant). The number of sorghum per plot was 24 plants, and the number of plots per treatment was 3 plots, with a size of 3x2 m (6 m²). Harvesting age of sorghum was 70 days. Parameters observed: plant growth (plant height and number of tillers), and plant production (fresh weight and dry matter). The results showed that the average height of sorghum plants were: P_0 = 181.14 cm, P_1 = 204.35 cm (increased 12.81% compared to P_0), P_2 = 211.81 cm (increased 16.93%), and P_3 = 218.79 cm (increased 20.79%). The number of tillers of sorghum plants were: P_0 = 10.47 stems, P_1 = 10.53 stems (increased 0.53%), P_2 = 10.74 stems (increased 2.52%), and P_3 = 11.01 stems (increased 5.1%). The fresh weight production of sorghum plants and fruits per plot was P_0 = 13.4 kg or 22.36 tonnes/ha, P_1 = 17.1 kg or 28.52 tonnes/ha (27.55% increase), P_2 = 17.5 kg (30.63% increase) or 29.21 tonnes/ha, and P_3 = 18.2 kg or 35.75 tonnes/ha (35.75% increase). The dry matter production of sorghum plants and fruits per plot were P_0 = 4.17 kg or 6.94 tonnes/ha, P_1 = 5.31 kg or 8.85 tonnes/ha, P_2 = 5.44 kg or 9.07 tonnes, and P_3 = 5.66 kg or 9.43 tonnes/ha. The conclusion of this research is that the addition of organic fertilizer as much as 150% or 300 g/plant gives the best results on the growth and production of shorghum plants.*

Keywords: Growth, Production, Shorghum, Organic Fertiliser, Oil palm plantation waste and cow feces.

PENDAHULUAN

Ketersediaan hijauan makanan ternak yang berkualitas sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan ternak potong sehingga sangat tergantung dengan pakan terutama pakan hijauan ternak dan pada saat musim kemarau jumlah produksi pakan hijauan sangat rendah sehingga kinerja produksi ternak potong tidak optimal. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Kotawaringin Barat (BPS Kobar, 2019) jumlah ternak potong setiap tahunnya meningkat tercatat jumlah ternak potong di tahun 2018 berjumlah 25. 770 ekor dan pada Tahun 2019 berjumlah 27.983 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah ternak potong di Kabupaten Kotawaringin Barat sangat meningkat, sedangkan jumlah tanaman pakan ternak tidak banyak peternak yang menanamnya, kebanyakan peternak mengambil rumput lapangan untuk pakan ternak potongnya sedangkan

rumput lapangan kandungan nutriennya sangat rendah. Berdasarkan hal tersebut membudidayakan hijauan pakan yang unggul merupakan salah satu cara untuk mengatasi keterbatasan hijauan sebagai bahan pakan khususnya ternak ruminansia.

Sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan salah satu tanaman pangan yang tahan terhadap kondisi kekeringan dibandingkan tanaman pangan lainnya dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia sebagai sumber pangan alternatif, sebagai sumber bahan baku energi baru dan terbarukan dan limbahnya dapat menjadi sumber pakan ternak yang potensial. Keunggulan tanaman sorgum yang penting dari aspek budidaya tanaman adalah daya adaptasinya yang luas terhadap kondisi lahan suboptimal seperti lahan masam dan lahan kering (Suwardji *et al.*, 2012).

Sorgum tumbuh tegak dan mempunyai daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, membutuhkan input lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, 332 kkalori dan 11,0 g protein/100 g biji pada biji, dan bagian vegetatifnya 12,8% protein kasar (OISAT, 2011), sehingga dapat dibudidayakan secara intensif sebagai sumber pakan hijauan bagi ternak ruminansia terutama pada musim kemarau (Koten *et al.*, 2012). Kelebihan lain yang dimiliki sorgum adalah umur tanaman pendek (100-110 hari), daya adaptasi terhadap lahan tinggi, dan biaya produksinya rendah (Suarni, 2004). Tanaman sorgum selain menghasilkan biji yang bisa dimanfaatkan sebagai pangan dan pakan, juga menghasilkan hijauan berupa batang dan daun yang produksinya sangat tinggi. Produksi biji sorgum bisa mencapai 6,96 ton dalam bentuk kering dengan produksi batang dan daun segar masing-masing sebesar 42,36 dan 14,13 ton/ha/panen (Dinata *et al.*, 2012). Biomassanya mengandung lignoselulosa dan sakarida terfermentasi yang tinggi (Whitfield *et al.*, 2011) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan hijauan ternak yang bermutu melalui bioproses (Sirappa, 2003; Atmodjo, 2011).

Salah satu faktor penting penunjang peningkatan kualitas dan kuantitas Sorgum ialah pemupukan. Dewanto *et al.* (2013) menjelaskan bahwa pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Pemupukan bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah, sehingga tanaman sorghum dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat. Pupuk yang diberikan berdasarkan sifat senyawanya ada dua jenis, yaitu pupuk kimia dan organik. Unsur hara yang berasal dari pupuk organik memiliki kandungan hara yang sedikit sehingga ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman

kurang tercukupi, maka perlu ditambahkan pupuk kimia. Petani masih beranggapan bahwa dengan menggunakan pupuk organik hasil produksi yang diperoleh rendah, sedangkan manfaat dari penggunaan pupuk organik akan terlihat secara sistemik seperti memperbaiki kesuburan tanah, biologi tanah, dan fisik tanah. Dominasi pupuk kimia yang digunakan petani mulai dari pupuk tunggal maupun majemuk karena memiliki kapasitas produksi yang besar serta kandungan hara tinggi, tetapi penggunaan secara berlebihan akan menyebabkan penurunan kualitas tanah.

Semakin tingginya biaya produksi pupuk kimia sebagai akibat menipisnya ketersediaan serta meningkatnya harga bahan gas alam (bahan baku pabrik pupuk urea), maka penggunaan pupuk kimia secara perlahan akan dikurangi dan ditingkatkan ke penggunaan pupuk yang ramah lingkungan dan bersumber dari bahan baku terbarui (*renewable resources*) seperti pupuk hayati dan pupuk organik (Saraswati, 2012). Pupuk kimia seperti pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang mengandung unsur 3 hara yaitu N, P, dan K. Perbandingan kandungan hara dalam setiap pupuk majemuk berbeda-beda. Pupuk NPK lebih cepat terserap tanaman dibandingkan pupuk organik (Kasno, 2009). Pupuk kimia dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah hara yang menyusunnya, yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Contoh pupuk majemuk (NPK) adalah Phonska 15-15-15, Pelangi 20-10-10, dan Mutiara 16-16-16. Pupuk majemuk juga dapat ditambah dengan hara S, Mg atau unsur hara mikro (Cu dan Zn).

Pupuk organik memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenum). Abu boiler dapat digunakan untuk menetralkan tanah masam dan meningkatkan kandungan hara tanah. Abu boiler adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang

di dalam mesin boiler. Fiber atau serat berfungsi ganda yaitu selain menambah hara ke dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat isik tanah. Kotoran sapi Bali merupakan pupuk lengkap, yang mengandung unsur hara makro dan mikro, serta mikroba yang dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah.

Simanungkalit (2007) menyatakan pupuk hayati merupakan mikroorganisme hidup yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman memfasilitasi atau menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Penggunaan pupuk organik berbahan limbah perkebunan sawit dan limbah kandang sapi dengan penambahan pupuk hayati seperti mikroba

simbiotik pertanian (MSP) diharapkan mampu mensubstitusi penggunaan pupuk kimia pada usahatani tanaman hijauan pakan ternak seperti pada tanaman sorghum. Hanya saja pemberian pupuk ini lambat tersedia bagi tanaman dibanding dengan pupuk kimia, untuk itu perlu dilakukan kombinasi antara pupuk organik dan kimia. Kombinasi pupuk organik dan kimia pada dosis tertentu perlu dikaji lebih lanjut, sehingga hasil pertumbuhan dan produksi tanaman sorghum menjadi optimal.

MATERI DAN METODE

Lokasi, waktu dan desain

Penelitian dilakukan di Kelompok Tani Sumber Makmur Desa Natai Raya Kecamatan Kumai Kabupaten Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah selama 70 hari. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan P_0 = kontrol (pupuk NPK 100%), P_1 = NPK 100%+PO50% (100 g/tanaman), P_2 = NPK 100%+PO 100% (200 g/tanaman), P_3 = NPK 100%+PO 150% (300 g/tanaman). Jumlah tanaman sorghum per petak ada 24 tanaman, dan jumlah petak per perlakuan ada 3 petak, dengan ukuran 3x2 m (6 m²). Total unit percobaan yang diperlukan adalah 4 perlakuan x 3 ulangan = 12 petak perlakuan.

Prosedur Penelitian

Pemupukan menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik (PO). Pupuk anorganik atau kimia menggunakan pupuk NPK 15:15:15 merk Yara dengan dosis 200 kg/ha (Linggga dan Marsono, 2001). Pupuk organik padat dengan bahan campuran kotoran sapi 70%, fiber jangkos 10%, abu boiler 10%, kapur dolomit 4%, dekomposer merk Stardec 3% dan mikroba simbiotik pertanian (MSP) 3% merk Mitrazym (Mudhita dan Saprudin, 2019).

Pembuatan PO dengan cara mencampur bahan limbah kebun sawit dengan kotoran sapi, mikroba dekomposer ditaburkan dalam campuran dan MSP dilarutkan dengan penambahan air 1:10 disiramkan secara merata, diaduk, ditutup terpal, difermentasi selama 2 minggu.

Cara penanaman sorghum adalah dengan membuat lubang terlebih dahulu pada setiap petak dengan kedalaman 2-4 cm dengan jarak 50x50 cm, selanjutnya dimasukan benih sorghum sebanyak 2 benih pada setiap lubang, kemudian lubang ditutup dengan tanah. Setelah satu minggu dilakukan pemilihan satu tanaman yang tumbuh paling baik dan sisanya dibuang. Pemberian pupuk NPK sebanyak 3 kali, pertama 7 hari setelah tanam (hst), kedua 21 hst dan ketiga 42 hst. Pupuk organik diberikan 2 kali, pertama 7 hari sebelum tanam sebagai pupuk dasar, dan kedua 30 hari setelah tanam.

Variabel Penelitian

Parameter produktivitas yang diamati meliputi a. tinggi tanaman dengan cara mengukur panjang tanaman mulai dari pangkal tanaman sampai ujung daun tertinggi, yang diukur 2 minggu sekali sampai panen; b. jumlah anakan tanaman

dengan cara menghitung jumlah anakan yang tumbuh, yang diukur 2 minggu sekali sampai panen; c. berat segar (BS) tanaman dengan cara menimbang seluruh batang, daun, buah tanaman pada saat panen; dan d. berat kering (BK) tanaman dengan cara mengalikan berat segar dengan persentase bahan kering tanaman. Data BS dan BK yang diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam luasan hektar.

Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis dengan analisa RAK (Rancangan Acak Kelompok), apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf perbedaan 5% (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman sorgum pada akhir penelitian umur 70 hari dengan perlakuan pupuk organik berbahan limbah kebun

sawit, kotoran sapi dan mikroba simbiotik pertanian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman sorgum dengan perlakuan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi dan MSP (cm)

Perlakuan	Ulangan Petak			Rata-Rata	+/- (%)
	1	2	3		
P ₀	175.17±8,3	183.29±8,3	184.96±7,2	181.14 ^a	
P ₁	204.96±10,1	206.00±6,7	202.08±7,7	204.35 ^b	12.81%
P ₂	210.42±7,1	214.00±6,5	211.00±6,5	211.81 ^c	16.93%
P ₃	218.79±12,3	219.08±7,2	218.50±13,3	218.79 ^d	20.79%

Keterangan: ^{abcd}) Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05).

Tinggi tanaman sorghum dengan perlakuan penambahan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi dan MSP memberikan perbedaan (P<0,05) diantara semua perlakuan. Peningkatan sebesar 12,81% pada P₁, 16,93% pada P₂, dan terbesar 20,79% pada P₃. Peningkatan tersebut kemungkinan disebabkan oleh tinggi dan rendahnya kemampuan setiap mikroba yang terdapat di dalam P₀ berbeda beda dalam mensubstitusi unsur hara bagi tanaman dan beradaptasi pada tempat pertumbuhannya, semakin banyak dosis pupuk organik hayati yang diberikan semakin tinggi tanaman sorgum. Sondang dan Anty (2023) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman sorghum bertambah cepat dengan pemberian pupuk organik hayati, karena mengandung *Pseudomonas*

fluorescens dan *Bacillus cereus*, dimana kedua bakteri ini diidentifikasi penghasil hormon tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Simanungkalit (2006) berpendapat bahwa pupuk hayati merupakan mikroba hidup yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman menyediakan unsur hara tertentu bagi pertumbuhannya, serta kemampuan setiap mikroba didalam tanah sangat berbeda beda dalam menyuplai unsur hara, hal ini dapat disebabkan daya adaptasi dan pertumbuhan mikroba tersebut seperti terhadap kemasaman tanah, suhu, kadar air tanah, bahan organik maupun cahaya. Rahmawati et al. (2014) menyatakan bahwa umumnya tanaman yang memiliki pertumbuhan tanaman lebih tinggi akan diikuti oleh jumlah daun yang lebih banyak dan

diameter batang yang lebih besar serta tingkat kehijauan daun yang tinggi karena penyerapan energi cahaya untuk berlangsungnya metabolisme dalam organ tumbuhan lebih baik dan dapat terpenuhi, sehingga berpengaruh terhadap hasil tanaman tersebut. Pupuk organik dikenal dengan hasil efek yang lambat terhadap pertumbuhan tanaman, tetapi dengan adanya mikroba simbiotik pertanian seperti bakteri penambat N (*Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp,

Nitrosomonas, *Nitrosococcus*, *Streptomyces* sp, *Aspergillus* sp), asosiasi bakteri tersebut akan mengeluarkan enzyme *nitrogenase* yang dapat menambat Nitrogen dari udara menjadi Nitrat dan Amonium yang langsung dapat diserap tanaman (Simanungkalit *et al.*, 2006). Hal ini diduga juga tanaman memiliki pertumbuhan yang tinggi dan jumlah daun yang tinggi. Hasil penelitian tentang tinggi tanaman ini lebih tinggi dari wilayah pulau Sulawesi utara

Tabel 2. Jumlah anakan tanaman sorgum dengan perlakuan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi dan MSP

Perlakuan	Ulangan Petak			Rata-Rata	+/- (%)
	1	2	3		
P ₀	10,04±0,81	10,71±0,75	10,67±0,61	10,47 ^a	
P ₁	10,71±0,77	10,71±0,90	10,17±0,74	10,53 ^a	0,53%
P ₂	10,92±1,12	10,79±1,07	10,50±0,82	10,74 ^{ab}	2,52%
P ₃	11,13±1,85	10,88±1,26	11,04±1,08	11,01 ^b	5,17%

^{ab}) Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05).

Jumlah anakan tanaman sorgum secara statistik berbeda (P<0,05), antar perlakuan memperlihatkan bahwa P₀, P₁ dan P₂ tidak berbeda (P>0,05), demikian halnya P₃ tidak berbeda dengan P₂, tetapi berbeda dengan P₀ dan P₁. Jumlah anakan meningkat 0,53% pada P₁, 2,52% pada P₂ dan 5,17% pada P₃. Hal ini disebabkan karena pemberian PO dengan persentase dosis yang berbeda akan mempengaruhi jumlah anakan yang berbeda terhadap perlakuan P₀ (kontrol). Semakin tinggi level pupuk semakin meningkat jumlah anakan tanaman sorgum. Jumlah anakan yg terbaik pada perlakuan P₃. Conley (2005) berpendapat pertumbuhan tanaman bergantung pada komposisi, waktu

dari hasil penelitian Wantania *et al.* (2017) yang masing masing sebesar 168,20 cm, dan 196,2 cm yang menggunakan bokashi feses sapi. Demikian juga dengan penelitian Rahayu *et al.* (2012) yang menggunakan pupuk kotoran ayam menghasilkan tinggi tanaman sebesar 200,5 cm. Tinggi tanaman sorgum ini lebih rendah dibandingkan penelitian Sondang dan Anty (2023) yang menggunakan pupuk kimia tunggal (Urea, TSP, dan KCl) dan ditambahkan pupuk organik hayati berbahan dasar eceng gondok di Payakumbuh Sumbar, pada umur panen 9 minggu menghasilkan tinggi sorgum varietas Numbu sebesar 254,6 cm, dan varietas Bioguma sebesar 245 cm.

Jumlah Tunas (anakan)

Jumlah anakan tanaman sorgum pada akhir penelitian dengan perlakuan pupuk organik berbahan limbah kebun sawit, kotoran sapi dan mikroba simbiotik pertanian disajikan pada Tabel 2.

pemberian, dan dosis pupuk yang diberikan pada tanaman, terutama pupuk N yang nyata berpengaruh terhadap penampilan anakan tanaman, meningkatkan jumlah anakan. Pertumbuhan vegetatif adalah proses penting dalam siklus hidup setiap jenis tumbuhan. Pertumbuhan vegetatif adalah pertambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ-organ vegetatif seperti daun, batang dan akar yang dimulai dari terbentuknya daun dan tunas pada proses perkecambahan hingga awal terbentuknya organ generatif. Pada pertumbuhan vegetatif sorgum dibantu dengan kesuburan tanah dan unsur hara yang terkandung di dalamnya. Semakin banyak daun semakin tinggi fotosintesis

yang terjadi [Silalahi et al. \(2018\)](#). Daun berfungsi sebagai organ utama fotosintesis pada tumbuhan, efektif dalam penyerapan cahaya dan cepat dalam pengambilan CO₂. Hal ini sesuai pendapat [Surdina et al. \(2016\)](#) yang menyatakan penyinaran matahari yang cukup diterima oleh tanaman sorgum dapat menghasilkan akumulasi fotosintesis didalam jaringan tanaman sehingga memacu pertumbuhan daun tanaman sorgum dapat tumbuh dengan baik. Hasil penelitian [Annicchiarico et al. \(2011\)](#) yang menunjukkan bahwa kandungan N dan P yang ada pada lahan subur akibat penggunaan pupuk organik akan memperbaiki jaringan meristem tanaman.

Peningkatan jumlah anakan kemungkinan disebabkan pemberian pupuk kandang yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap sudah bisa mencukupi kebutuhan pertumbuhan dari rumput raja. Pemberian pupuk kandang menjadikan tanah subur secara fisik, kimia maupun biologis. Secara fisik pupuk kandang membentuk agrerat tanah yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya

terhadap porositas dan aerasi persediaan air dalam tanah, sehingga berpengaruh terhadap perkembangan akar tanaman ([Suyitman, 2014](#)). Pupuk kandang sebagai bahan organik dapat menyerap bahan yang bersifat racun seperti aluminium (Al), besi (Fe) dan mangan (Mn) serta dapat meningkatkan pH tanah, seperti diketahui tanah di Kalimantan banyak mengandung pirit akibat mineralisasi di tanah gambut. PO dapat mengurangi unsur hara yang bersifat racun bagi tanaman ([Wiwik dan Widowati, 2010](#)). Hal ini kemungkinan ada kaitannya dengan faktor kompetisi antar tanaman dan jumlah tunas untuk mendapatkan unsur hara yang terdapat didalam tanah. Kompetensi mendapatkan unsur hara ini akan mempengaruhi ukuran dan penampilan tanaman per batang serta jumlah tunas dan kemungkinan batang menjadi kecil.

Berat segar tanaman sorghum

Produksi berat segar tanaman sorgum per petak (6 m²) yang diberikan perlakuan pupuk organik berbahan limbah kebun sawit, kotoran sapi dan mikroba simbiotik pertanian disajikan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Produksi berat segar tanaman sorgum per petak (6 m²) dengan perlakuan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi, dan MSP (kg).

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata	+/- (%)
	1	2	3		
P0	11,5	15,3	13,5	13,4±1,86a	
P1	16,3	16,8	18,2	17,1±1b	27,55%
P2	17,6	17,7	17,3	17,5±0,17b	30,63%
P3	18,7	17,7	18,3	18,2±0,51b	35,75%

Keterangan : ^{abc}) Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05)

Produksi berat segar tanaman sorghum menunjukkan terdapat perbedaan (P<0,05) per petak. Secara statistik P₀ berbeda dengan perlakuan lainnya, sedangkan P₁, P₂ dan P₃ tidak berbeda. Produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan P₃, terendah pada perlakuan P₀. Perlakuan penambahan pupuk organik (PO) menyebabkan P₁ meningkat 27,55%, P₂ meningkat 30,63%, dan P₃ meningkat 35,75%. Peningkatan tersebut disebabkan

karena pemberian PO ternyata mempengaruhi produksi berat segar tanaman sorgum pada setiap perlakuan. Jumlah produksi berat segar tertinggi tanaman dapat dilihat pada perlakuan P₃. Menurut [Dwidjoseputro \(1994\)](#), berat segar merupakan indikator yang menunjukkan tingkat serapan air dan unsur hara tanah oleh tanaman untuk metabolisme serta merupakan gabungan dari perkembangan dan pertambahan jaringan tanaman seperti

jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman. Haryadi *et al.* (2015) menyatakan bahwa produksi biomassa yang tinggi bila unsur hara yang ada dalam tanah mampu diserap dalam jumlah yang cukup sehingga memacu perkembangan organ pada tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Wantania *et al.* (2017) yang menyebutkan bahwa meningkatnya biomassa dikarenakan tanaman menyerap air dan unsur hara yang lebih banyak. Berat basah atau berat segar tanaman menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan tanaman, unsur

hara dan hasil metabolisme. Berat basah hasil panen dipengaruhi oleh fotosintesa yang dihasilkan oleh tanaman. Fotosintesa tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan cadangan makanan dan hasil fotosintesa diangkut ke seluruh bagian tanaman. Jika fotosintesis pada tanaman berlangsung optimal maka fotosintat yang dihasilkan akan semakin optimal sehingga berpengaruh pada berat basah atau hasil panen (Djunaedy, 2009). Estimasi produksi berat segar tanaman sorgum per ha dengan perlakuan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi dan MSP pada Tabel 4.

Tabel 4. Produksi berat segar tanaman sorgum per ha dengan perlakuan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi dan MSP (kg)

Perlakuan	Ulangan Petak			Rata-Rata	+/- (%)
	1	2	3		
P ₀	19.233	25.433	22.417	22.361±3.100 ^a	
P ₁	27.233	27.933	30.400	28.522±1.663 ^b	27,55%
P ₂	29.267	29.467	28.900	29.211±287 ^b	30,63%
P ₃	31.083	29.417	30.567	30.356±853 ^b	35,75%

Keterangan : ^{abc}) Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05)

Produksi berat segar tanaman sorgum menunjukkan terdapat perbedaan (P<0,05) per ha. Secara statistik P₀ berbeda dengan perlakuan lainnya, sedangkan P₁, P₂ dan P₃ tidak berbeda. Produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan P₃ sebesar 30.356 kg dan terendah pada P₀ sebesar 22.361 kg. Peningkatan tersebut disebabkan berat segar tanaman dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan unsur hara yang ada pada sel jaringan tanaman. Hoeman (2007) berpendapat faktor yang mempengaruhi produktivitas sorgum tergolong tinggi karena memiliki lapisan lilin pada permukaan daun yang dapat mengurangi laju evapotranspirasi, dan sistem perakarannya ekstensif. Hal ini menjadikan sorgum sangat efisien dalam pemanfaatan air sehingga produktivitas biomasnya lebih tinggi dibandingkan dengan jagung atau

tebu yang sama-sama tanaman. Produktivitas tanaman juga dipengaruhi oleh unsur hara. Apabila hara dalam tanah tidak mencukupi kebutuhan tanaman, maka diperlukan penambahan melalui pemupukan. Peningkatan berat segar juga disebabkan pemberian P₀ dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah dan dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman sehingga kebutuhan hara tanaman tercukupi untuk mendukung terbentuknya buah sorgum.

Bahan kering (BK) tanaman sorgum

Produksi bahan kering (BK) tanaman sorgum per petak (6 m²) yang diberikan perlakuan pupuk organik berbahan limbah kebun sawit, kotoran sapi dan mikroba simbiotik pertanian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Produksi bahan kering tanaman sorgum per petak (6 m²) dengan perlakuan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi dan MSP (kg)

Perlakuan	Ulangan Petak			Rata-Rata	+/- (%)
	1	2	3		
P ₀	3,13	4,14	3,65	3,64±0,5 ^a	
P ₁	4,53	4,64	5,05	4,74±0,28 ^b	30,32%
P ₂	5,83	5,87	5,76	5,82±0,06 ^b	59,96%
P ₃	6,75	6,39	6,64	6,59±0,19 ^c	81,29%

Keterangan : ^{abc}) Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05)

Produksi bahan kering tanaman sorgum menunjukkan terdapat perbedaan (P<0,05) per petak. Secara statistik P₀ berbeda dengan perlakuan lainnya, sedangkan P₁, P₂ tidak ada perbedaan dan P₃ berbeda dengan semua perlakuan. Produksi BK tertinggi diperoleh pada perlakuan P₃ yang meningkat 81,29% dibandingkan P₀ (kontrol), kemudian pada P₂ mengalami peningkatan 59,96% dibandingkan P₀, dan P₁ meningkat 30,32% dibandingkan P₀. Hal ini disebabkan karena penambahan pemberian PO ternyata mempengaruhi produksi berat kering tanaman sorgum pada setiap perlakuan per petak. Jumlah produksi tertinggi tanaman dapat dilihat pada perlakuan P₃. Hal ini disebabkan juga pupuk dan ketersediaan air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Dwijosepoetro (1994), bahan kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Berat kering yang terbentuk mencerminkan. Banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis. Pendapat ini didukung oleh Sumarsono (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk

organik berpengaruh positif terhadap komponen pertumbuhan dan produksi bahan kering hijauan. Peningkatan kandungan bahan organik tanah pada tanah bermanfaat menyediakan unsur nitrogen, posfor dan memperbaiki struktur tanah yang berdampak pada peningkatan produksi hijauan pakan ternak. Koten (2013) mengemukakan bahwa faktor umur panen, produksi bahan kering tanaman bagian atas semakin meningkat dengan bertambahnya umur potong karena makin banyaknya waktu yang tersedia bagi tanaman untuk berfotosintesis maka makin banyak terjadi akumulasi material hasil fotosintesis didalam jaringan tanaman. Bertambahnya umur tanaman menyebabkan tanaman memasuki fase renesance dimana tanaman telah berada pada masa penuaan sehingga menyebabkan bagian tanaman mengandung selulosa dan lignin yang tinggi.

Estimasi produksi bahan kering (BK) tanaman sorgum per ha yang diberikan perlakuan pupuk organik berbahan limbah kebun sawit, kotoran sapi dan mikroba simbiotik pertanian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Produksi bahan kering tanaman sorgum per ha dengan perlakuan pupuk organik limbah sawit, kotoran sapi dan MSP (kg).

Perlakuan	Ulangan Petak			Rata-Rata	+/- (%)
	1	2	3		
P ₀	5.215	6.896	6.078	6.063±840 ^a	
P ₁	7.544	7.738	8.421	7.901±461 ^b	30,32%
P ₂	9.717	9.783	9.595	9.698±95 ^b	59,96%
P ₃	11.255	10.651	11.068	10.991±309 ^c	81,29%

Keterangan ^{abc}) Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05)

Estimasi produksi bahan kering tanaman sorghum menunjukkan terdapat perbedaan ($P < 0,05$) per ha. Secara statistik perlakuan P_0 berbeda dengan perlakuan lainnya, sedangkan P_1 , P_2 tidak ada perbedaan dan P_3 berbeda dengan semua perlakuan. Estimasi produksi BK tertinggi diperoleh pada perlakuan P_3 yang memiliki produksi biomassa, pertumbuhan batang dan daun yang tinggi, dan terendah pada kontrol. Haryadi *et al.* (2015) menyatakan bahwa perkembangan organ tanaman seperti akar dapat menyerap hara dan air lebih banyak yang akan disalurkan ke bagian tanaman lainnya, sehingga mampu memenuhi fungsinya. Selanjutnya aktivitas fotosintesis akan meningkat dan

mempengaruhi bobot segar dan bobot kering. Produksi bahan kering tanaman sorghum mencerminkan status hara dan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman dengan proses laju fotosintesis. Unsur hara pada tanaman berperan dalam proses metabolisme tanaman untuk memproduksi bahan kering yang tergantung pada laju fotosintesis. Ressie *et al.* (2018) menyatakan adanya kecenderungan peningkatan produksi bahan kering yang dipengaruhi oleh penambahan dosis pupuk, makin tinggi tingkat kelarutan unsur hara maka makin banyak unsur hara yang dimanfaatkan oleh tanaman untuk memproduksi sehingga dapat meningkatkan produksi bahan kering.

KESIMPULAN

Penambahan pupuk organik dengan bahan limbah kebun sawit, kotoran sapi dan mikroba simbiotik pertanian memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, produksi berat segar dan

produksi bahan kering tanaman sorghum. Penambahan pupuk organik tersebut dengan dosis 150% (300 kg/ha) memberikan hasil terbaik terhadap produktifitas tanaman sorghum.

DAFTAR PUSTAKA

- Annicchiarico, G., G. Caternolo, E. Rossi, & P. Martiniello. (2011). Effects of Manurevs Fertilizer Inputs on Productivity of Forage Crop Models. *Int J. Environ. Res Public Health*, 8:1893-1913.
- Ariyanti, M., Y. Maxiselly, S. Rosniawaty, dan R.A. Indrawan. (2019). Pertumbuhan Kelapa Sawit Belum Menghasilkan dengan Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit dan Asam Humat. *J.Pen. Kelapa Sawit* 2019, 27(2): 71-82. PPSKI. Medan.
- Atmodjo, M. C. T. (2011). Tanaman sorghum manis (*Sorghum bicolor L. Moench*) pada berbagai umur tanaman untuk pakan ternak. *Seminar Sains dan Teknologi-IV*. Bandar Lampung 29-30 Nopember 2011.
- BPS Kobar. (2019). *Laporan Tahunan*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kotawaringan Barat. Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah.
- Conley, S.P. (2005). Grain sorghum ratoon cropping system for semo: final report. Missouri soil fertility and fertilizers research update 2004. Agronomy Department College of Agriculture, Food and Natural Resources University.
- Dewanto, F.G. dan J.J.M.R Londok. (2013). Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Zooteh*. 32 (5): 1-8.
- Dinata, A. A. N. B. S., Guntoro, S., Sudarma, I. W dan Kariada, I. K. (2012). Productivity of Sweet Stem Sorghum Fertilized With Some Fertilizers As Source Of Feed and Bioethanol. *International Conference on Livestock Productin*

- and Veterinary Technology. Bogor. Pp 271-276.
- Djunaedy, A. (2019). Pengaruh jenis dan Dosis Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan dan hasil kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*). Agrovigor 2(1): 42-46
- Dwidjoseputro, D. (1994). Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Djambatan
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra L.*). Jom Faperta, 2(2), 99–102.
- Hoeman, S. (2007). Peluang dan potensi pengembangan sorgum. Makalah pada Workshop Peluang dan tantangan sorgum sebagai bahan baku bioetanol. Dirjen Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Kasno, A. (2009). Jenis sifat pupuk anorganik. Balai penelitian tanah. Bank Pengetahuan Padi Indonesia.
- Koten, B.B., R.D. Soetrisno, N. Ngadiyono, dan B. Soewignyo. 2012. Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) Varietas Lokal Rote sebagai Hijauan Pakan Ruminansia Pada Umur Panen Dan Dosis Pupuk Urea Yang Berbeda. Buletin peternakan 36 (3). Pp. 150-155.
- Lingga, P. dan Marsono. (2001). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mudhita, I.K. dan Saprudin. (2019). The Effect of Organic Fertilizer with Materials Mixed by The Side of Palm Oil Mill and Bali Cattle Manure Against Growth Sweet Corn. *Bantara Journal of Animal Science* 1(1).
- OISAT. (2011). Sorghum. PAN Germany Pestizid Aktions-Netzwerke.V. PAN Germany.
- Rahayu, M., S. Susiarti, V.B.L Sihotang, (2012). A Preliminary ethnobotanical study on useful plants by local communities in Bodogol Lowland Forest, Sukabumi, West Java. *J Trop Biol Conserv* 9 (1): 115-125.
- Rahmawati, A., M. Kamal dan Sunyoto. (2014). Respon Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor [L.] Moench*) Terhadap Sistem Tumpangsari dengan Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz.*). *J. Agrotek Tropika* 2(1): 25 – 29
- Ressie, M.L., M. L. Mullik, dan T. D. Dato. (2018). Pengaruh Pemupukan dan Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah Odot (*Pennisetum purpureum ccv.Mott*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*.Vol.13(2) : 182-188.
- Saraswati, R. (2012). Teknologi Pupuk Hayati untuk Efisiensi Pemupukan dan Berkelanjutan Sistem Produksi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Silalahi, M. J., A. Rumambi, Malcky. M. Telleng, W.B. Kaunang. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorgum Sebagai Pakan. *Zootec* 38(2): 286–295
- Simanungkalit, D.A.R., Saraswati, R.D, Hastuti, dan E. Husen. (2006). Bakteri penambat nitrogen, Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor,
- Simanungkalit, R.D.M. (2007). Aplikasi pupuk hayati dan pupuk kimia: Suatu pendekatan terpadu, Buletin Agro Bio. 4(2): 56-61.
- Sirappa, M. P. (2003). Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4):133-140
- Sondang, Y dan K. Anty. (2023). Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) Terhadap Pemberian Pupuk Hayati. *Jurnal Lumbung* 22(1) DOI:

- <https://doi.org/10.32530/lumbung.v22i1.573>
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. (1991). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suarni. (2004). *Evaluasi Sifat Fisik dan Kandungan Kimia Biji Sorgum Setelah Penyosohan*. Jurnal Stigma XII(1): 88-91.
- Sumarsono, (2008). Peranan Pupuk Organik Untuk Perbaikan Penampilan dan Produksi Hijauan Rumput Gajah Pada Tanah Cekaman Salinitas dan Kemasaman, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang
- Surdina, E., El-rahimi, S. A., & Hasri, I. (2016). Pertumbuhan *Azolla microphylla* dengan kombinasi pupuk kotoran ternak. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah. 1(3). 298–306.
- Sutarta, E. S, S. Rahutomo, W. Darmosarkoro, dan Winarna. (2003). Peranan unsur hara dan sumber hara pada pemupukan tanaman kelapa sawit. Dalam W. Darmosarkoro, E. S. Sutarta dan Winarna (Eds). *Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Suwardji, Sukartono dan W.H. Utomo. (2012). Kemantapan agregrat setelah aplikasi biochar di tanah lempung berpasir pada pertanaman jagung di lahan kering Kabupaten Lombok Utara. Jurnal Penelitian Ilmu IlmuKelaman: Buana Sains. 12(1): 61-68
- Suyitman. (2014). Produktivitas Rumput Raja (*Pennisetum purpupoides*) pada Pemotongan Pertama Menggunakan Beberapa Sistem Pertanian. Fakultas Peternakan Universitas Andalas Kampus Unand Limau Manis, Jurnal Peternakan Indonesia Padang 16 (2).
- Wantania, D. I., A. Rumambi, dan W. B. Kaunang. (2017). Pemanfaatan Bokashi Feses Sapi Terhadap Produktivitas Ratun Sorgum Varietas Kawali. Jurnal Zootek 38(1): 9 -16.
- Whitfield, M.B., M.S. Chinn, and M.W. Veal. (2011). Processing of materials derived from sweet sorghum for biobased products. *Industrial Crops and Products* 37:362-375.
- Wiwik, H. dan L.R. Widowati. (2010). *Pupuk Kandang*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.