

## EFISIENSI PEMANFAATAN PUPUK ANORGANIK MELALUI APLIKASI BOKASHI GAMAL PADA TANAMAN CABAI MERAH BESAR HIBRIDA (*Capsicum annum L.*)

*Efficiency of Inorganic Fertilizer Use Through the Application of Bokashi Gamal on Hybrid Large Red Chilli Plants (*Capsicum annum L.*)*

**Suraedah Alimuddin, Edy, Abdul Haris**

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia

Email : [suraedah.alimuddin@umi.ac.id](mailto:suraedah.alimuddin@umi.ac.id) [Edy@umi.ac.id](mailto:Edy@umi.ac.id) [abdul.haris@umi.ac.id](mailto:abdul.haris@umi.ac.id)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the efficiency of inorganic fertilizer utilization through the use of bokashi from *Gliricidia sepium* on large hybrid chili plants and its effects on the physical and chemical properties of the soil as well as plant growth and productivity. This study was conducted in Pakkappa Village, North Galesong District, Takalar Regency, and soil, bokashi, and leaf tissue analysis was carried out at the Soil Laboratory of the Agricultural Assessment and Technology Center (BPTP) Maros. This research was conducted using a Randomized Block Design with 8 treatments: 100% inorganic fertilizer (ZA 650, Urea 250, SP36 500, and KCl 450 kg.ha<sup>-1</sup>); 90% inorganic fertilizer + Bokashi of *Gliricidia sepium* 5 t.ha<sup>-1</sup>; 80% inorganic fertilizer + Bokashi of *Gliricidia sepium* 10 t.ha<sup>-1</sup>; 70% inorganic fertilizer + Bokashi of *Gliricidia sepium* 15 t.ha<sup>-1</sup>; 60% inorganic fertilizer + Bokashi of *Gliricidia sepium* 20 t.ha<sup>-1</sup>; 50% inorganic fertilizer + Bokashi of *Gliricidia sepium* 25 t.ha<sup>-1</sup>; Without inorganic fertilizer + Bokashi *Gliricidia sepium* 30 t.ha<sup>-1</sup>. The results showed that the application of *Gliricidia sepium* bokashi did not have a significant effect on the level of soil porosity. The application of *Gliricidia sepium* bokashi increased the residue of N, P, K soil, C-organic, CEC, and soil pH at the end of the study. Inorganic fertilizer 70% of the recommended dose + 15 t.ha<sup>-1</sup> *Gliricidia sepium* bokashi provided significantly better hybrid large chili productivity compared to other treatments, namely 22.11 t.ha<sup>-1</sup>. *Gliricidia sepium* bokashi 30 t.ha<sup>-1</sup> without inorganic fertilizer produced chili productivity that was no different from the treatment of 100% inorganic fertilizer. These results indicate that the use of 30 t.ha<sup>-1</sup> *Gliricidia sepium* bokashi can save 100% of inorganic fertilizer (650 kg ZA, 250 kg urea, 500 kg SP-36, and 450 kg KCl) in large chili plantings so that the use of 30 t.ha<sup>-1</sup> *Gliricidia sepium* bokashi without inorganic fertilizer can be an alternative for organic cultivation of hybrid large chili plants.

**Keywords** : Bokashi; inorganic fertilizer; organic fertilizer; hybrid large chilli

### PENDAHULUAN

Tanaman Cabai besar (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi karena bermanfaat selain untuk kebutuhan rumah tangga dan bahan baku industri, juga berpeluang untuk di ekspor. Kebutuhan akan cabai terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan semakin berkembangnya industri-industri yang membutuhkan bahan baku cabai tersebut. Namun rata-rata produksi cabai di Indonesia pada tahun 2022 relatif masih rendah yakni 9,03 t.ha<sup>-1</sup> (Anonim, 2023), padahal potensi produksi cabai besar dapat mencapai 20-30 t.ha<sup>-1</sup> (Syukur, et al. (2017) dalam Dermawan dkk. (2018).

Tanaman cabai besar hibrida membutuhkan dosis pupuk anorganik yang relatif cukup tinggi. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dengan dosis tinggi pada tanaman cabai besar hibrida umumnya dilakukan oleh petani terutama di sentra-sentra produksi cabai dengan tujuan untuk memaksimalkan produksi. Apabila penggunaan pupuk kimia tersebut dilakukan secara terus-menerus tanpa diimbangi dengan pupuk organik, maka akan berdampak negatif baik pada lahan pertanian maupun pada kesehatan manusia. Dampak negatif tersebut antara lain: merosotnya struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih padat, terganggunya keseimbangan unsur hara dalam tanah dan perkembangan

mikroorganisme tanah, menurunnya efisiensi dan efektivitas penyerapan hara oleh akar, dan rendahnya kadar bahan organik tanah (Sutanto, 2006; Subadiyasa, 1997). Widowati, (2023) menyatakan bahwa hasil penelitian dari Balai Penelitian Tanah tahun 2019 bahwa 66% tanah sawah intensif di Indonesia memiliki kadar C-organik rata-rata 1,66% (rendah).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dalam sistem budidaya tanaman cabai besar hibrida, pemberian pupuk organik diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Menurut Samosir (2000), pemberian bahan organik ke tanah dapat memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, meningkatkan kemampuan tanah mengikat air (Sifat fisik), meningkatkan kemampuan tanah menyerap kation, meningkatkan ketersediaan hara terutama hara P, sebagai sumber hara makro dan mikro, dapat menaikkan pH pada tanah masam (sifat kimia), meningkatkan perkembangan mikroorganisme tanah dan sebagai sumber energi bagi bakteri penambat N dan pelarut fosfat (sifat biologi), efisiensi dan efektivitas penyerapan hara oleh akar tanaman akan meningkat dengan meningkatnya kadar bahan organik dalam tanah. sehingga dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik untuk mencapai suatu tingkat hasil, dan unsur hara dari bahan organik mempunyai potensi menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih besar dibanding dengan hara yang sama yang ditambahkan melalui pupuk anorganik, serta ramah lingkungan. Kuntastyuti et al. (2018) dalam Purbajanti dan Setyowati (2020) menyatakan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kelarutan unsur P, K, Ca, dan Mg, dan kapasitas tukar kation tanah.

Pemanfaatan bokashi sebagai pupuk organik merupakan salah upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga dan

meningkatkan kesuburan tanah sehingga kebutuhan pupuk anorganik dapat ditekan. Salah satu bahan organik yang cukup potensial untuk dijadikan sebagai bokashi adalah daun gamal (*Glicidia sepium*), tanaman ini merupakan salah satu famili Leguminoceae yang pertumbuhannya cepa. Menurut Ngulube (1994), produksi biomassa tanaman gamal tinggi antara 7,0 dan 10,9 t ha<sup>-1</sup> per tahun. Kandungan nutrisi daun bervariasi dari 2,58 hingga 3,15% (nitrogen), 0,17 hingga 0,20% (fosfor), 0,98 hingga 1,77% (kalium), 1,56 hingga 2,97% (kalsium), 0,67 hingga 2,55% (magnesium) dan 0,04 hingga 0,05% (natrium). 500-3000 kg daun (berat kering) per hektar setiap kali pemangkasan, mengandung berbagai hara esensial bagi tanaman yaitu 3-4,5% N, 0,2-0,3% P, 1,5-3,5% K, 1,4% Ca, dan Magnesium 0,4-0,6, serta mudah dibudidayakan.

Hasil penelitian Mohammed et al., (2023) bahwa aplikasi biomassa daun gamal ditambah NPK maupun aplikasi tunggal daun gamal signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tomat ( $p < 0,05$ ), yaitu pada tinggi tanaman, lingkaran batang, dan hasil buah. dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan Aroonluk (2020) menemukan bahwa penggunaan gamal sebagai pupuk hijau dan penanaman sela memberikan efek positif pada pertumbuhan jagung manis, pH, kandungan bahan organik serta kandungan N, P, K dan Ca tanah meningkat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi pemanfaatan pupuk anorganik melalui pemberian bokashi gamal pada tanaman cabai besar hibrida dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia tanah serta pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan lapang di Desa Pakkabba Kecamatan Galesong Utara

Kabupaten Takalar. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium tanah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maros

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 8 perlakuan yaitu: A = pupuk anorganik 100% (ZA 650, Urea 250, SP36 500, dan KCl 450 kg.ha<sup>-1</sup>) B = 90% pupuk anorganik + Bokashi gamal 5 t.ha<sup>-1</sup>, C = 80% pupuk anorganik + Bokashi gamal 10 t.ha<sup>-1</sup>, D = 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup>, E = 60% pupuk anorganik + Bokashi gamal 20 t.ha<sup>-1</sup>, F = 50% pupuk anorganik + Bokashi gamal 25 t.ha<sup>-1</sup>, G = Tanpa pupuk anorganik + Bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup>.

Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan dan setiap unit percobaan terdiri atas 12 tanaman, jadi keseluruhan terdapat 288 tanaman.

#### **Pembuatan Bokashi Gamal**

Bokashi dibuat dengan menggunakan daun gamal, sekam padi, dan dedak padi dengan perbandingan 10:1 : 1 kemudian bahan tersebut dicampur secara merata. EM-4 yang telah dicampur dengan molasses dan air dengan perbandingan 5:1 : 250 digunakan sebagai starter. EM-4 tersebut disemprotkan ke campuran bahan organik sambil diaduk sampai kandungan airnya mencapai 30 – 40%. Campuran bahan organik tersebut kemudian ditutup dengan karung dan ditempatkan di tempat yang terlindung dari sinar matahari. Selama proses fermentasi berlangsung suhu campuran dipertahankan pada kisaran 35 – 45<sup>o</sup>C. Fermentasi ini berlangsung kurang lebih 2 minggu.

#### **Aplikasi pupuk anorganik dan Bokashi**

Sebelum aplikasi pupuk, terlebih dahulu dilakukan persiapan plot percobaan dengan ukuran 4 m x 1,2 m dan tinggi 40 cm. Aplikasi bokashi dilakukan

satu minggu sebelum tanam dengan cara ditabur secara merata pada setiap plot, kemudian aplikasi pupuk anorganik dilakukan sebelum pemasangan mulsa plastik hitam perak dengan cara mencampur semua jenis pupuk anorganik lalu diaplikasikan secara tugal. Takaran pupuk anorganik dan bokashi gamal adalah:

A = 100% pupuk anorganik (26 g ZA, 10 g Urea, 20 g SP36, dan 18 g Cl)/tanaman; B = 90% pupuk anorganik (23,4 g ZA, 9 g Urea, 18 g SP36, dan 16,2 g Cl)/tanaman + 2,4 kg bokashi gamal/plot; C = 80% pupuk anorganik (20,8 g ZA, 8 g Urea, 16 g SP36, dan 14,4 g KCl)/tanaman + 4,8 kg bokashi gamal /plot; D = 70% pupuk anorganik (18,2 g ZA, 7 g Urea, 14 g SP36, dan 12,6 g KCl)/tanaman + 7,2 kg bokashi gamal /plot; E = 60% pupuk anorganik (15,6 g ZA, 6 g Urea, 12 g SP36, dan 10,8 g KCl)/tanaman + 9,6 kg bokashi gamal/plot; F = 50% pupuk anorganik (13,0 g ZA, 5 g Urea, 10 g SP36, dan 9 g KCl)/tanaman + 12 kg bokashi gamal/plot; dan G = 14,4 kg bokashi gamal/plot.

#### **Persemaian dan Penanaman**

Benih cabai disemaikan pada wadah semai dengan menggunakan media tanam tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Semai tersebut dipelihara sampai umur empat minggu atau bibit telah berdaun 4-5 lembar dan siap untuk dipindahkan ke lapangan. Penanaman bibit dilakukan dengan jarak tanam 75 cm x 70 cm sehingga terdapat 12 tanaman per plot.

Pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman (pengairan), pemasangan ajir, perempelan tunas-tunas air, dan bunga pertama, perempelan, pengendalian gulma, dan pengendalian hama/penyakit. Pemanenan dilakukan pada buah yang telah berwarna merah dan dilakukan setiap 3 - 4 hari sampai tanaman selesai berbuah.

### Analisis Tanah dan Jaringan Tanaman

Analisis tanah dilakukan sebelum aplikasi bokashi dan akhir penelitian dengan cara komposit pada 5 titik di lahan penelitian. Analisis jaringan tanaman dilakukan dengan mengambil sampel daun Porositas total tanah diukur dengan rumus :

$$\text{Porositas tanah} = \frac{(1-BV)}{BD \text{ tanah}} \times 100\%$$

Keterangan:

BV = Berat volume tanah

BD = Berat jenis

Analisis sifat kimia tanah, yaitu N-total (metode Kjeldahl), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (metode Bray 1), K<sub>2</sub>O, C-organik (Walkley dan Black), KTK (metode Ekstraksi NH<sub>4</sub>-Ac) dan pH (H<sub>2</sub>O) pHmeter (setelah aplikasi bahan organik. Parameter pertumbuhan dan produksi tanaman yaitu tinggi tanaman, waktu mulai berbunga, bobot buah per plot, dan produktivitas tanaman dikonversi dari data bobot buah per plot.

untuk mengetahui kadar serapan hara N, P, dan K. Pengambilan sampel tersebut dilakukan pada saat dua minggu setelah pindah tanam dan pada awal pembentukan buah.

### Analisis data

Data penelitian dianalisis dengan menggunakan uji F 0,05 untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Selanjutnya dilakukan Uji B<sub>NI</sub>0,05 untuk membandingkan nilai rata-rata perlakuan pada parameter yang menunjukkan beda nyata (Gomez and Gomez, 1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Sebelum Aplikasi Pupuk

Tekstur:	
Pasir	25%
Debu	55%
Liat	20%
N-Total	0,10 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Olsen/Bry-1)	9,0 ppm (Olsen/Bry-1)
K <sub>2</sub> O	0,12 cmol(+)kg <sup>-1</sup>
C organik	1,10 %
KTK	9,70 me.100 g <sup>-1</sup>
pH (H <sub>2</sub> O)	5,0

Tabel 2. Hasil Analisis Bokashi Gamal Sebelum Aplikasi

N- Total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O(%)	C-organik (%)	Rasio C/N
1,25	0,92	1,65	52,22	22,0

### Sifat fisik Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai kombinasi takaran bokashi dan pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata terhadap porositas

tanah. Tidak terjadinya pengaruh yang signifikan terhadap tingkat porositas tanah akibat perlakuan kombinasi takaran bokashi dan pupuk anorganik diduga karena singkatnya waktu antara aplikasi bokashi yaitu satu minggu sebelum tanam

dan waktu dilakukannya analisis tanah yaitu pada akhir penelitian sehingga bokashi tersebut belum mengalami pelapukan secara sempurna sehingga perubahan struktur tanah yang mengarah ke peningkatan porositas tanah belum signifikan. Menurut Widodo dan Kusuma (2018) dalam Miswarti dkk., (2019), bahwa perubahan sifat fisik tanah memerlukan waktu yang cukup lama.

Meskipun pengaruh perlakuan tidak signifikan namun hasil analisis porositas tanah (Tabel 1) menunjukkan bahwa terjadi kecenderungan nilai porositas tanah tertinggi yaitu 46,79 % dicapai pada perlakuan G (Bokashi gamal sebanyak 30 t.ha<sup>-1</sup> tanpa pupuk anorganik) dan porositas yang terendah hanya 35,88% pada perlakuan A (100% pupuk anorganik dan tanpa bokashi).

Tabel 2. Hasil Analisis Porositas Tanah pada Akhir Penelitian

Perlakuan	Porositas tanah (%)
A = pupuk anorganik 100% (ZA 650, Urea 250, SP36 500, dan KCl 450 kg.ha <sup>-1</sup> )	35,88
B = 90% pupuk anorganik + Bokashi gamal 5 t.ha <sup>-1</sup>	40,84
C = 80% pupuk anorganik + Bokashi gamal 10 t.ha <sup>-1</sup>	40,37
D = 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha <sup>-1</sup>	42,36
E = 60% pupuk anorganik + Bokashi gamal 20 t.ha <sup>-1</sup>	41,63
F = 50% pupuk anorganik + Bokashi gamal 25 t.ha <sup>-1</sup>	45,33
G = Tanpa pupuk anorganik + Bokashi gamal 30 t.ha <sup>-1</sup>	46,79

### Serapan Hara Tanaman

Serapan hara daun pada awal pertumbuhan tanaman dan awal berbuah ditunjukkan pada Tabel 2. Sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi bokashi pada pupuk anorganik berpengaruh tidak signifikan terhadap serapan hara N, P, K daun baik pada awal pertumbuhan maupun pada awal berbuah. Namun pada awal pertumbuhan serapan hara N cenderung tertinggi (2.53%) diperoleh pada perlakuan 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup> dan perlakuan 60% pupuk anorganik + Bokashi gamal 20 t.ha<sup>-1</sup>, serapan P (0,59%) dan K (5,89%) pada perlakuan tanpa pupuk

anorganik + Bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup>. Sedangkan pada awal berbuah serapan hara N, P, dan K cenderung tertinggi yaitu masing-masing pada perlakuan tanpa pupuk anorganik + Bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup> (4,73), 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup> (0,23), dan tanpa pupuk anorganik + Bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup> (4,38).

Tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap serapan hara N, P, K oleh tanaman mungkin berkaitan dengan tidak signifikkannya tingkat porositas tanah yang diperoleh sehingga berdampak pada perkembangan akar dan penyerapan hara oleh tanaman.

Tabel 3. Hasil analisis Jaringan daun tanaman cabai saat awal pertumbuhan dan awal berbuah.

Perlakuan	Serapan hara daun (%)								
	Awal pertumbuhan			awal berbuah.			Total		
	N- Total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N- Total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N- Total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
A	2,39	0,46	5,59	4,42	0,19	4,17	6,81	0,65	9,76
B	2,28	0,47	5,58	4,44	0,20	4,06	6,72	0,67	9,64
C	2,34	0,51	5,16	4,60	0,22	3,35	6,94	0,73	8,51
D	2,53	0,53	5,32	4,62	0,23	4,27	7,15	0,76	9,59
E	2,53	0,52	5,50	4,62	0,19	3,24	7,12	0,71	8,74
F	2,37	0,44	5,60	4,59	0,19	3,84	6,96	0,63	9,44
G	2,44	0,50	5,89	4,73	0,20	4,38	7,17	0,70	10,27

### Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis kadar N, P, K, C-organik, KTK (kapasitas tukar kation), dan pH tanah yang dilakukan sebelum aplikasi bokashi dan pada akhir penelitian ditunjukkan pada Tabel 3. Kadar N, P, dan K tanah mengalami peningkatan pada akhir penelitian dibanding dengan sebelum aplikasi yaitu N dari 0,10 % menjadi 0,22% – 0,41% , P dari 9,0 ppm menjadi 9,63 – 16,56 ppm, dan K dari 0,12 cmol(+)kg<sup>-1</sup> menjadi 0,15 – 0,25 cmol(+)kg<sup>-1</sup>. Peningkatan N, P, dan K tanah tersebut diduga berasal dari pupuk anorganik dan mineralisasi bokashi yang berlangsung sejak awal pertumbuhan tanaman sampai panen. N, P, K yang dianalisis adalah residu dari hara dalam tanah yang telah digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi. Oleh karena itu, rendahnya residu P pada perlakuan C dan D dan K pada perlakuan G ada kaitannya dengan jumlah serapan hara oleh tanaman yang lebih tinggi pada ketiga perlakuan tersebut (Tabel 3). Hasil penelitian Solihin (2018) bahwa ada hubungan antara serapan hara N, P dan K dengan residu hara pada tanah. Residu N, P dan K dipengaruhi oleh serapan N, P dan K tanaman cabai masing-masing sebesar 92% serapan N, 98% serapan P, dan 97% serapan K.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan C-organik, KTK, dan pH tanah setelah aplikasi bokashi masing-masing dari 1,10% sebelum aplikasi menjadi 1,68-2,51% setelah aplikasi, 9,70 me/100 g menjadi 20,63 – 27,63 me/100 g, dan 5,00 menjadi 5,7 – 7,0. (Tabel 3). Peningkatan kadar C-organik tanah, KTK, dan pH tersebut diduga akibat penambahan bokashi yang selanjutnya mengalami penguraian oleh mikroorganisme tanah. Hasil ini didukung oleh Zhou et al (2022) bahwa penambahan pupuk organik pada tanah menyebabkan perubahan yang signifikan dalam total karbon organik. Penambahan pupuk organik dalam jangka panjang meningkatkan total karbon organik tanah dari 54,7% menjadi 110,6% dibandingkan dengan tanah yang tidak dipupuk dan 27,9%–74,0% dibandingkan dengan perlakuan pupuk kimia. Sedangkan peningkatan KTK tanah dapat dipengaruhi oleh jumlah kandungan lempung, kandungan bahan organik, dan pH tanah (Elfarisna dkk, 2024). Demikian pula terhadap pH tanah, penambahan pupuk organik dapat meningkatkan pH tanah sampai mendekati pH netral (Fan et al, 2022).

Tabel 4. Hasil Analisis Kadar N-total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, C-organik, KTK, dan pH Tanah Sebelum Aplikasi Bokashi dan Setelah Aplikasi Bokashi

Perlakuan	N-total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Olsen) (ppm)	K <sub>2</sub> O cmol (+)kg <sup>-1</sup>	C-Organik (%)	KTK (me.100g <sup>-1</sup> )	pH (H <sub>2</sub> O)
Sebelum Aplikasi Bokashi	0,10	9,0	12	1,10	9,70	5,00
Setelah Aplikasi Bokashi						
A	0,31 b	13,35 ab	0,25	1,68 b	20,63 b	6,0
B	0,36 a	13,60 a	0,19	1,97 b	22,36 b	6,6
C	0,34 a	9,63 b	0,21	2,38 a	21,85 b	5,7
D	0,41 a	9,74 b	0,17	2,48 a	25,63 a	5,9
E	0,27 b	16,56 a	0,16	2,32 a	27,63 a	7,0
F	0,22 b	16,35 a	0,21	2,35 a	25,89 a	6,6
G	0,25 b	14,86 a	0,15	2,51 a	26,35 a	6,6
BNJ <sub>0,05</sub>	0,07	4,24		0,19	3,23	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi takaran bokashi dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap kadar hara N, P, C-organik, dan KTK tanah. Perlakuan 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup> (D) menghasilkan kadar N-total tertinggi yaitu 0,41 % dan perbedaannya tidak signifikan dengan perlakuan 90% pupuk anorganik + Bokashi gamal 5 t.ha<sup>-1</sup> (B), dan 80% pupuk anorganik+Bokashi gamal 10 t.ha<sup>-1</sup> (C). Ini berarti bahwa substitusi bokashi sebesar 5 t.ha<sup>-1</sup>, 10 t.ha<sup>-1</sup> dan 15 t.ha<sup>-1</sup> yang disertai pengurangan dosis pupuk anorganik masing-masing 10%, 20%, dan 30% dapat memberikan N-total tanah pada akhir penelitian yang tidak berbeda. Sedangkan untuk kadar P, perlakuan 60% pupuk anorganik + Bokashi gamal 20 t.ha<sup>-1</sup> (E) menghasilkan nilai tertinggi yaitu 16,56 ppm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% pupuk anorganik (A), 90% pupuk anorganik + Bokashi gamal 5 t.ha<sup>-1</sup> (B), 50% pupuk anorganik + Bokashi gamal 25 t.ha<sup>-1</sup> (F), dan tanpa pupuk anorganik + Bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup> (G). Ini menunjukkan bahwa penambahan bokashi sebanyak 5 t.ha<sup>-1</sup>, 10 t.ha<sup>-1</sup>, 20 t.ha<sup>-1</sup>, 25 t.ha<sup>-1</sup> dan 30 t.ha<sup>-1</sup> mampu memberikan residu P tanah yang sama dengan pada penggunaan pupuk anorganik 100% pada akhir penelitian. Sementara residu P terendah yaitu 9,63 ppm pada perlakuan 80% pupuk anorganik + Bokashi gamal 10 t.ha<sup>-1</sup> (C) dan 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup> (D). Rendahnya kadar P tersebut pada akhir penelitian diduga karena serapan P oleh tanaman sejak awal pertumbuhan sampai awal berbuah dari perlakuan C dan D cukup tinggi (Tabel 2). Serapan hara oleh tanaman berkaitan dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah dan ketersediaan hara tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya bahan organik yang mengalami dekomposisi. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Solihin (2018) pada tanaman cabai bahwa

terdapat hubungan antara nilai residu hara tanah dan jumlah serapan hara tanaman yaitu residu P tanah dipengaruhi oleh serapan P sebesar 98%.

Nilai C-organik tanah tertinggi yaitu 2,51% diperoleh pada perlakuan penambahan Bokashi 30 t.ha<sup>-1</sup> tanpa pupuk anorganik (G) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 80% pupuk anorganik + Bokashi gamal 10 t.ha<sup>-1</sup> (C), 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup> (D), 60% pupuk anorganik + Bokashi gamal 20 t.ha<sup>-1</sup> (E), dan 50% pupuk anorganik+Bokashi gamal 25 t.ha<sup>-1</sup> (F). Hasil ini berarti bahwa penambahan bokashi sebanyak 10 t.ha<sup>-1</sup> dan pengurangan dosis pupuk anorganik 20% atau bokashi 15 t.ha<sup>-1</sup> dan pengurangan dosis pupuk anorganik 30% atau bokashi gamal 20 t.ha<sup>-1</sup> dan pengurangan dosis pupuk anorganik 40%, bokashi gamal 20 t.ha<sup>-1</sup> dan pengurangan dosis pupuk anorganik 40%, bokashi gamal 25 t.ha<sup>-1</sup> dan pengurangan dosis pupuk anorganik 50% atau pemberian bokashi 30 t.ha<sup>-1</sup> tanpa pupuk anorganik dapat menaikkan C-organik tanah sebesar 2,32 – 2,51%. Demikian pula perlakuan 70% pupuk anorganik + Bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup> (D), 60% pupuk anorganik + Bokashi gamal 20 t.ha<sup>-1</sup> (E), 50% pupuk anorganik + Bokashi gamal 25 t.ha<sup>-1</sup> (F), dan tanpa pupuk anorganik + Bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup> (G) dapat menaikkan nilai KTK tanah secara signifikan menjadi 25,63 – 27,63 me.100g<sup>-1</sup> dibanding dengan perlakuan 100% pupuk anorganik tanpa bokashi (A) nilai KTK 20,63 me.100g<sup>-1</sup>, perlakuan 90% pupuk anorganik + Bokashi gamal 5 t.ha<sup>-1</sup> (B) nilai KTK 22,36 me.100g<sup>-1</sup>, dan 80% pupuk anorganik + Bokashi gamal 10 t.ha<sup>-1</sup> (C) nilai KTK 20,85 me.100g<sup>-1</sup>.

Peningkatan kadar C-organik dan KTK tanah akibat dari substitusi bokashi diduga disebabkan oleh tingginya kadar C-organik bokashi gamal yang digunakan yaitu 52,22% (Tabel 2) dan selanjutnya mengalami proses dekomposisi oleh

mikroba. Peningkatan C-organik tersebut sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa nilai C-organik tanah memiliki hubungan yang positif dengan nilai bahan organik karena C-organik merupakan komponen penyusun dalam bahan organik. Nilai C-organik dipengaruhi oleh aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme didalam tanah (Sari 2023). Penambahan pupuk organik meningkatkan kadar C-organik tanah dari 7,19 g.kg<sup>-1</sup> (tanpa pupuk N dan tanpa pupuk organik) menjadi 11,12 g.kg<sup>-1</sup> (pupuk organik 15 t.ha<sup>-1</sup>.tahun<sup>-1</sup>), 14,28 g.kg<sup>-1</sup> (pupuk organik 30 t.ha<sup>-1</sup>.tahun<sup>-1</sup>), 15,14 g.kg<sup>-1</sup> (pupuk organik 45 t.ha<sup>-1</sup>.tahun<sup>-1</sup>) (Zhou et al, 2022).

Menurut Zhou et al, 2022 terjadi peningkatan nilai KTK tanah dari 16,1 cmol.kg<sup>-1</sup> (tanpa pupuk N dan tanpa pupuk organik) menjadi 19,9 cmol.kg<sup>-1</sup> (pupuk organik 15 dan 45 t.ha<sup>-1</sup>.tahun<sup>-1</sup>). Peningkatan KTK tanah juga didukung oleh Syamsiyah (2023) bahwa pemberian pupuk organik 10 t ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan KTK tanah 9,01% dan menggantikan 1/2 NPK pada pertanaman jagung.

### **Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman**

Perlakuan komposisi dosis bokashi dan pupuk anorganik menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan terhadap tinggi tanaman dan waktu mulai berbunga, tetapi signifikan terhadap berat buah per bedengan dan produktivitas tanaman. Perlakuan 70% pupuk anorganik dan 15 t.ha<sup>-1</sup> bokashi (D) memperlihatkan produktivitas terbaik yaitu 22,11 t.ha<sup>-1</sup>. Pengurangan dosis pupuk anorganik 30% disertai dengan penambahan bokashi gamal 15 t.ha<sup>-1</sup> terbukti dapat menaikkan produksi tanaman cabai yang signifikan lebih baik dibanding dengan perlakuan lainnya (Tabel 4). Ini menunjukkan bahwa

penggunaan pupuk anorganik sebagai sumber hara penting untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman cabai untuk menghasilkan produktivitas yang lebih baik terutama bila dibarengi dengan penambahan bokashi. Pengaruh bokashi tersebut juga terlihat dari hasil penelitian ini bahwa penggunaan bokashi 30 t.ha<sup>-1</sup> tanpa pupuk anorganik (G) dapat menghasilkan produktivitas yang tidak berbeda dengan penggunaan pupuk anorganik 100% tanpa bokashi (A). Hasil yang diperoleh bahwa bokashi tersebut dapat meningkatkan kadar C-organik dan KTK tanah yang signifikan dan berdampak positif pada produktivitas tanaman. Hasil penelitian yang mendukung hasil ini antara lain bahwa pemberian pupuk organik di lahan pertanian yang dibudidayakan, meningkatkan laju akumulasi C dan N tanah secara signifikan, pengaruh ini lebih besar ketika dikombinasikan dengan pupuk kimia, yaitu mengakumulasi 2,01 t C dan 0,11 t N ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> (Rong et al., 2016), Kompos merupakan pupuk organik padat yang melepaskan hara secara perlahan dan terus menerus selama beberapa waktu, sehingga kehilangan hara akibat pencucian lebih sedikit. Kompos merupakan sumber hara makro N, P, K, Ca, Mg, dan S serta hara mikro esensial bagi perkembangan tanaman (Anggraheni dkk., 2019). Penambahan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan hara dan air dalam tanah dan menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman cabai lebih baik (Ranesa dkk., 2024). Aplikasi pupuk anorganik dan organik secara signifikan meningkatkan serapan hara N, P dan K dan keseimbangan aplikasi antara pupuk anorganik dan organik meningkatkan ketersediaan dan serapan hara N, P, dan K oleh tanaman jagung. (Mulyati dkk., 2021).

Tabel 5. Tinggi tanaman, Waktu berbunga, Berat buah per bedengan, dan produktivitas tanaman cabai pada berbagai komposisi takaran pupuk anorganik dan bokashi

Perlakuan	Tinggi tanama	Waktu berbunga	Bobot buah/ plot	Produktivitas
	(cm)	(HST)	(kg)	(ton/ha)
A	81,48	19,33	7.37 b	17.54 b
B	79,74	17,33	7.20 b	17.15 b
C	76,81	18,33	7.31 b	17.39 b
D	85,17	17,00	9.29 a	22.11 a
E	78,03	18,00	7.62 b	18.15 b
F	81,83	17,00	7.88 b	18.77 b
G	78,53	19,00	7.53 b	17.93 b
BNJ0,05			1,30	2,51

### KESIMPULAN

1. Pemberian bokashi gamal tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat porositas tanah dibanding dengan pemberian pupuk anorganik tanpa bokashi.
2. Pemberian bokashi gamal meningkatkan residu N, P, K tanah, C-organik, KTK, dan pH tanah pada akhir penelitian.
3. Perlakuan pupuk anorganik 70% dari dosis anjuran dan 15 t.ha<sup>-1</sup> bokashi gamal memberikan produktivitas cabai merah besar signifikan lebih baik dibanding dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 22,11 15 t.ha<sup>-1</sup>. Sedangkan Penggunaan bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup> tanpa pupuk anorganik memberikan produktivitas cabai yang tidak berbeda dengan produktivitas pada perlakuan 100% pupuk anorganik. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup> dapat menghemat pupuk anorganik sebanyak 100% (650 kg ZA, 250 kg urea, 500 kg SP-36, dan 450 kg KCl) pada pertanaman cabai merah besar.
4. Penggunaan bokashi gamal 30 t.ha<sup>-1</sup> tanpa pupuk anorganik dapat menjadi alternatif budidaya tanaman cabai merah besar secara organik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DP2M Kemdiknas atas dana yang diberikan

sebagai Hibah Bersaing, juga kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya (LP2S) UMI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2023. OUTLOOK Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura, Cabai. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian 2023. ISSN: 1907-1507
- Anggraheni Y. G. D., Fiqolbi Nuro, and Yashanti Berlinda Paradisa, 2019. Effect of Organic Fertilizer on Growth and Yield of Chili Pepper. Proceedings The 3<sup>rd</sup> SATREPS Conference “The Project for Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang (*Imperata cylindrica*) Fields”. Vol.1, Mei 2019
- Dermawan R., Muh. Farid BDR, Ifayanti Ridwan, Reni Syarifuddin, 2018. Aplikasi Pupuk Boron dan Pengayaan Trichoderma pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Varietas Cabai Besar (*Capsicum annum L.*). J.Floratek 13(1): 37-48
- Elfarisna, Erlina Rahmayuni, Welly Herman, Elsa Lolita Putri, Kurniati (2024). Soil Organic Matter and Its Correlation with Several Chemical Properties of Inceptisols in Rice Fields in Java. Universal Journal

- of Agricultural Research, X(X), XXX - XXX. DOI: 10.13189/XXX.2024.110XXX.
- Fan, H.; Zhang, Y.; Li, J.; Jiang, J.; Waheed, A.; Wang, S.; Rasheed, S.M.; Zhang, L.; Zhang, R. Effects of Organic Fertilizer Supply on Soil Properties, Tomato Yield, and Fruit Quality: A Global Meta-Analysis. *Sustainability* 2023, 15, 2556. <https://doi.org/10.3390/su15032556>
- Gomez K.A. and Gomez A.A. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Jhon Wiley and Sons. Inc.
- Miswarti, Yahumri, T. Hidayat , dan D. Musaddad, 2019. *Kajian Paket Teknologi Usahatani VUB Jagung Hibrida di Desa Sukaraja Kecamatan Seginim Kabupaten Bengkulu Selatan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu Selatan.
- Mohammed A. L., Esther Korkor Nartey, Frank Addai, Samuel Arthur And Elvis Bawah, 2023. Effect of *Gliricidia sepium* Leafy Biomass and NPK (15:15:15) Fertiliser on The Growth and Yield of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of Applied Life Sciences and Environment* , Vol. 56, Issue 2 (194) /2023: 273-288
- Mulyati, Baharuddin, AB, Tejowulan R.S., 2021. Serapan Hara N, P, K dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Berbagai Dosis Pupuk Anorganik dan Organik di Tanah Inceptisol. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan Special Issue*, Oktober 2021
- Ngulube M. R., 1994. Evaluation of *Gliricidia sepium* provenances for alley cropping in Malawi. *Forest Ecology and Management*, volume 64, Issue 2-3, April 1994, p 191-198
- Prajnanta, F. 1999. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Jakarta, Penebar Swadaya.
- Ranesa, S.S., Tejowulan, S., Padusung., (2024). Efek Kandungan Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai pada Kondisi Stres Air. *Journal of Soil Quality and Management (JSQM)*, 1(1), 79-86
- Purbajanti, E. D., & Setyowati, S. (2020). Organic Fertilizer Improve the Growth, Physiological Characters and Yield of Pak Choy. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi* 22(2): 83-87.
- Rong Y., Su Yongzhong, Wang Tao<sup>b</sup>, Yang Qin, 2016. Effect Of Chemical And Organic Fertilization On Soil Carbon And Nitrogen Accumulation In A Newly Cultivated Farmland. *Journal of Integrative Agriculture*, Volume 15, Issue 3, March 2016, Pages 658-666
- Samosir, S.S. R., 2000. *Teknologi Pertanian Yang Lebih organik Menuju sistem Pertanian yang Berkelanjutan*. Makalah disajikan pada Pertemuan Tim Teknis BIMAS Propinsi Sulawesi Selatan, Nopember 2000.
- Sari R., Maryam dan Rahayu A. Yusmah, 2023. Penentuan C-Organik pada Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman dan Keberlanjutan Umur Tanaman dengan Metoda Spektrofotometri Uv Vis. *Jurnal Teknologi Pertanian Politeknik ATI Padang*, Vol. 12, No. 1, 11-19 p
- Subadyasa, N.N. 1997. *Teknologi Effective Microorganisms (EM): Potensi dan Prospeknya di Indonesia*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pertanian Organik, 3 April 1997 Jakarta.

- Sutanto, R. 2006. Penerapan Pertanian Organik. Penerbit Kanisus. 14-15p
- Syamsiyah J. , Ganjar Herdiyansyah, Sri Hartati, Sunoro, Hery Widijanto, Intan Larasati, Nur Aisyah, 2023. Pengaruh Substitusi Pupuk Kimia Dengan Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Dan Produktivitas Jagung Di Alfisol Jumantono. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 10 No 1: 57-64, 2023
- Widowati L. R., dan Destika Cahyana, 2023. Strategi menuju karbon organik tanah 2 persen. <https://www.antaraneews.com/berita/3583032/strategi-menuju-karbon-organik-tanah-2-persen>
- Zhou Z, Zhang S, Jiang N, Xiu W, Zhao J, and Yang D (2022), Effects of organic fertilizer incorporation practices on crop yield, soil quality, and soil fauna feeding activity in the wheat-maize rotation system. *Front. Environ. Sci.* 10:1058071. doi: 10.3389/fenvs.2022.1058071