

**POTENSI PENINGKATAN PRODUKSI CABAI KATOKKON (*Capsicum annum var. chinense*) DENGAN PEMBERIAN BOKASHI LIMBAH TERNAK AYAM DAN MULSA JERAMI**

*Potential Increase in Production of Katokkon Chili (*Capsicum annum var. chinense*) With the Application of Chicken Manure Bokashi and Straw Mulch*

**Hendrik Rapa' Ambaa<sup>1</sup>, Kelvin Joni<sup>1</sup>, Yusuf L. Limbongan<sup>2</sup>, Sepsriyanti Kannapadang<sup>2\*</sup>, Sion Oktafianus<sup>3</sup>, Golindira randa<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Kristen Indonesia Toraja

<sup>2</sup>Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Universitas Kristen Indonesia Toraja

\*sepsriyanti@ukitoraja.ac.id

**ABSTRAK**

Cabai Katokkon (*Capsicum annuum var. chinense*) khas Toraja merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi bagian integral dari budaya kuliner masyarakat Toraja. Cabai ini dikenal dengan rasa pedas yang khas dan aroma yang kuat, menjadikannya bahan utama dalam berbagai masakan tradisional. Meskipun memiliki potensi besar, produksi cabai Katokkon masih mengalami permasalahan khususnya dalam hal budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi peningkatan produksi cabai katokkon (*capsicum annum var. chinense*) dengan pemberian bokashi limbah ternak ayam dan mulsa jerami. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor perlakuan yaitu, pemberian mulsa jerami padi dengan taraf M0 = tanpa mulsa (kontrol), MJ= menggunakan mulsa jerami (ketebalan 10 cm) dan pemberian dosis bokashi limbah ternak ayam dengan taraf perlakuan K0= tanpa bokashi (kontrol), K1 =200 g/tanaman, K2=300 g/tanaman, K3=400 g/tanaman. Variable pengamatan yang diukur dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah buah per tanaman, jumlah buah per petak, bobot buah per tanaman, dan bobot buah per petak. Hasil analisis menunjukkan bahwa Perlakuan 500gr/tanaman menunjukkan hasil yang signifikan pada tinggi tanaman, jumlah buah pertanaman, jumlah buah perpetak, bobot buah pertanaman, dan bobot buah perpetak.

**Kata kunci:** Bokashi limbah ternak ayam; Cabai katokkon; Mulsa jerami

**ABSTRACT**

*Katokkon chili (*Capsicum annuum var. chinense*), native to Toraja, is one of the agricultural commodities with high economic value and an integral part of the culinary culture of the Toraja people. This chili is known for its distinctive spicy taste and strong aroma, making it a key ingredient in various traditional dishes. Despite its great potential, the production of Katokkon chili still faces challenges, particularly in terms of cultivation. This study aims to investigate the potential for increasing Katokkon chili pepper (*Capsicum annum var. chinense*) production through the application of chicken manure bokashi and rice straw mulch. The study employed a Randomized Block Design (RBD) with two treatment factors: rice straw mulch application at levels M0 = no mulch (control), MJ = using rice straw mulch (10 cm thickness),*



and the application of chicken manure bokashi at treatment levels K0 = no bokashi (control), K1 = 200 g/plant, K2 = 300 g/plant, K3 = 400 g/plant. The observed variables measured in this study included plant height, number of fruits per plant, number of fruits per plot, fruit weight per plant, and fruit weight per plot. The analysis results showed that the 500 g/plant treatment yielded significant results in terms of plant height, number of fruits per plant, number of fruits per plot, fruit weight per plant, and fruit weight per plot.

**Keywords:** Bokashi chicken manure; Katokkon chili peppers; Straw mulch

## PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan tanaman perdu dari famili terong-terongan yang memiliki nama latin *Capsicum annum* L. yang berasal dari benua Amerika Tengah dan Amerika Selatan dan menyebar ke Negara-negara Amerika, Eropa dan Asia pada tahun 1500 SM (Wahyudi dalam Rizqullah dan Saymsuddin, 2020).

Cabai katokkon atau yang biasa dijuluki dengan “Lada Katokkon” merupakan cabai khas yang berasal dari Tana Toraja yang bentuknya mirip dengan paprika tetapi dalam ukuran yang lebih kecil serta memiliki aroma yang khas dan rasanya lebih pedas dari jenis cabai lainnya. Cabai katokkon lazim digunakan dalam menu harian masyarakat Toraja (Febrianty, 2023) serta permintaan konsumen yang tinggi dan harga yang relatif stabil dipasaran (Yanti, 2023).

Harga cabai katokkon di tingkat petani saat ini mencapai Rp35. 000/kg. Namun, dalam kondisi tertentu, khususnya selama musim hujan, harga tersebut dapat melonjak hingga Rp100. 000, terutama pada hari-hari perayaan di Tana Toraja dan Toraja Utara (Driyunita dan Pairi, 2015). Permintaan yang terus meningkat, baik untuk konsumsi lokal maupun ekspor, mendorong para petani untuk meningkatkan produksi. Meski demikian, mereka menghadapi berbagai tantangan dalam budidaya cabai, seperti penurunan kesuburan tanah, seranga. hama



dan penyakit, serta perubahan iklim, yang sering kali menghambat upaya peningkatan hasil panen. Untuk itu, diperlukan inovasi dalam teknik pertanian yang dapat meningkatkan produktivitas cabai secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk bokashi dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan cabai katokkon, baik dari segi tinggi tanaman, jumlah cabai per tanaman, maupun berat cabai yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur hara yang terdapat dalam bokashi, yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Penggunaan bokashi limbah ternak ayam dapat meningkatkan hasil panen cabai dengan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap stress lingkungan dan serangan penyakit. Efektivitas bokashi limbah ternak ayam sangat tergantung pada komposisi bahan yang digunakan dan proses pembuatan yang tepat. bokashi yang difermentasi dengan baik akan mengandung mikroorganisme yang bermanfaat dan nutrisi yang cukup untuk tanaman.

Selain penggunaan pupuk organik seperti bokashi, mulsa jerami juga merupakan teknik pertanian yang memiliki banyak manfaat. Mulsa jerami berfungsi untuk menjaga kelembaban tanah, mengurangi erosi, serta mengendalikan pertumbuhan gulma. Selain itu, mulsa juga dapat membantu menjaga suhu tanah tetap stabil, yang sangat penting untuk pertumbuhan optimal tanaman cabai. Kombinasi antara bokashi dan mulsa jerami diyakini dapat menghasilkan efek yang lebih baik dalam meningkatkan produktivitas cabai katokkon.

Meskipun potensi kedua teknik tersebut telah banyak dibahas dalam penelitian sebelumnya, masih terdapat keterbatasan kajian yang menguji secara spesifik pengaruh kombinasi bokashi limbah ternak ayam dan mulsa jerami terhadap pertumbuhan dan produksi



cabai katokkon yang tentunya berhubungan dengan nilai ekonomi dari komoditas tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis kelayakan usaha tani komoditas cabai katokkon dengan penggunaan bokashi limbah ternak ayam dan mulsa jerami.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat penelitian**

Penelitian ini di laksanakan di Panga' batu piak, Kelurahan pantanakan Lolo, Kecamatan Kesu, Kabupaten Toraja Utara pada ketinggian 805 mdpl periode Maret hingga Agustus 2025.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sekop, cangkul, parang, terpal, ember, kultivator, alat tulis, timbangan, tangki semprot, tray semai. Sedangkan bahan yang di gunakan adalah benih cabai katokkon, jerami padi, limbah ternak ayam, EM4, sekam padi, gula merah, air, dedak, insektisida, plastik kemasan, jaring, tali rafia, tripleks, karung goni.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan percobaan 2 faktor yang di susun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan taraf sebagai berikut:

Faktor pertama adalah pemberian mulsa jerami padi dengan dua taraf, yaitu:

M0 = tanpa mulsa (kontrol)

MJ= menggunakan mulsa jerami (ketebalan 10 cm)

Faktor kedua adalah pemberian dosis bokashi limbah ternak ayam dengan 4 taraf perlakuan yaitu:

K0= tanpa bokashi (kontrol)



K1 =200 g/tanaman

K2=300 g/tanaman

K3=400 g/tanaman

Dari dua faktor perlakuan tersusun 8 kombinasi perlakuan dalam 3 ulangan sehingga total unit percobaan adalah 24 plot percobaan dan total keseluruhan tanaman adalah 336 tanaman.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Dalam pelaksanaan penelitian ini, ada beberapa hal yang perlu dilakukan antara lain:

1. Pembuatan bokashi dimulai dengan menyiapkan limbah ternak ayam, sekam padi, dedak, dan EM-4 lalu, limbah ayam dengan sekam padi yang sudah digiling dan dedak dan pastikan semua bahan tercampur merata. Tambahkan larutan EM-4 ke dalam campuran bahan lalu aduk campuran bahan secara merata hingga semua bahan tercampur dengan baik. Pastikan kelembaban campuran sekitar 30-40%. Tempatkan campuran dalam wadah atau tumpukan setinggi 15-20 cm. Tutup dengan terpal atau plastik untuk menjaga kondisi anaerobik. Simpan campuran selama 7-14 hari. Selama periode ini, suhu harus dipantau dan dijaga antara 40-60°C. Jika suhu terlalu tinggi, buka penutup dan aduk campuran untuk menambah oksigen. Setelah 7-14 hari, periksa apakah bokashi sudah siap. Ciri-ciri bokashi yang baik adalah berwarna hitam, tidak berbau busuk, dan memiliki aroma yang sedap. Jika bokashi sudah jadi, angin-anginkan di tempat teduh untuk mengeringkan sebelum disimpan. Bokashi yang sudah kering siap digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah.
2. Budidaya cabai katokkon



Proses Budidaya cabai katokkon meliputi: Pengolahan Lahan, Persemaian, penanaman, perawatan dan panen.

### **Parameter Pengamatan**

1. Tinggi Tanaman (Cm)
2. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)
3. Jumlah Buah Petak (Buah)
4. Bobot Buah Pertanaman (Kg)
5. Bobot Buah Per Petak (Kg)

### **Analisis Data**

Data pengamatan untuk setiap variabel yang diamati akan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), dan dilanjutkan dengan taraf uji BNJ 0.05

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Berdasarkan tabel hasil uji BNJ 0,05 pada tinggi tanaman cabai katokkon 10 MST diperoleh tinggi tanaman dengan perlakuan tanpa mulsa (M0) pada K3 yakni 56.56 cm dan pada K3 yang menggunakan mulsa (MJ) yakni 64.39 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh Bokashi limbah ternak ayam yang kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium, yang penting untuk sintesis protein, pembentukan akar, dan pertumbuhan batang yang sehat. Selain itu, mikroorganisme bermanfaat dalam Bokashi meningkatkan ketersediaan nutrisi dan memperbaiki struktur tanah. Mulsa jerami menyediakan serat organik



yang memperbaiki struktur tanah, menjaga kelembapan, dan stabilitas suhu, serta mengendalikan gulma. Dengan kombinasi ini, keduanya menciptakan kondisi ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga meningkatkan tinggi tanaman cabai katokkon secara signifikan.

**Tabel 1 Tinggi Tanaman (cm)**

PERLAKUAN	K0	K1	K2	K3	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
M0	42.72 AB	49.50 BC	57.22 DE	56.56 CD	51.50 v	
MJ	38.44 A	58.39 EF	57.00 DE	64.39 G	54.56 w	4.00
Rata-rata	40.58 p	53.94 q	57.11 qr	60.47 r		
NP BNJ(0.05)			3.59			11.25

*Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,05*

### Bobot Buah Per Tanaman

Berdasarkan table hasil uji BNJ 0,05 pada bobot buah per tanaman cabai katokkon panen 1, 2, 3, 4 dan 5 diperoleh bobot buah per tanaman dengan perlakuan tanpa mulsa (M0) pada K3 yakni 13.78cm dan pada K3 yang menggunakan mulsa (MJ) yakni 16.00 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nutrisi yang cukup dari pupuk bokashi limbah ternak ayam membantu tanaman menghasilkan bunga yang lebih baik dan meningkatkan jumlah buah yang terbentuk. Hal ini berpengaruh langsung pada total berat hasil panen, sehingga menghasilkan hasil yang lebih optimal. Dengan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan selama pertumbuhan, bokashi mendukung tanaman untuk mencapai potensi terbaiknya, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen secara keseluruhan.



**Tabel 2. Bobot buah per tanaman**

	RATA - RATA PANEN									
	1		2		3		4		5	
K0M0	25,67	A	25,00	AB	24,28	AB	29,00	AB	31,22	B
K1M0	42,11	EEF	33,39	BC	41,83	BC	58,72	C	21,44	BC
K2M0	39,22	CD	42,89	DE	66,06	DE	92,56	DE	59,11	DE
K3M0	41,44	DE	42,61	DE	48,44	CD	133,611	EG	86,50	FG
K0MJ	28,00	AB	24,33	AB	19,06	AB	22,17	AB	11,44	A
K1MJ	36,67	BC	37,78	CD	41,33	BC	68,22	CD	50,67	CD
K2MJ	44,78	FG	62,11	EF	76,11	EF	105,39	EF	72,22	EF
K3MJ	67,89	H	69,06	G	97,39	G	144,50	H	103,33	H

### Jumlah Buah Per Petak

Berdasarkan table hasil uji BNJ 0,05 pada bobot buah per tanaman cabai katokkon panen 1, 2, 3, 4 dan 5 diperoleh bobot buah per tanaman dengan perlakuan tanpa mulsa (M0) pada K3 yakni 13.78cm dan pada K3 yang menggunakan mulsa (MJ) yakni 16.00 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nutrisi yang cukup dari pupuk bokashi limbah ternak ayam membantu tanaman menghasilkan bunga yang lebih baik dan meningkatkan jumlah buah yang terbentuk. Hal ini berpengaruh langsung pada total berat hasil panen, sehingga menghasilkan hasil yang lebih optimal. Dengan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan selama pertumbuhan, bokashi mendukung tanaman untuk mencapai potensi terbaiknya, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen secara keseluruhan.



**Tabel 3. Jumlah buah per petak**

PERLAKUAN	RATA - RATA PANEN									
	1		2		3		4		5	
K0M0	11,67	A	11,67	A	25,33	A	29,00	A	30,00	B
K1M0	31,67	DE	33,33	BC	46,67	CD	61,00	BC	33,00	BC
K2M0	40,00	FG	54,33	EF	67,33	EF	100,67	D	67,00	CD
K3M0	27,67	BC	48,33	DE	44,67	BC	116,67	EF	89,00	EF
K0MJ	24,33	BC	32,67	B	40,33	BC	41,33	AB	16,33	A
K1MJ	29,67	CD	32,00	B	42,33	BC	120,67	FG	60,67	CD
K2MJ	38,67	EF	46,00	CD	58,00	DE	112,00	DE	81,33	DE
K3MJ	51,67	H	84,67	G	91,33	G	127,00	H	111,67	G

Tabel hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk jumlah buah per petak cabai katokkon menunjukkan perbedaan signifikan antarperlakuan. Perlakuan K3MJ menghasilkan rata-rata tertinggi, mencapai 127,00 buah pada panen ke-4, diikuti oleh K2M0 dan K1MJ, yang juga menunjukkan hasil yang baik dengan masing-masing 100,67 dan 120,67 buah. Penggunaan Bokashi limbah ternak ayam dapat meningkatkan struktur tanah, meningkatkan aerasi, dan retensi air. Tanah yang lebih baik mendukung pertumbuhan akar yang lebih kuat, sehingga tanaman dapat menyerap lebih banyak nutrisi dan air, yang berkontribusi pada peningkatan jumlah buah. Penelitian (Pagliaccia et al., 2024) menemukan Kandungan hara makro (N, P, K) yang tinggi dalam Bokashi juga meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

### **Bobot Buah Per Petak**

Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk bobot buah per petak cabai katokkon menunjukkan variasi yang signifikan antarperlakuan. Perlakuan K3MJ mencatat bobot tertinggi, mencapai 1330,00 gram pada rata – rata panen ke-4, diikuti oleh K2MJ dengan 925,00 gram. K3MJ dan K2MJ jelas menunjukkan



efektivitas dalam meningkatkan bobot hasil panen, dengan kategori huruf yang lebih tinggi.

**Tabel 3. Bobot buah per petak**

PERLAKUAN	RATA - RATA PANEN									
	1	2	3	4	5					
K0M0	130,33	a	92,67	a	287,00	ab	130,67	a	57.67	a
K1M0	337,00	bc	193,00	bc	464,00	bc	467,33	bc	235.00	bc
K2M0	400,00	ef	488,67	de	429,00	bc	860,33	d	510.33	de
K3M0	386,33	cd	412,33	de	634,00	cd	1104,67	fg	793.00	fg
K0MJ	174,67	ab	108,33	ab	165,33	a	211,33	ab	120.00	ab
K1MJ	360,33	cd	330,00	cd	423,33	bc	819,00	de	484.00	de
K2MJ	464,67	fg	507,00	ef	815,67	de	925,00	ef	694.67	ef
K3MJ	723,00	g	825,00	g	1144,67	f	1330,00	h	976.33	h

Bokashi limbah ternak ayam kaya akan unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Nutrisi ini mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, meningkatkan pembentukan bunga dan buah, serta menghasilkan panen yang lebih banyak. Bokashi juga memperbaiki kualitas hasil panen, seperti bobot buah dan kandungan nutrisi (Hoshino et al., 2021)

### KESIMPULAN

Penggunaan pupuk bokashi limbah ternak ayam dan mulsa jerami mampu meningkatkan Perlakuan 500gr/tanaman menunjukkan hasil yang signifikan pada tinggi tanaman, jumlah buah pertanaman, jumlah buah perpetak, bobot buah pertanaman, dan bobot buah perpetak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Khan, M. A., & Ahmad, S. (2022). Effect Of Straw Mulching On Growth And Yield Of Rice. *Journal Of Agricultural Science*, 14(3), 45-52.
- Alim Perdana Kusuma, Dkk. (2021). "Respon Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) Pada Pemberian Bokashi Kotoran Ayam." *Jurnal Agroqua*, Volume 19 No. 1.



- Asrul, A. (2022). Pengaruh Tingkat Kematangan Cabai Katokkon (*Capsicum Annuum* L Var. *Chinensis*.) Dan Konsentrasi Bawang Putih (*Allium Sativum* L) Terhadap Karakteristik Kimia Dan Sensori Sambal Cabai Yang Dihasilkan (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Atika, Dkk. (2017). "Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang." *Jurnal Umsb*.
- Baharuddin, R. (2019). "Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Terhadap Pertumbuhan Cabai Katokkon." *Jurnal Pertanian Tropis*, 15(2), 127-134.
- Galla, E. A. (2018). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum Annum*) Varietas Lokal Toraja Terhadap Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa. *Agrosaint*, 9(1), 7-15.
- Haryanto, A., Supriyadi, S., & Widiastuti, T. (2019). Pengaruh Pupuk Bokashi Limbah Ternak Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(2), 123-130.
- Hidayat, N.(2022). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10 (2), 123-130.
- Junius Yance, J. Respon Tanaman Cabai Katokkon (*Capsicum*, Sp) Terhadap Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Bokashi Kaliandra.
- Kumar, A., & Kumar, S. (2018). Role Of Mulching In Agriculture: A Review. *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*, 7(5), 1234-1240.
- Nugroho, D. (2022). *Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Produksi Cabai Di Lahan Kering*. Yogyakarta: Penerbit Agro Media.
- Nurfadilah, E. (2022). "Pengaruh Bokashi Kotoran Ayam Dan Mulsa Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai." Sarjana Thesis, Fakultas Sains Dan Teknologi: Program Studi Pertanian/Agroteknologi.
- Patadungan, A. (2017). Respon Tanaman Cabai Besar (*Capsicum* Sp) Varietas Lokal Terhadap Pemberian Berbagai Dosis Bokashi Azolla. *Agrosaint*, 8(2), 111-117.
- Wahidin, A., Tjoneng, A., & Abdullah, A. (2024). Pengaruh Pupuk Bokasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Dua Varietas Tanaman Cabai Rawit Yang Ditanaman Pada Jenis Tanah Ultisol. *Agrotekmas Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*. <https://doi.org/10.33096/Agrotekmas.V5i2.602>.
- Auza, F., Badaruddin, R., Hadini, H., Sandiah, N., Tasse, A., & Aka, R. (2022). Technical Instructions For Utilizing Chicken Waste As A Bokashi Organic Fertilizer In Lepo-Lepo Village, Barug A District, Kendari City. *International Journal Of Community Service*. <https://doi.org/10.51601/Ijcs.V2i2.92>.



- Meriyanto, M., Trinawaty, M., & Grahana, L. (2021). Aplikasi Pupuk Bokashi Kotoran Ayam Pada Tanaman Jagung Ketan (*Zea Mays Ceratina*). *Jurnal Agroekoteknologi*. <https://doi.org/10.33512/Jur.Agroekotetek.V13i1.12163>.
- Hoshino, R., Alves, G., Bertocelli, D., Zeffa, D., Stulzer, G., Takahashi, L., & Faria, R. (2021). Bokashi, Simple Superphosphate, And Fertigation For The Growth And Nutrition Of Hybrid Cattleya (*Orchidaceae*). *Semina: Ciências Agrárias*. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n5p2703>.
- Pagliaccia, D., Ortiz, M., Rodriguez, M., Abbott, S., De Francesco, A., Amador, M., Lavagi, V., Maki, B., Hopkins, F., Kaplan, J., Ying, S., & Vidalakis, G. (2024). Enhancing Soil Health And Nutrient Availability For Carrizo Citrange (*X Citroncirus Sp.*) Through Bokashi And Biochar Amendments: An Exploration Into Indoor Sustainable Soil Ecosystem Management.. *Scientia Horticulturae*, 326. <https://doi.org/10.1016/J.Scienta.2023.112661>.

