

Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak pada berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam

Arjuli Yanti Gaurifa¹, Wafit Dinarto², Dian Astriani³
^{1,2,3}Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v7i.1199](https://doi.org/10.30595/pspfs.v7i.1199)

Submitted:

22 Agustus, 2024

Accepted:

04 September, 2024

Published:

09 September, 2024

Keywords:

Buncis Tegak, Jarak Tanam,
Pupuk Kandang

ABSTRACT

Usaha untuk meningkatkan produksi buncis dapat dilakukan dengan memperbaiki teknik budidaya, diantaranya pengaturan jarak tanam dan pemupukan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam terbaik untuk pertumbuhan dan hasil buncis tegak. Penelitian dilakukan bulan Januari – April 2024 di UPT Kebun Percobaan Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada ketinggian 110 m di atas permukaan laut. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 3x2 yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah dosis pupuk kandang sapi terdiri atas tiga aras, yaitu: 0, 10, dan 20 t/ha. Faktor kedua adalah jarak tanam, terdiri atas dua aras yaitu: 30 cm x 40 cm dan 40 cm x 40 cm. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova) $\alpha = 5\%$, dan apabila perlakuan berbeda nyata dilanjutkan Uji Duncan $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan ada interaksi antara faktor perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan jarak tanam. Pemberian dosis pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan buncis tegak dan hasil buncis tegak. Perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan dan hasil buncis tegak.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Arjuli Yanti Gaurifa

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753

Email: arjuligaurifa@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Buncis merupakan salah satu kelompok kacang-kacangan yang digemari masyarakat. Selain itu, buncis menjadi salah satu sumber protein nabati, vitamin A, B, dan C yang terdapat pada bijinya (Zulkarnain, 2013). Produksi buncis nasional masih fluktuatif sedangkan kebutuhan konsumsi buncis terus mengalami peningkatan. Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2022) produksi buncis tahun 2018 - 2021 berturut-turut adalah 304.000, 299.000, 306.000, dan 321.000 ton. Sedangkan konsumsi buncis pada kurun waktu 2018-2022 adalah 308.000, 301.000, 306.000, dan 322.000 ton. Data tersebut menunjukkan produksi buncis Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan, sehingga Indonesia harus impor.

Untuk mencukupi kebutuhan buncis nasional perlu dilakukan usaha peningkatan produksi. Usaha tersebut dengan memperbaiki pertumbuhan tanaman sehingga hasil buncis dapat meningkat. Teknologi budidaya yang dapat diterapkan untuk memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil panen buncis diantaranya adalah pemberian pupuk kandang dan pengaturan jarak tanam.

Berdasarkan sumber bahan bakunya pupuk kandang ada beberapa macam, yaitu: pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, pupuk kandang kelinci. Sedangkan berdasarkan bentuknya ada

pupuk kandang padat dan cair. Manfaat yang dapat diperoleh dari pemakaian pupuk kandang antara lain: memperbaiki dan menjaga kualitas lahan sehingga produktivitas lahan tetap terjaga, mengurangi pencemaran tanah dan air, dan akhirnya meningkatkan produksi pertanian baik jumlah maupun mutu hasil panen. Hal lain nilai positif dari penggunaan pupuk kandang dikatakan oleh Winarno & Winarto (1992) bahwa pupuk kandang dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik, akan menyumbangkan unsur hara bagi tanaman serta meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman. Selain itu pemberian pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat fisika tanah, yaitu kapasitas tanah menahan air, kerapatan massa tanah, dan porositas total, memperbaiki stabilitas agregat tanah dan meningkatkan kandungan humus tanah suatu kondisi yang dikehendaki oleh tanaman sayuran.

Keuntungan lain dari penggunaan pupuk kandang adalah bahan relatif mudah diperoleh dan mengandung unsur hara makro dan mikro meskipun kadarnya lebih kecil dibandingkan pupuk anorganik. Untuk memperoleh hasil yang optimal dari penggunaan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, maka perlu diketahui dosis atau takaran yang baik.

Parluhutan dan Santoso (2020) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/ha memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan dosis 0, 5, 10, dan 15 ton/ha dan mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, bobot total, bobot ekonomis, dan bobot kering sawi hijau varietas Dakota dan Tosakan. Hasil penelitian Meliana dkk. (2021) menunjukkan pertumbuhan dan hasil kacang panjang berupa bobot polong/tanaman, bobot polong/petak, bobot polong/ha pada tanaman yang diberi pupuk kandang sapi 30 ton/ha lebih tinggi dibandingkan dosis 0, 20, dan 25 ton/ha.

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman adalah jarak tanam. Jarak tanam adalah jarak antar barisan tanaman dan antar tanaman dalam barisan. Pengaturan jarak tanam penting supaya ruang tumbuh tanaman cukup tersedia sehingga dapat memberikan hasil tanaman yang optimal dengan memanfaatkan luas lahan yang ada. Jarak tanam akan mempengaruhi kepadatan atau populasi tanaman per satuan luas dan populasi mempengaruhi efisiensi penggunaan cahaya, persaingan antar tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara sehingga akan mempengaruhi hasil tanaman. Menurut Setiawati dkk (2007) penentuan jarak tanam hendaknya mempertimbangkan produksi yang akan dicapai, pelaksanaan pemeliharaan dan kemudahan saat panen. Jarak tanam untuk buncis tegak 30 x 40 cm, sedangkan untuk buncis rambat 70 x 40 cm.

Hasil penelitian Missa (2018) menunjukkan bahwa pengaruh jarak tanam 20 cm x 40 cm, 20 cm x 50 cm, dan 20 cm x 60 cm tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan hasil buncis. Sedangkan penelitian Rahmawati dkk. (2015) menunjukkan hasil buncis yang ditanam pada jarak tanam 20 cm x 50 cm lebih tinggi daripada jarak tanam 20 cm x 40 cm.

Penelitian ini bertujuan mengetahui dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil buncis tegak.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 3x2 yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang sapi terdiri atas tiga aras yaitu: 0,10, dan 20 ton/ha. Faktor kedua adalah jarak tanam terdiri atas dua aras yaitu: 30 cm x 40 cm dan 40 cm x 40 cm. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari s/d April 2024 bertempat di UPT Kebun Percobaan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta di Gunung Bulu, Sedayu, Bantul yang berada pada ketinggian 110 m di atas permukaan laut. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven, kamera, alat tulis, cangkul, koret, ember, gembor, meteran, ajir, tali rafia dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan adalah benih buncis tegak, pupuk kandang sapi, pupuk urea, SP-36, KCl, air dan pestisida.

Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman, jumlah polong per petak, bobot polong per tanaman, bobot polong per petak, dan panjang polong. Semua data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam $\alpha = 5\%$. Jika hasil Anova menunjukkan ada perlakuan berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT (Duncan Multiple Range Test) $\alpha = 5\%$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan perlakuan jarak tanam. Sedangkan masing-masing faktor menunjukkan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak.

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan buncis tegak yang diberi pupuk kandang sapi dosis 20 ton/ha lebih baik dari pada dosis 0 dan 10 ton/ha (Tabel 1). Hal ini menunjukkan pemberian pupuk kandang sapi 20 t/ha mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman buncis tegak. Hasil yang sama ditunjukkan pada penelitian Ermansyah & Ariska (2022) bahwa pemberian pupuk kandang sapi dosis 50 ton/ha menghasilkan pertumbuhan dan hasil maksimum kangkung dari kisaran dosis 0 - 50 t/ha. Khan dkk. (2021) melaporkan pertumbuhan jagung manis, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan bobot kering

tanaman, pada tanaman yang diberi pupuk kandang sapi 25 ton/ha lebih baik daripada tanaman yang diberi pupuk kandang dosis 0, 15, dan 20 ton/ha.

Tabel 1. Petumbuhan buncis tegak pada berbagai dosis pupuk kandang sapi

Dosis pupuk kandang sapi (ton/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (mm ²)	Bobot kering tanaman (g)
0	29,00 c	8,25 b	391,00 c	16,46 b
10	36,08 b	11,17 a	520,58 b	19,04 b
20	41,54 a	11,75 a	679,83 a	27,21 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT $\alpha=5\%$

Pupuk kandang meskipun kadar unsur haranya rendah dibandingkan pupuk anorganik, tetapi jenis unsur hara yang ada lebih beragam meliputi hara makro dan mikro. Kelebihan lain pupuk kandang dibandingkan pupuk anorganik selain dapat menambah unsur hara, juga dapat meningkatkan kadar humus, memperbaiki struktur tanah dan memperbaiki biologi tanah. Sompotan (2013) mengatakan pupuk kandang adalah salah satu jenis pupuk organik yang sangat berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, diantaranya dapat menaikkan pH, kandungan C-organik, dan meningkatkan ketersediaan unsur N, P, K dan unsur mikro bagi tanaman. Sutedjo dalam Nuraeni dkk. (2019) mengatakan unsur nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan tanaman dan mempengaruhi produktivitas tanaman. Nitrogen berpengaruh merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar. Nitrogen juga berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan daun dengan warna yang lebih hijau. Winarso (2011) menyatakan pospor diperlukan pada stadia awal pertumbuhan untuk meningkatkan perkembangan akar, pembentukan anakan, dan mempercepat tanaman berbunga, dan kalium berfungsi untuk memperkuat dinding sel tanaman dan berperan memperluas kanopi daun yang mempengaruhi proses fotosintesis.

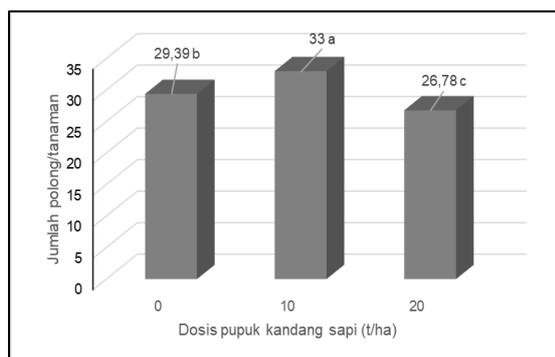
Pada parameter hasil menunjukkan tanaman buncis tegak yang diberi pupuk kandang sapi dosis 10 ton/ha jumlah polong per tanaman dan bobot polong per tanaman, lebih besar daripada dosis 0 dan 20 t/ha (Gambar 1 dan 2), tetapi pada bobot polong per petak antara dosis 10 dan 20 t/ha tidak berbeda nyata dan keduanya lebih tinggi dari pada dosis 0 t/ha, sedangkan pada panjang polong tanaman yang diberi pupuk kandang sapi dosis 20 ton/ha menghasilkan polong lebih panjang daripada 0 dan 10 t/ha (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil buncis tegak pada berbagai dosis pupuk kandang sapi

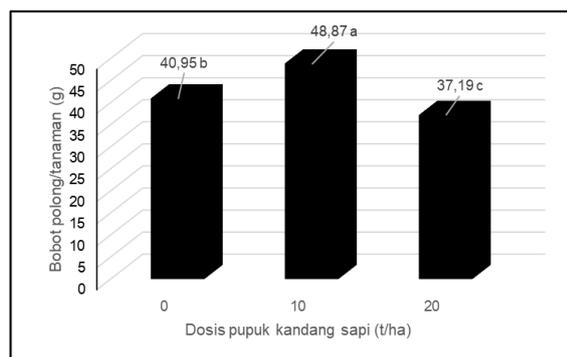
Dosis pupuk kandang sapi (ton/ha)	Jumlah polong per tanaman	Bobot polong per tanaman (g)	Bobot polong per petak (g)	Panjang polong (cm)
0	29,39 b	40,95 b	89,24 b	31,33 b
10	33,00 a	48,87 a	117,27 a	32,43 b
20	26,78 c	37,19 c	127,39 a	35,15 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT $\alpha=5\%$

Hal ini menunjukkan bahwa dosis optimum pupuk kandang sapi untuk hasil buncis tegak ada pada dosis 10 t/ha. Pupuk kandang akan mendorong ketersediaan unsur hara yang cukup untuk pembentukan bahan dasar protein dan klorofil, tersedianya hara makro dan mikro dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan bagian-bagian generatif tanaman termasuk jumlah polong dan bobot polong. Prihmanoro dalam Nurjanah dkk. (2020) menyatakan bahwa peningkatan hasil tanaman dapat dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah dosis pupuk dan waktu pemberiannya.



Gambar 1. Jumlah polong per tanaman pada berbagai dosis pupuk kandang sapi



Gambar 2. Bobot polong ter tanaman pada berbagai dosis pupuk kandang sapi

Dalam penelitian Meta dkk. (2021) perbedaan jumlah polong disebabkan oleh unsur hara Ca yang terkandung di dalam pupuk kandang sapi, unsur hara Ca tersebut berperan dalam pembentukan polong. Unsur hara Ca sangat penting untuk proses pembentukan polong, karena pada saat pembentukan polong tanaman akan membutuhkan fotosintat dalam jumlah yang banyak. Sementara Oktavianti dkk., (2017) mengatakan unsur hara P diperlukan untuk mempercepat pembentukan polong, mengurangi jumlah polong yang tidak berisi, dan untuk mempercepat kematangan polong.

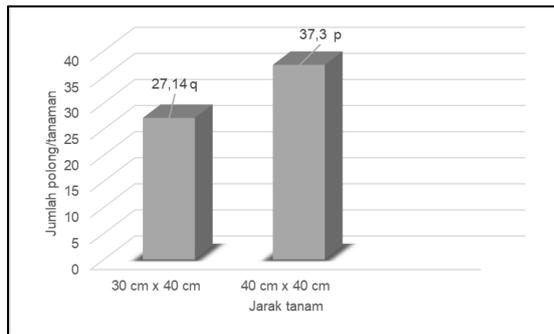
Tabel 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman buncis tegak yang ditanam pada jarak tanam 30 x 40 cm dan 40 x 40 cm tidak berbeda nyata. Hal ini kemungkinan disebabkan ruang tumbuh tanaman buncis tegak pada kedua jarak tanam ini masih memungkinkan tanaman tumbuh dengan optimum. Pengaturan jarak tanam pada dasarnya adalah upaya memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal mengambil air, unsur-unsur hara, dan cahaya matahari. Menurut Erwin dkk., (2015) jarak tanam yang terlalu rapat berpengaruh pula terhadap penerimaan sinar matahari pada setiap tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Gerry Dian dalam Sari dkk. (2020) mengatakan pengaturan jarak tanam yang tepat untuk suatu jenis tanaman ditujukan untuk menekan terjadinya persaingan antar tanaman dalam penyerapan air, unsur hara, penerimaan cahaya matahari dan persaingan dengan gulma. Penetapan jarak tanam yang tepat sangat penting dalam pemanfaatan sinar matahari secara maksimum untuk proses fotosintesis.

Tabel 3. Petumbuhan buncis tegak pada dua jarak tanam

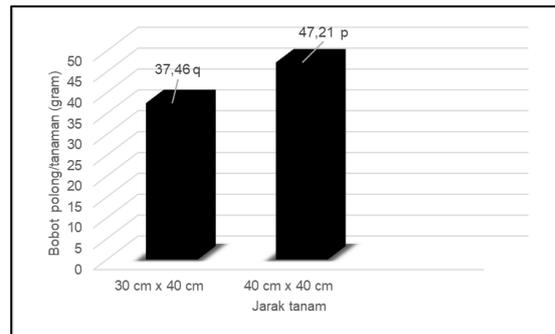
Jarak tanam	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (mm ²)	Bobot kering tanaman (g)
30 cm x 40 cm	34,91 p	10,27 p	514,22 p	3,05 p
40 cm x 40 cm	36,19 p	10,50 p	546,66 p	3,36 p

Keterangan: Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT $\alpha=5\%$

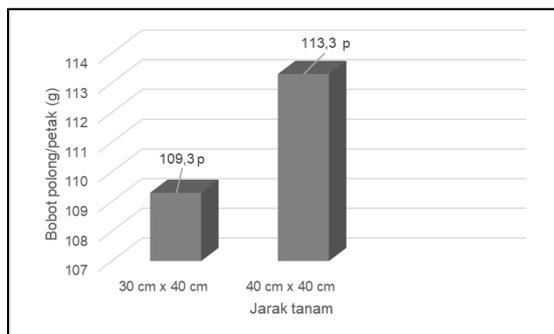
Tanaman buncis tegak yang ditanam pada jarak tanam 40 cm x 40 cm menghasilkan jumlah polong dan bobot polong per tanaman lebih besar daripada jarak tanam 30 cm x 40 cm (Gambar 3 dan 4), sedangkan pada panjang polong dan bobot polong per petak tidak berbeda nyata (Gambar 5 dan 6). Hal ini disebabkan pada jarak tanam 40 cm x 40 cm populasi tanaman lebih sedikit dibandingkan jarak tanam 30 cm x 40 cm sehingga tanaman buncis tegak dapat tumbuh dengan optimum dan polong yang terbentuk lebih banyak dan bobot per tanaman lebih tinggi. Kartika (2018) melaporkan hasil tanaman jagung yang ditanam dengan jarak tanam yang lebar lebih tinggi daripada jarak tanam yang rapat.



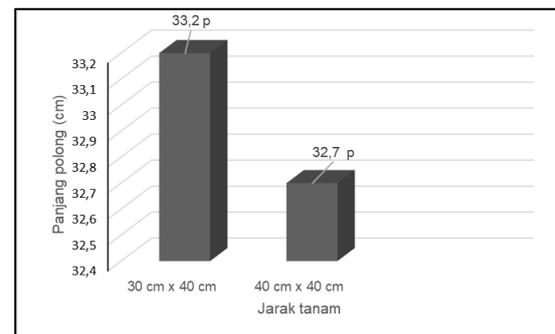
Gambar 3. Jumlah polong per tanaman pada dua perlakuan jarak tanam



Gambar 4. Bobot polong per tanaman pada dua perlakuan jarak tanam



Gambar 5. Bobot polong per petak pada dua perlakuan jarak tanam



Gambar 6. Bobot polong per tanaman pada dua perlakuan jarak tanam

Jarak tanam yang optimum akan memberikan pertumbuhan bagian atas tanaman yang baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari dan pertumbuhan bagian akar juga baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak air dan unsur hara. Tanaman yang pada saat pertumbuhannya mendapatkan cahaya lebih banyak akan mendukung proses fotosintesis sehingga akan mendapatkan hasil lebih baik dari pada tanaman yang masa pertumbuhannya mendapat cahaya lebih sedikit. Semakin lebar jarak tanam semakin besar peluang tanaman untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Istikomah & Kunharjanti (2017) mengatakan jarak tanam mempengaruhi tinggi rendahnya hasil tanaman, sehingga tinggi rendahnya hasil tanaman mempengaruhi produksi dalam satu areal. Peningkatan produksi diawali oleh meningkatnya hasil per satuan luas, kemudian setelah titik maksimum tercapai hasil akan menurun.

4. SIMPULAN

Terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak; Perlakuan dosis pupuk kandang sapi 20 t/ha yang paling optimal terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak; Perlakuan jarak tanam 40 cm x 40 cm yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak; Kombinasi perlakuan dosis pupuk kandang sapi 20 t/ha dan jarak tanam 40 cm x 40 cm terbaik untuk pertumbuhan dan hasil buncis tegak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ermansyah & Ariska, N. 2022. Efektivitas Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung. *Sosains Jurnal Sosial dan Sains*, 2(2): 216-222.
- Erwin, S., Ramli dan Adrianton. 2015. Pengaruh Berbagai Jarak Tanam pada Pertumbuhan dan Produksi Kubis (*Brassica oleracea* L.) di Dataran Menengah Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *e-J. Agrotekbis*, 3 (4): 491-497.
- Istikomah, N. & Kunharjanti, A.W. 2017. Perbedaan Jarak Tanam terhadap Produktivitas Defoliiasi Pertama Rumput Mott (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *Jurnal Aves*, 11(2): 14-22.
- Kartika, T. 2018. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L) Non Hibrida di Lahan Balai Agro Teknologi Terpadu (ATP). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(2): 129-139.

- Khan, M. B. M.; Arifin, A. Z.; dan Zulfarosda, R. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata* Sturt.). *Agroscrip*, 3 (2): 113-120.
- Meliana, M., Sulistyawati, M. dan Pratiwi, S. H. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(2): 7-11.
- Missa, R.M. 2018. Pengaruh Jarak Tanam dan Takaran Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*). *Savana Cendana*, 3 (3) 43-46
- Nuraeni, A., Khairani, L., dan Susilawati, I. 2019. Pengaruh Tingkat Pemberian Pupuk Nitrogen terhadap Kandungan Air dan Serat Kasar *Corchorus aestuans*. *Pastura*, 9 (1): 32-35.
- Nurjanah, E., Sumardi, dan Prasetyo. 2020. Pemberian Pupuk Kandang sebagai Pembenh Tanah untuk Pertumbuhan dan Hasil Melon (*Cucumis melo L.*). di Ultisol. *JUPI*, 22(1), 23-30
- Oktavianti, A., Izzati, M., dan Parman, S. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang dan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) pada Tanah Berpasir. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 2(2): 236-241.
- Parluhutan, J. E. dan Santoso, M. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(8): 763-770
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2022. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022. Jakarta. Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian
- Rahmawati, E.; Wardani, R.; dan Sari, N.V. 2015. *Magrobis Journal*, 15 (1): 31-40.
- Sari, K.R., Battong, U., dan Rahing, A. 2020. Pengaruh Jarak Tanam dan Penggunaan Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *EnviroScienteeae*, 16 (1): 77-84.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Sopha,G.A., dan Handayani, T. 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sompotan, S. 2013. Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) terhadap Pemupukan Organik dan Anorganik. *Jurnal Geosains*, 2(1):14-17.
- Sugito.2009. Kajian Pertumbuhan dan Produksi Pada Tanaman Jagung 8 Merrill Di Lahan Sawah Tadah Hujan.Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Jokjakarta
- Winarno, L. & Winarto, D.A. 1992. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Agrovit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Lombok. *JurnalHorti*, 2(3): 19–20.
- Winarso, S. 2011. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Yogyakarta: Gava Media
- Zulkarnain, 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara. Jakarta.