

Study of Organic Fertilizer Modification on The Growth and Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea*)

Lorenza Renatha*, Jajuk Herawati, Indarwati

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email: renathadagama@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of organic fertilizer modification with the addition of Trichoderma sp. on the growth and yield of cauliflower. A Randomized Blok Design (RAK) with five treatments and four replications. The research was conducted from May to November 2024 on the land of Pondok Pesantren Bakti Bapak Emak, Bareng, Jombang. The results showed that; (a) The use of modified organic fertilizer and Trichoderma had a significant effect on cauliflower plant growth (plant height, number of leaves, and root dry weight). The K3 treatment (Nutrizim Granule Organic Fertilizer + Trichoderma) showed better results for cauliflower growth, with plant height reaching approximately 44,25 cm at 6 weeks after planting and producing an average of 21,15. (b) The treatments tested did not have a significant effect on yield parameters. However, field observations indicate that the modified organic fertilizer with added Trichoderma produced better quality cauliflowers, characterized by denser (more compact) curds, a clean yellowish-white color, and overall improved appearance.

Keywords: cauliflower, modification, nutrizim granule, organic fertilizer, Trichoderma sp.

1. Pendahuluan

Kubis Bunga (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kubis bunga termasuk dalam kategori tanaman semusim, yang berarti tanaman ini hanya tumbuh selama satu musim dan akan mati setelah proses panen dan banyak mengandung nutrisi termasuk kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), potasium (K), kubis bunga memiliki kandungan lemak jenuh yang sangat rendah yang secara efektif dapat mencegah kerusakan pada ginjal, kandung kemih, sebagai antimikroba, antikanker, dan diuretik (Wijayanti & Rizqi, 2024).

Meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi menyebabkan tingginya permintaan produksi tanaman kubis bunga (Sudirman et al., 2022). Namun, pada tahun 2023 Menurut Badan Pusat Statistik Produksi Kubis Bunga di Provinsi Jawa Timur mengalami penurunan tiga tahun belakangan yang mana pada tahun 2021 memproduksi 38,134 ton/ha, 2022 memproduksi 21,265 ton/ ha, dan 2023 memproduksi 18,918 ton/ha (Maghfoer et al., 2017).

Pemupukan menjadi salah satu faktor yang berperan besar dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman secara optimal (Marlina, 2012). Sedangkan menurut (Prakash, 2023), penggunaan pupuk kimia yang berlebihan merusak kualitas dan kesuburan tanah. Pupuk organik dinilai dapat meningkatkan pupuk organik berpotensi menggantikan pupuk kimia parsial dengan perbaikan sifat tanah, fisiologi pertumbuhan (Wan et al., 2021). Penelitian lain menunjukkan pupuk organik dapat menjaga kualitas tanah, meningkatkan unsur hara tanah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman (Alakhyar et al., 2019).

Pupuk Organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang mengandung bahan organik dinilai dapat meningkatkan bahan organik tanah dan memperbaiki kesuburan tanah (Junaedi et al., 2018). Pupuk organik dianggap kurang efektif dibandingkan pupuk kimia, terutama kandungan unsur hara yang lebih rendah dibandingkan pupuk kimia. Selain itu pupuk organik lambat dalam menguraikan ion mineral sehingga penggunaan pupuk organik, perlu dibantu dengan mikroorganisme dalam tanah sehingga dapat mempercepat dekomposisi, sehingga kesuburan tanah tetap terjaga (NW & Wachid, 2019).

Salah satu mikroorganisme yang bisa digunakan yaitu jamur *Trichoderma sp.* yang dapat membantu dalam proses dekomposisi. *Trichoderma* juga memiliki sifat antagonis antara mikroba dan patogen jamur dan dijadikan sebagai agensia pengendali hayati (Swagana, 2024). *Trichoderma* dimanfaatkan sebagai biofertilizer dan pengendali hayati (Kubicek et al., 2019). Sehingga membantu pertumbuhan tanaman sehingga, modifikasi pupuk organik diharapkan dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga (Velasco et al., 2021).

2. Metode Penelitian

Tempat Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Ponpes Bakti Bapak Emak, Bareng, Jombang. Penelitian ini akan berlangsung selama tiga bulan yaitu dari bulan Mei 2024 hingga Agustus 2024, mencakup seluruh proses dari persiapan penelitian sampai pengolahan data. Penelitian ini memanfaatkan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari satu faktor dengan lima perlakuan dan empat kali ulangan. Perlakuan pertama adalah K0 (Kontrol), perlakuan ke-2 yaitu K1 (Pupuk Organik Nutrizim Granul): 150,72 gram, perlakuan ke-3 yaitu K2 (Pupuk Organik Nutrizim Remah) :150,72 gram, perlakuan ke-4 yaitu K3 (Pupuk Organik Nutrizim Granul + *Trichoderma*): 150,72 gram pupuk organik nutrizim granul dan 20 gram *Trichoderma*, perlakuan ke-5 yaitu K4 (Pupuk Organik Nutrizim Remah + *Trichoderma*): 150,72 gram pupuk organik nutrizim dan 20 gram *Trichoderma*. Dari satu faktor perlakuan didapat 20 polybag dan menggunakan 5 sampel pada setiap perlakuan sehingga dibutuhkan 100 polybag.

Lokasi lahan yang dipilih menerima sinar matahari yang cukup, sekitar 6-8 jam setiap hari. Media tanah yang digunakan adalah Tanah, arang sekam, dan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1 untuk menghasilkan media tanam yang remah dan drainase yang baik. Memiliki pH sekitar 6-7. Kemudian media tanam dimasukkan ke dalam polybag berukuran 40x40 cm. Area yang akan digunakan untuk meletakkan polybag harus bersih dari gulma dan batu-batu kecil yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Drost & Johnson, 2010). Pemberian pupuk organik ke dalam setiap polybag memiliki dosis yang berbeda-beda. Pupuk organik granul dan pupuk organik remah memiliki dosis 150,72 gr/ ha dan

Trichoderma menggunakan dosis 20 gr/ha. Media tanam yang sudah diberi pemupukan selanjutnya di campur dan disiram dengan air.

Penanaman dilakukan dengan pemindahan bibit kubis bunga yang berumur 1 bulan kedalam polybag. Penanaman dilakukan pada sore hari secara bersamaan. Setelah dilakukan penanaman tanaman disiram dengan air secukupnya (Soebari, 2024).

Perawatan dilakukan dengan penyiraman pada tanaman yang dilakukan dua kali sehari pada polybag. Kemudian dilakukan penyulaman apabila tanaman kubis bunga yang berumur 1 MST mati. Penyiangan gulma dilakukan 2 kali dalam seminggu sampai panen. Penyiangan dilakukan dengan cara gulma dicabut secara hati-hati agar tidak merusak tanaman utama (Sudirman et al., 2022). Jika terdapat hama menyerang daun seperti hama belalang maka hama akan langsung dimusnahkan dan jika terdapat hama pada batang daun maka batang daun akan dipangkas. Pemangkasan dilakukan pada daun yang tua dan sudah menguning.

Pemanenan dilakukan pada tanaman yang berumur 45-59 hari setelah penanaman. Penentuan panen kubis bunga yaitu curd kubis bunga yang berwarna putih bersih, padat dan tidak longgar. kira-kira diameter curd sudah mencapai 15 cm-20 cm. Pemanenan dilakukan pada pagi hari, dengan tujuan agar panen kubis bunga masih segar. Panen dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman sampai akar (Sudirman et al., 2022).

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Panjang Tanaman (cm); Jumlah Daun (cm); Berat Basah Akar (g); Berat Kering Akar (g); Berat Segar Kubis Bunga (g); Diameter Kubis Bunga (g); dan Volume Kubis Bunga (cc). Sedangkan untuk analisis data diperoleh dengan Analisis Ragam (ANOVA), didasarkan pada pola Rancangan Acak Kelompok (RAK), digunakan untuk mengelolah data dari pengamatan. Dilanjutkan dengan uji regresi untuk pengamatan hasil Kubis Bunga menggunakan Smart sat Excel.

3. Hasil

Hasil *analysis of varians* (ANOVA) penggunaan modifikasi pupuk organik pada rerata parameter panjang tanaman yang diperlihatkan pada tabel 1. Dari tabel 1 memperlihatkan perlakuan modifikasi pupuk organik tidak berpengaruh nyata pada berbagai perlakuan di umur pengamatan 1 MST dan 2 MST. Sedangkan pada umur pengamatan 3 MST- 6 MST terdapat pengaruh nyata. Pada hasil pengamatan perlakuan dosis modifikasi pupuk organik 3 MST- 6 MST menunjukkan pengaruh nyata dengan nilai rata-rata tertinggi yang terdapat pada 6 MSt yaitu 44,25 cm yang terdapat pada perlakuan K3 (Pupuk Organik Nutrizim Granul + Trichoderma).

Tabel 1. Rerata Panjang Tanaman Kubis Bunga pada Berbagai umur Pengamatan

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
K0	23,38	25,26	31,76 a	36,03 b	40,96 bc	41,50 abc
K1	22,28	25,65	31,15 ab	36,98 b	39,00 c	39,00 c
K2	23,07	25,04	31,78 a	40,43 a	42,70 ab	43,20 ab
K3	23,60	26,89	32,70 a	40,77 a	44,00 a	44,25 a
K4	22,62	25,44	27,98 b	34,77 b	39,40 c	39,71 bc

Keterangan: Nilai rata-rata presentase diikuti huruf yang sama dengan kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Uji BNT 5% TN: Tidak Nyata

Jumlah Daun Helai

Hasil *analysis of varians* (ANOVA) penggunaan modifikasi pupuk organik pada rerata jumlah daun yang diperlihatkan pada tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Tanaman Kubis Bunga pada Berbagai umur Pengamatan

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
K0	9,46	12,29 ab	14,25 b	16,85	18,85 b	20,35 ab
K1	9,70	13,05 ab	15,08 ab	17,14	18,18 b	18,23 bc
K2	8,90	11,10 b	13,75 b	17,18	16,86 b	17,03 c
K3	10,05	14,38 a	17,25 a	18,95	21,35 a	21,15 a
K4	9,44	11,08 b	13,75 b	16,69	18,50 b	19,50 abc

Keterangan: Nilai rata-rata presentase diikuti huruf yang sama dengan kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Uji BNT 5% TN: Tidak Nyata.

Dari tabel 2 memperlihatkan perlakuan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata pada berbagai perlakuan diumur pengamatan 1 MST dan 4 MST. Sedangkan pada umur 2 MST, 3 MST, 5 MST dan 6 MST. Pada hasil pengamatan dosis modifikasi pupuk organik pupuk organik pada 2 MST, 3 MST, 5 MST, dan 6 MST menunjukkan pengaruh nyata dengan nilai rata-rata tertinggi yang terdapat pada K3 (Pupuk Organik Nutrizim Granul + Trichoderma) dengan nilai rata-rata 21,15 helai.

Berat Basah Akar dan Berat Kering Akar

Hasil *analysis of varians* (ANOVA) penggunaan modifikasi pupuk organik pada rerata Berat Basah Akar dan Berat Kering Akar yang diperlihatkan pada tabel 3. Pada tabel 3. memperlihatkan perlakuan dosis Modifikasi Pupuk Organik tidak berpengaruh nyata pada Berat Basah akar tetapi berpengaruh nyata pada Berat Kering Akar. Pada hasil pengamatan dosis modifikasi pupuk organik pada berat kering akar yang sudah dikeringkan 14 hari menunjukkan pengaruh nyata dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan K2 (Pupuk Organik Remah) dengan nilai 6,78 g.

Tabel 3. Rerata Berat Basah Akar dan Kering Akar Tanaman Kubis Bunga pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Basah Akar (g)	Kering Akar (g)
K0	7,50	5,40 ab
K1	7,42	5,73 ab
K2	10,65	6,78 a
K3	9,69	4,13 b
K4	13,13	5,50 ab

Keterangan: Nilai rata-rata presentase diikuti huruf yang sama dengan kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Uji BNT 5% TN: Tidak Nyata

Berat Segar, Diameter, dan Volume Kubis Bunga

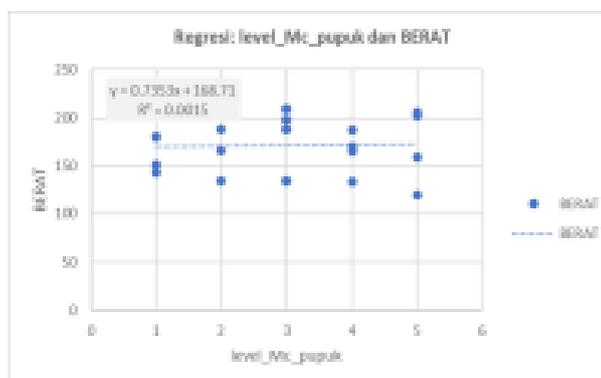
Hasil analysis of varian (ANOVA) penggunaan modifikasi pupuk organik pada rerata Berat Segar, Diameter, dan Volume yang diperlihatkan pada tabel 4. sebagai berikut.

Tabel 4. Rerata Berat Segar, Diameter, dan Volume Tanaman Kubis Bunga pada berbagai umur Pengamatan

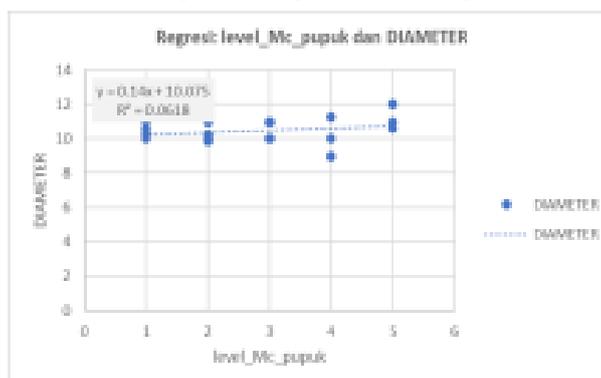
Perlakuan	Berat Segar (g)	Diameter (cm)	Volume (cc)
K0	163,50	16,76	130,50
K1	172,94	16,44	156,96
K2	182,56	16,80	166,88
K3	163,88	15,72	147,13
K4	171,71	18,24	141,25

Keterangan: Nilai rata-rata presentase diikuti huruf yang sama dengan kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Uji BNT 5% TN: Tidak Nyata.

Dari tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan dosis Modifikasi Pupuk Organik tidak berpengaruh nyata pada parameter berat segar, diameter, dan volume kubis bunga. Tetapi tetap memiliki kecenderungan memiliki rata-rata berat segar kubis bunga yang baik pada perlakuan K2 (Pupuk Organik Nutrizim Remah) dengan nilai 182,56 g, rata-rata diameter kubis bunga yang baik ada pada perlakuan K4 (Pupuk Organik Nutrizim Remah+ Trichoderma) dengan nilai 18,24 cm, dan rata-rata Volume kubis bunga yang baik ada pada perlakuan K2 (Pupuk Organik Nutrizim Remah) dengan nilai 166,88 cc. Dilakukan uji regresi untuk melihat adanya kerekatan perlakuan pupuk dan hasil tanaman kubis bunga yang ditampilkan dalam gambar berikut:

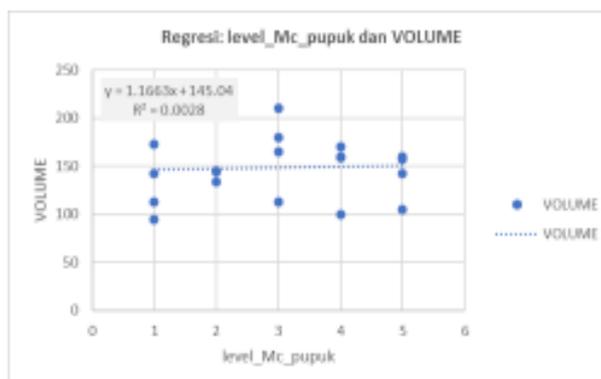


Gambar 1. Hasil Pengujian Regresi Berat Segar Kubis Bunga



Gambar 2. Hasil Pengujian Regresi Diameter Kubis Bunga

Hasil analisis regresi (Gambar 1) terlihat bahwa antara berat segar dan perlakuan modifikasi pupuk organik menunjukkan nilai R^2 0,0015 atau 0,15 % yang memiliki kerekatan. Sementara 99,9985 % dipengaruhi faktor lain. Hasil analisis regresi (Gambar 2) terlihat bahwa antara diameter dan perlakuan modifikasi pupuk organik menunjukkan nilai R^2 0,0618 atau 6,18% yang memiliki kerekatan. Sementara 99,9382 % dipengaruhi faktor lain. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan berat segar dan diameter kubis bunga hanya memiliki kerekatan yang kecil.



Gambar 3. Hasil Pengujian Regresi Volume Kubis Bunga

Hasil analisis regresi (Gambar 3) terlihat bahwa antara volume dan perlakuan modifikasi pupuk organik menunjukkan nilai R^2 0,0028 atau 0,28% yang memiliki kerekatan. Sementara 99,9382 % dipengaruhi faktor lain. Hal ini, menunjukkan bahwa peningkatan pupuk hanya memiliki pengaruh kecil terhadap volume kubis bunga.

4. Pembahasan

Keragaman Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pada pengamatan 3 MST- 6 MST berbeda nyata terhadap panjang tanaman kubis bunga dan memperoleh rata-rata tertinggi pada 6 MST yaitu 43,20 cm dan jumlah daun yang terdapat pada perlakuan K3. Meningkatnya panjang tanaman diduga disebabkan oleh pupuk organik nutrizim granul dan Trichoderma yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, seperti nitrogen (N) dan fosfor (P), yang membantu pertumbuhan vegetatif pada tanaman (Gunawan et al., 2021). Fotosintesis melibatkan banyak protein yang memerlukan nitrogen dalam jumlah besar (Evans & Clarke, 2019). Nitrogen berperan penting dalam pembelahan sel dan pembentukan organ seperti jumlah daun yang akan meningkat (Nurrudin et al., 2020).

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pada pengamatan 6 MST tidak berbeda nyata pada berat basah akar. Tidak adanya pengaruh nyata pada berat basah akar diduga disebabkan oleh hujan dengan intensitas sedang yang menyebabkan akar lebih banyak menyimpan air dibandingkan unsur hara dikarenakan hujan bisa menyebabkan pencucian unsur hara. Sedangkan pada parameter berat kering akar

terdapat pengaruh nyata yang memperoleh rata-rata tertinggi pada 6 MST yaitu 6,78 g yang terdapat pada perlakuan K2. Pupuk organik sudah berpengaruh nyata pada berat kering akar dengan menyediakan unsur hara yang cukup sehingga dapat mendukung perkembangan akar (Al Rohmad et al., 2024). Pupuk organik mengandung unsur hara makro dan mikro secara keseluruhan yang dapat meningkatkan efisiensi serapan hara (Al Rohmad et al., 2024).

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pada pengamatan hasil tanaman kubis bunga yang meliputi Berat segar, Diameter, dan Volume Kubis bunga pada 6 MST tidak terdapat beda nyata. Hasil analisis keragaman juga didukung dengan uji regresi yang terlihat antara perlakuan pupuk organik dan parameter berat segar dengan persamaan garis $y = 0,7353x + 168,71$ ($R^2 = 0,0015$), diameter dengan persamaan $y = 0,14x + 10,075$ ($R^2 = 0,0618$), dan volume dengan persamaan $y = 1.1663x + 145.04$ ($R^2 = 0.0618$). Rendahnya R^2 menunjukkan bahwa hubungan antara perlakuan pupuk dan parameter pengamatan tidak memiliki korelasi sehingga ada faktor lain yang lebih berpengaruh (Alakhyar et al., 2019).

Kurangnya hasil kubis bunga diduga karena adanya ketidakseimbangan unsur kalium (K), yang diakibatkan dari faktor lingkungan, seperti hujan dengan intensitas sedang pada vase generatif yang menyebabkan pencucian unsur hara terutama unsur hara kalium (K), sehingga unsur hara tidak terserap sempurna meskipun akar berkembang dengan baik. Kondisi ini menyebabkan pembentukan kubis bunga yang kurang optimal (Al Rohmad et al., 2024).

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa perlakuan modifikasi pupuk organik dan trikoderma memiliki kualitas kubis bunga yang lebih baik karena tidak terkena hama dan patogen yang diduga karena menggunakan penambahan trichoderma yang memiliki manfaat sebagai agensia pengendali hayati pada tanaman kubis bunga.



Gambar 4. Kubis Bunga dengan tambahan Trichoderma



Gambar 4. Kubis Bunga tanpa Trichoderma

Dari gambar 4 dan 5 terlihat bahwa kubis bunga yang dihasilkan karena perlakuan penambahan pemberian Trichoderma pada media tanam; kubis bunga yang dihasilkan terlihat segar, kompak, dan memiliki kualitas yang bagus (lebih disukai konsumen). Sedangkan tanaman kubis bunga yang tanpa perlakuan penambahan Trichoderma pada media tanam; kubis bunga yang dihasilkan terlihat terserang penyakit, tanaman juga terserang hama. Sehingga kualitas kubis bunga yang kurang menarik dan tidak layak untuk dikonsumsi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Runtukahu et al., 2016). Trichoderma yang diaplikasikan pada tanaman kubis bunga bisa menghambat penyakit infeksi pada daun dan efektif mengendalikan penyakit busuk lunak pada kubis bunga. Trichoderma juga bermanfaat sebagai pengendali hayati yang menunjukkan kemampuan dengan menginduksi resistensi sistemik pada tanaman inang (Velasco et al., 2021). Sehingga tanaman kubis bunga yang diberi perlakuan Trichoderma menghasilkan bunga kubis dengan kualitas lebih baik.

5. Kesimpulan

Penggunaan modifikasi Pupuk Organik dan Trichoderma berpengaruh nyata pada pertumbuhan kubis bunga (Panjang Tanaman, Jumlah Daun, dan Berat Kering Akar). Perlakuan K3 (Pupuk Organik Nutrizim Granul + Trichoderma) berpengaruh baik pada pertumbuhan tanaman kubis bunga. Perlakuan yang dicoba tidak berpengaruh nyata pada parameter hasil. Namun, dari pengamatan di lapangan perlakuan modifikasi pupuk organik yang ditambahkan Trichoderma menghasilkan kualitas kubis bunga yang lebih baik; Krop bunga kubis lebih padat (kompak), Warna putih kekuningan dan bersih.

Daftar Pustaka

- Al Rohmad, H., Thohiron, M., & Herawati, J. (2024). Study of Combination of Guano and Humic Acid Fertilizer on Growth and Yield of Caisim Mustard Plants (*Brassica chinensis* Var. *Parachinensis*). *Journal of Applied Plant Technology*, 3(2), 120–129.
- Alakhyar, A., Fahrurrozi, F., Widodo, W., & Sari, D. N. (2019). Use of gliricidia-enriched liquid organic fertilizer for production of caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*, 17(1), 1–7.

- Drost, D., & Johnson, M. (2010). Mustard in the garden. Utah State University Cooperative Extension Work. HG. *Garden/2005-07pr*.
- Evans, J. R., & Clarke, V. C. (2019). The nitrogen cost of photosynthesis. *Journal of Experimental Botany*, 70(1), 7–15.
- Gunawan, I., Tauhid, A., & Tustiyani, I. (2021). Optimasi Dosis Pupuk Kandang Ayam dan NPK pada Budidaya Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.). *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, 2(1), 32.
- Junaedi, M., Saparso, S., & Rif'an, M. (2018). Physiological Aspects of Cauliflower Plants Affected by Fertigation Intervals and Doses of Various Inter-Season Soil Ameliorants in Coastal Sandy Land. *PLANTA TROPIKA*, 6(2), 84–91.
- Kubicek, C. P., Steindorff, A. S., Chenthamara, K., Manganiello, G., Henrissat, B., Zhang, J., Cai, F., Kopchinskiy, A. G., Kubicek, E. M., & Kuo, A. (2019). Evolution and comparative genomics of the most common *Trichoderma* species. *BMC Genomics*, 20, 1–24.
- Maghfoer, M. D., Koesriharti, K., Islami, T., & Kanwal, N. D. S. (2017). A study of the efficacy of various nutrient sources on the growth and yield of cabbage. *Agrivita Journal of Agricultural Science*, 40(1), 168–176.
- Marlina, D. (2012). Pengaruh urin sapi dan NPK (16: 16: 16) pada pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun hibrida. *Skripsi Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau*.
- Nurrudin, A., Haryono, G., & Susilowati, Y. E. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk N Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*, L) Var. Grand 11. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 5(1), 1–6.
- NW, A. A., & Wachid, A. (2019). The Effect Of *Trichoderma* Sp. and Kinds Of Fertilizer costs on Growth and Production Green Mustard (*Brassicca Rapa* L.). *Nabatia*, 7(1), 1–10.
- Prakash, O. (2023). Excessive use of chemical fertilizers, reduce the fertility power of the soil. *Excessive Use of Chemical Fertilizers, Reduce the Fertility Power of the Soil.” International Journal of Engineering Inventions*, 12(8), 116–118.
- Runtutahu, J. O., Assa, B. H., & Manengkey, G. S. J. (2016). Efektivitas *Trichoderma* sp. Metabolik dan *Pseudomonas fluorescens* Terhadap Penyakit Busuk Lunak pada Tanaman Kol Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.). *COCOS*, 7(5).
- Soebari, E. (2024). *Pengaruh Respon Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Bunga Kol (Brassica oleraceae var. botrytis L.) Akibat Dosis NPK dan Konsentrasi Kotciplus. UPN Veteran Jawa Timur*.
- Sudirman, S., Nurdalila, N., & Sumiahadi, A. (2022). Pengaruh pemberian berbagai pupuk organik padat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kembang kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 6(2), 161–174.
- Swagana, S. G. A. (2024). *Manajemen Pembuatan Starter Trichoderma Pada Media Beras Jagung di Badan Standarsasi Instrumen Pertanian Jawa Timur*.
- Velasco, P., Rodríguez, V. M., Soengas, P., & Poveda, J. (2021). *Trichoderma hamatum* increases productivity, glucosinolate content and antioxidant potential of different leafy brassica vegetables. *Plants*, 10(11), 2449.
- Wan, L.-J., Tian, Y., He, M., Zheng, Y.-Q., Lyu, Q., Xie, R.-J., Ma, Y.-Y., Deng, L., & Yi, S.-L. (2021). Effects of chemical fertilizer combined with organic fertilizer application on soil properties, citrus growth physiology, and yield. *Agriculture*, 11(12), 1207.
- Wijayanti, R., & Rizqi, A. (2024). Penerapan teknologi budidaya kubis bunga di KWT Mugi Lestari Desa Gemawang, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Wonogiri. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat & CSR Fakultas Pertanian UNS*, 4(1), 19–26.