

**PENGARUH VARIASI JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA
VARIETAS TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.)
THE EFFECTS OF PLANT SPACING ON THE GROWTH AND YIELD OF THREE CUCUMBER
VARIETIES (*Cucumis sativus* L.)**

Fadhilah Khairiah Sitorus*, Halimatus Sa'diyah

Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember, Jawa Timur 16911, Indonesia

Corresponding email: khairiahdilaa21@gmail.com

ABSTRAK

Kata kunci:
Jarak tanam
Mentimun
Varietas

Penurunan produktivitas mentimun dalam tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi dan tergolong rendah. Upaya yang dilakukan untuk peningkatan hasil mentimun melalui variasi jarak tanam serta varietas unggul. Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh variasi jarak tanam dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Penelitian dilaksanakan pada Desember 2022 sampai Maret 2023 di lahan produksi Jl. Tidar, Jember, Jawa timur menggunakan metode RAK faktorial 2 faktor dan 3 perlakuan. Faktor ke 1 jarak tanam menggunakan 3 ulangan antara lain 40 cm x 50 cm, 40 cm x 60 cm, dan 40 cm x 70 cm dan faktor ke 2 varietas dengan 3 ulangan antara lain Erina F1, Ethana F1, dan Ronaldo F1. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang, diameter buah, tinggi buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, dan kadar air. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi antara jarak tanam dan varietas membagikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap seluruh variabel. Jarak tanam menyebabkan dampak yang signifikan di variabel panjang tanaman, diameter batang, panjang buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman dengan perlakuan terbaik 40 cm x 70 cm. Varietas memberikan dampak yang signifikan variabel panjang tanaman, diameter batang, diameter buah, tinggi buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman dan kadar air dengan perlakuan terbaik Ethana F1.

ABSTRACT

Keywords:
Cucumber
Plant spacing
Variety

The decrease in cucumber productivity in the last three years was fluctuated and is relatively low. Efforts are being made to increase cucumber yields through variations in plant spacing and superior varieties. The objective of this study was to examine the effect of variation in plant spacing and varieties on the growth and yield of cucumber. The study was conducted from December 2022 to March 2023 on the production land Tidar Street, Jember, East Java uses the factorial RAK method with 2 factors and 3 treatments. The first factor is plant spacing with 3 replications, including 40 cm x 50 cm, 40 cm x 60 cm, and 40 cm x 70 cm, furthermore the second factor is varieties with 3 replications, including Erina F1, Ethana F1, and Ronaldo F1. The results showed that the interaction between plant spacing and varieties has no significantly different on all parameters observed. Plant spacing had a significantly effect on the plant length, stem diameter, fruit length, weight of fruit, number of plant fruit, and weight of plant fruit. The best treatment is 40 cm x 70 cm. The variety has a significantly effect on the plant length, stem diameter, fruit diameter, fruit height, weight of fruit, number of plant fruit, weight of plant fruit, and water content. The best treatment is Ethana F1.

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) termasuk tanaman yang tersebar luas di Indonesia. Tanaman mentimun berasal dari benua Asia dan dari daerah yang beriklim subtropis. Mentimun termasuk ke dalam tanaman semusim dari keluarga *Cucurbitaceae*. Mentimun dapat tumbuh di iklim panas maupun dingin dan dapat tumbuh dengan optimal dari dataran rendah hingga tinggi (Mari & Noni, 2022). Tanaman mentimun dapat ditemukan dengan mudah karena budidayanya tersebar luas pada berbagai daerah di seluruh Indonesia.

Permintaan masyarakat Indonesia terhadap produk mentimun semakin meningkat setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), permintaan mentimun sepanjang tiga tahun terakhir dari 2019 sampai 2021 mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2019 sebesar 435.975 ton dengan luas areal panen mentimun 39.118 hektar, pada tahun 2020 sebesar 441.286 ton dengan luas areal panen mentimun 41.016 hektar dan pada tahun 2021 sebesar 471.941 ton dengan luas areal panen mentimun 42.861 hektar. Meski demikian, rerata produktivitas mentimun sepanjang tiga tahun terakhir dari 2019 sampai 2021 mengalami fluktuasi dan tergolong rendah yaitu 11,1 ton ha⁻¹, 10,7 ton ha⁻¹, dan 11 ton ha⁻¹. Padahal jika dibudayakan dengan baik, produktivitas mentimun bisa mencapai 30 ton ha⁻¹ - 50 ton ha⁻¹.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil mentimun yakni dengan optimalisasi pemanfaatan lahan melalui pengaturan variasi jarak tanam. Jarak tanam akan mempengaruhi terhadap tempat tumbuh bagi suatu tanaman agar tanaman tumbuh secara optimal. Pengaturan jarak tanam yang optimal berperan untuk membentuk syarat lingkungan tumbuh dan mempengaruhi perkembangan tanaman (Abdurrazak *et al.*, 2013). Tanaman mentimun merupakan tanaman yang bersifat menjalar dan tumbuh rimbun dengan daun yang sangat lebat sehingga membutuhkan jarak tanam yang lebar. Kerapatan rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman, namun kerapatan tinggi dapat mengurangi populasi tanaman dan memberikan peluang berkembangnya gulma. Loleh *et al.*, (2018) menyatakan bahwa panjang tanaman, jumlah daun, tinggi buah, serta bobot buah mentimun dapat dipengaruhi oleh jarak tanam 40 cm x 60 cm. Penggunaan jarak tanam dapat memastikan pertumbuhan tanaman agar mampu tumbuh optimal serta persaingan antar tanaman untuk memperoleh nutrisi, air, dan sinar matahari semakin berkurang.

Penerapan teknologi yang sesuai juga sangat berpengaruh untuk meningkatkan hasil mentimun yaitu penggunaan varietas unggul sebagai sumber bahan tanam. Penggunaan varietas unggul sangat diperlukan karena

setiap varietas dari tanaman mentimun memiliki keunggulannya masing-masing untuk meningkatkan hasil, rentan terhadap hama penyakit, serta tahan terhadap tekanan di kondisi lingkungan tertentu (Ardian *et al.*, 2016). Mentimun varietas Erina F1, Ethana F1 dan Ronaldo F1 termasuk dalam varietas unggul karena ketiga varietas tersebut memiliki daya tumbuh 85%, sangat produktif dan cocok untuk ditanam di segala musim. Menurut Febriandani *et al.*, (2019), varietas unggul dari tanaman mentimun memiliki hasil yang tinggi, kualitas yang baik, pertumbuhan yang seragam bentuk, dan ukuran buah yang beragam. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengujian terhadap pengaruh variasi jarak tanam pada varietas unggul yang berbeda agar perkembangan dan hasilnya mengalami peningkatan.

Tujuan penelitian ialah mengkaji pengaruh variasi jarak tanam dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun.

BAHAN DAN METODE

Tempat yang digunakan yaitu lahan produksi yang berlokasi di Jl. Tidar, Jember, Jawa timur dengan koordinat - 8°10'17.5"S 113°43'42.6"E. Penelitian dimulai pada Desember 2022 sampai Maret 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, mulsa, meteran, jangka sorong, timbangan,

gembor, ember, tali rafia, ajir, label, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain air, benih mentimun varietas Ethana F1, benih mentimun varietas Erina F1, benih mentimun varietas Ronaldo F1, pupuk organik (pupuk dari kotoran sapi), dan pupuk anorganik (NPK).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktorial dengan 3 kali ulangan sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 27. Faktor pertama yaitu Jarak Tanam (J) terdiri atas 3 taraf yaitu: J1 = 40 cm x 50 cm, J2 = (40 cm x 60 cm), J3 = (40 cm x 70 cm). Faktor kedua yaitu Varietas (V) terdiri atas 3 taraf yaitu: V1 = Mentimun Varietas Erina, V2 = Mentimun Varietas Ethana, V3 = Mentimun Varietas Ronaldo. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA dan jika terdapat pengaruh signifikan dilakukan uji lanjut memakai DMRT dengan taraf 5%.

Variabel pengamatan yang diamati yaitu panjang tanaman (cm), diameter batang (mm), diameter buah (cm), panjang buah (cm), bobot per buah (g), jumlah buah per tanaman (buah), bobot buah per tanaman (kg), dan kadar air (%). Prosedur penelitian terdiri dari beberapa kegiatan di antaranya persediaan lahan, penanaman mentimun, perawatan tanaman dan pemanenan buah. Persediaan lahan terdiri dari pembersihan lahan, pembuatan bedengan dan paritan, pemberian pupuk organik, pemasangan

mulsa dan pembuatan lubang tanam. Selanjutnya, penanaman benih dengan jumlah 1 benih per lubang ke lubang tanam yang telah disiapkan. Benih mentimun lokal yang digunakan adalah varietas Erina F1 dan Ethana F1. Benih mentimun jepang yang digunakan adalah varietas Ronaldo F1. Perawatan terdiri dari penyiangan gulma, pembumbunan, pemasangan ajir, pengikatan tali, pemupukan serta penanganan hama dan penyakit tanaman. Pemanenan dengan memetik buah mentimun yang sudah siap dipanen. Karakteristik mentimun siap

panen yaitu ukuran buah disesuaikan dengan permintaan pasar, tidak busuk, berwarna hijau muda untuk mentimun varietas lokal dan berwarna hijau gelap untuk mentimun varietas jepang. Panen dilakukan 6 kali dalam satu siklus dengan jarak waktu 3 hari sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa nilai F-hitung dari pengaruh jarak tanam dan varietas pada perkembangan dan hasil di seluruh variabel pengamatan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan nilai F-hitung

No	Variabel	Nilai F-hitung		
		Jarak tanam (J)	Varietas (V)	Jarak tanam x varietas (J x V)
1	Panjang tanaman (cm)	5,493**	97,074**	0,577 ^{tn}
2	Diameter batang (cm)	8,856**	47,068**	0,466 ^{tn}
3	Diameter buah (cm)	3,363 ^{tn}	185,126**	0,326 ^{tn}
4	Panjang buah (cm)	7,970**	418,241**	2,475 ^{tn}
5	Bobot per buah (g)	4,265**	401,324**	0,624 ^{tn}
6	Jumlah buah per tanaman (buah)	7,717**	48,708**	1,664 ^{tn}
7	Bobot buah per tanaman (kg)	13,151**	14,532**	1,833 ^{tn}
8	Kadar air (%)	0,316 ^{tn}	8,010**	2,155 ^{tn}

Sesuai Tabel 1 jarak tanam memberikan pengaruh yang signifikan untuk panjang tanaman, diameter batang, panjang buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Kondisi ini dipengaruhi oleh adanya intersepsi cahaya yang lebih optimal dengan pengaturan jarak tanam (Aritonang *et al.*, 2018). Lebih lanjut dengan pengaturan jarak tanam dan besarnya cahaya yang ditangkap oleh daun mempengaruhi terhadap jumlah asimilat yang tinggi. Rachman *et al.*, (2022) menyatakan bahwa terdapat hubungan

source-sink yang mempengaruhi pembentukan asimilat pada tanaman mentimun. Hal ini akan mempengaruhi terhadap perbaikan pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman.

Varietas membagikan pengaruh yang signifikan untuk panjang tanaman, diameter batang, diameter buah, tinggi buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman dan kadar air. Setiap varietas tanaman mentimun memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Muhammad *et al.*, 2024). Gen

akan mengalami ekspresi ketika faktor lingkungan berubah. Oleh karena itu, diduga pada kondisi ini pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman mentimun dipengaruhi oleh keberadaan gen yang berbeda pada tiap varietas. Kondisi ini menyebabkan terjadinya ekspresi gen akibat faktor lingkungan abiotik yang

berubah disebabkan pengaturan jarak tanam. Selanjutnya, pengaruh interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh yang tidak signifikan untuk seluruh variabel mentimun. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun pada penelitian ini tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata pertumbuhan dan hasil mentimun terhadap pengaturan jarak tanam

No	Variabel	Nilai DMRT akibat jarak tanam		
		J1 (40 cm x 50 cm)	J2 (40 cm x 60 cm)	J3 (40 cm x 70 cm)
1	Panjang tanaman (cm)	19,61 ^a	21,18 ^b	21,57 ^b
2	Diameter batang (cm)	0,83 ^a	0,86 ^b	0,87 ^b
3	Diameter buah (cm)	3,53 ^a	3,59 ^a	3,67 ^a
4	Panjang buah (cm)	16,41 ^a	17,18 ^b	17,37 ^b
5	Bobot per buah (g)	149,53 ^a	154,08 ^b	155,28 ^b
6	Jumlah buah per tanaman (buah)	6,56 ^a	7,33 ^b	7,89 ^b
7	Bobot buah per tanaman (kg)	0,94 ^a	1,10 ^b	1,13 ^b
8	Kadar air (%)	95,50 ^a	95,39 ^a	95,26 ^a

Menurut Tiyandra *et al.*, (2020) mengungkapkan bahwa jarak tanam yang luas memberikan dampak yang positif untuk pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang dari mentimun. Jarak tanam yang luas memberi setiap tanaman lebih banyak ruang untuk tumbuh. Sementara itu jarak tanam yang sempit menyebabkan tanaman bersaing dalam mendapatkan nutrisi, air, dan sinar matahari sehingga menghambat tumbuhnya tanaman.

Jarak tanam luas membagikan dampak yang bagus untuk perkembangan panjang buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman karena dapat memberikan lebih banyak ruang untuk perkembangan buah

sehingga memungkinkan tanaman mampu memanfaatkan cahaya matahari secara maksimal. Pemanfaatan cahaya matahari secara maksimal akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga asimilat yang dihasilkan akan meningkat (Wiraatmaja, 2014). Asimilat yang dihasilkan berupa gula sederhana digunakan untuk meningkatkan kualitas buah mentimun.

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan varietas mentimun yang berbeda mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Data hasil penelitian yang menunjukkan pengaruh varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun berdasarkan uji DMRT tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata pertumbuhan dan hasil mentimun akibat pengaruh varietas

No	Variabel	Nilai DMRT akibat varietas		
		V1 (Erina)	V2 (Ethana)	V3 (Ronaldo)
1	Panjang tanaman (cm)	22,68 ^b	23,89 ^b	15,80 ^a
2	Diameter batang (cm)	0,88 ^b	0,89 ^b	0,79 ^a
3	Diameter buah (cm)	3,79 ^b	3,99 ^c	3,01 ^a
4	Panjang buah (cm)	15,34 ^b	14,4 ^a	21,22 ^c
5	Bobot per buah (g)	140,89 ^b	131,53 ^a	186,47 ^c
6	Jumlah buah per tanaman (buah)	8,00 ^b	8,44 ^b	5,33 ^a
7	Bobot buah per tanaman (kg)	1,09 ^b	1,14 ^b	0,93 ^a
8	Kadar air (%)	95,73 ^b	95,74 ^b	94,68 ^a

Perbedaan hasil panjang tanaman dan diameter batang disebabkan tanaman yang tumbuh dapat memperoleh perubahan secara fisiologis maupun morfologis sesuai tempat tumbuhnya. Pertumbuhan setiap varietas dipengaruhi oleh penyerapan cahaya matahari. Berdasarkan penelitian Ji *et al.*, (2020) pengaruh lingkungan seperti penyinaran cahaya dapat memberikan peningkatan terhadap pertumbuhan luas daun, panjang tanaman, diameter batang, serta hasil terhadap varietas mentimun yang berbeda. Intensitas penyinaran cahaya matahari yang tepat dapat membantu tanaman tumbuh lebih cepat.

Fase generatif ditandai dengan munculnya bunga. Pada penelitian ini, munculnya bunga pada perlakuan V2 (Mentimun Varietas Ethana) adalah pada umur 27 HST. Hal tersebut sesuai dengan deskripsi, dimana munculnya bunga pertama Mentimun Varietas Ethana pada saat mentimun berumur 25-28 HST. Sedangkan V1 (Mentimun Varietas Erina) dan V3 (Mentimun Varietas Ronaldo) masing-masing pada umur 29,33 HST dan 31,33 HST. Perbedaan hasil tersebut

diduga karena perlakuan V2 memiliki sifat genetik yang lebih baik dan kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan lebih cepat daripada perlakuan V1 dan V3.

Berdasarkan hasil penelitian ini, masing-masing varietas memiliki perbedaan karakteristik hasil produksi. Menurut Oktaviana *et al.*, (2016) hasil produksi dari varietas mentimun yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan untuk diameter buah, panjang buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Perbedaan tersebut terjadi sebab setiap tanaman punya sifat yang diwariskan dari induknya. Perbedaan itu mengakibatkan mentimun membagikan respon yang tidak sinkron dalam pertumbuhannya. Sehingga, hasil yang tinggi karena tanaman bisa beradaptasi pada tempat tumbuhnya secara optimal walaupun varietas lain punya potensi hasil dan kualitas yang bagus.

Perlakuan V2 (Mentimun Varietas Ethana) memberikan rata-rata tertinggi pada variabel kadar air. Secara umum, buah mentimun memiliki kadar air yang

tinggi. Komponen utama pada air dalam produk hortikultura berperan penting dalam menentukan kesegaran produk dan umur simpan buah. Menurut Ahmad (2013), penurunan kandungan air lebih dari 10% dapat menyebabkan buah dan sayur menjadi layu. Sehingga, kehilangan air menjadi penyebab utama kerusakan yang akan menyebabkan penurunan kesegaran buah baik secara kualitas maupun kuantitas.

KESIMPULAN

Interaksi jarak tanam dan varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata untuk semua perlakuan. Jarak tanam memberikan pengaruh yang signifikan untuk panjang tanaman, diameter batang, panjang buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman dengan perlakuan terbaik J3. Varietas membagikan pengaruh yang signifikan untuk semua variabel pengamatan dengan perlakuan terbaik V2.

References

- Abdurrazak, A., Hatta, M., & Marliah, A. (2013). Pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) akibat perbedaan jarak tanam dan jumlah benih per lubang tanam. *Jurnal Agrista*, 17(2), 55-59. Retrieved from: <https://jurnal.usk.ac.id/agrista/article/view/1463>.
- Ahmad, U. (2013). *Teknologi penanganan pascapanen buahan dan sayuran*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Ardian, A., Suprayogi, B., & Timotiwu, P.B. (2016). Evaluasi daya hasil mentimun hibrida persilangan dua varietas mentimun. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(3), 186-192. Retrieved from: <https://doi.org/10.23960/jat.v4i3.1850>.
- Aritonang, S.P., Panjaitan, E., & Tondang, F.P. (2018). Cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) growth and crop yield of chicken manure fertilized with plant spacing. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 130(1), 012045. Retrieved from: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/130/1/012045>.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Luas panen tanaman sayuran menurut provinsi dan jenis tanaman. Jakarta: Badan Pusat Statistik. Retrieved from: https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/0000/api_pub/bXNVb1pmZndqUDhKWEIUSjhZRitidz09/da_05/2
- Badan Pusat Statistik. (2021). Produksi tanaman sayuran. Jakarta: Badan Pusat Statistik. Retrieved from: <https://www.bps.go.id/indikator/5/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Febriandani, H.L., Yurlisa, K., & Sugito, Y. (2019). Pengaruh dosis pupuk kandang ayam pada pertumbuhan dan hasil 3 varietas mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(10), 1863-1870. Retrieved from: <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/173093/>.
- Ji, F., Wei, S., Liu, N., Xu, L., & Yang, P. (2020). Growth of cucumber seedlings in different varieties is affected by the light environment. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 13(5), 73-78. Retrieved from: <https://ijabe.org/index.php/ijabe/article/view/5566>.
- Loleh, N., Pembengo, W., & Rahim, Y. (2018). Pengaruh jarak tanam dan

- waktu penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *JATT*, 7(1), 58-65. Retrieved from: <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/613412116/pengaruh-jarak-tanam-dan-waktu-penyiangan-terhadap-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman-mentimun-cucumis-sativus-l.html>.
- Mari, A.R., & Noni, S. (2022). Strategi pengembangan usaha tani mentimun di kebun perktek Universitas Nusa Nipa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 492-504. Retrieved from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5879977>.
- Muhammad, J., Nasrudin, N., & Ramadhan, R.A.M. (2024). Aplikasi berbagai jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Agrokompleks*, 24(1), 67-75. Retrieved from: <https://doi.org/10.51978/japp.v24i1.708>.
- Oktaviana, Z., Ashari, S., & Purnamaningsih, S.L. (2016). Pengaruh perbedaan umur masak benih terhadap hasil panen tiga varietas lokal mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(3), 218-223. Retrieved from: <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/284>.
- Rachman, H.D., Nasrudin, N., & Saleh, I. (2022). Respons pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun jepang akibat pengurangan dosis pupuk urea, SP-36 dan KCl. *AGROTEKNIKA*, 5(2), 107-117. Retrieved from: <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v5i2.156>.
- Tiyandra, N.A., Oktarina, O., & Wijaya, I. (2020). Pertumbuhan dan produksi mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada perbedaan konsentrasi pupuk cair, pemangkasan dan jarak tanam. *Jurnal Agroqua*, 18(1), 31-47. Retrieved from: <https://doi.org/10.32663/ja.v18i1.1203>.
- Wiraatmaja, I.W. (2014). *Suhu, energi matahari dan air dalam hubungan dengan tanaman*. Bali: Fakultas Pertanian Universitas Udayana.