

The Effect of Light Intensity and Silica on the Growth and Yield of Tomato Plant(*Lycopersicum esculentum* Mill.)

[Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)]

Indah Cahyaning Tyas¹⁾, M. Abror, SP., MM ^{*2)}

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: abror@umsida.ac.id

Abstract. This research aims to determine the effect of light intensity and silica on the growth and yield of tomato plants (*Lycopersicum esculentum* Mill.). This research was conducted from September 2024 to December 2024 at the experimental field of Muhammadiyah University Sidoarjo, located in Modong Village, Tulangan District, Sidoarjo Regency. This study uses a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors: Light Intensity (No shade, 25% shade, and 50% shade) and Silica (100 ppm, 200 ppm, and 300 ppm), with three replications, resulting in a total of 27 experimental units. Data analysis used analysis of variance followed by the BNJ 5% test with observation variables including light intensity, plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, number of fruits, fruit weight, vitamin C test, fruit hardness, fruit sweetness, and storage duration. The research results show that light intensity does not have a significant effect on the growth of tomato plants but has a significant effect on plant height and fruit sweetness. Silica treatment has a significant effect on the number of leaves, number of fruits, fruit weight, and fruit sweetness, with a nutrition concentration of 100 ppm resulting in the best plant growth and yield.

Keywords – Tomato, Silica, Light Intensity

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya dan silika terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2024 – Desember 2024 di lahan percobaan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, yang terletak di Desa Modong Kec. Tulangan, Kab. Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor: Intensitas Cahaya (Tanpa naungan, Naungan 25%, dan Naungan 50%) dan Silika (100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm) dengan dilakukan sebanyak tiga kali sehingga total keseluruhan terdapat 27 satuan percobaan. Analisis data menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% dengan variabel pengamatan yakni intensitas cahaya, tinggi tanaman, jumlah daun, luas dun, diameter batang, jumlah buah, berat buah, uji vitamin C, kekerasan buah, kemanisan buah dan lama penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat tetapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan kemanisan buah. Perlakuan silika memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah buah, berat buah dan kemanisan buah dengan konsentrasi nutrisi 100 ppm menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman terbaik.

Kata Kunci – Tomat, Silika, Intensitas Cahaya

I. PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman yang sangat produktif dan tumbuh di banyak wilayah Indonesia[1]. Tanaman ini tidak hanya menyediakan bahan makanan pokok lokal, tetapi juga merupakan komoditas ekspor utama. Berbagai faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan ketersediaan nutrisi tertentu seperti silika memiliki dampak yang relevan terhadap pertumbuhan tanaman tomat[2]. Untuk menanam tomat, iklimnya harus hangat. Suhu ideal adalah antara 21 dan 27 derajat Celcius, namun tanaman ini lebih menyukai tanah yang gembur, subur, dan memiliki drainase yang baik[3]. Pupuk dan air yang tepat harus diberikan secara teratur untuk menghasilkan buah yang baik. Tomat rentan terhadap berbagai penyakit dan hama, seperti layu bakteri, busuk buah, dan serangan kutu daun, sehingga diperlukan perawatan yang tepat agar tidak terjadi kerugian yang besar. Karena nilai ekonominya yang tinggi, tomat menjadi salah satu sayuran yang paling banyak ditanam di Indonesia, baik di kebun maupun di lahan pertanian besar[4]. Total produksi tomat Indonesia meningkat dari 915.987 ton pada tahun 2014 menjadi 887.792 ton pada tahun 2015. Akan tetapi, produksi menurun akibat varietas yang tidak cocok, teknik budidaya yang tidak tepat, perubahan lingkungan yang ekstrem, dan pengendalian hama yang tidak memadai[5].

Proses fotosintesis di mana tanaman mengubah sinar matahari menjadi energi kimia untuk tumbuh dan berkembang, yang memerlukan intensitas cahaya tinggi[6]. Intensitas cahaya yang ideal meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tomat, sementara intensitas cahaya yang terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan etiolation[7][8]. Intensitas cahaya yang cukup akan memungkinkan tanaman tomat untuk memproduksi lebih banyak klorofil, meningkatkan ukuran daun, serta berbunga dan berbuah lebih awal. Di sisi lain, jika intensitas cahaya terlalu rendah, tanaman akan mencari lebih banyak cahaya, yang berarti pertumbuhannya akan lebih lambat, jumlah daunnya akan lebih sedikit, dan batangnya akan lebih tipis dan lebih panjang. Di sisi lain, terlalu banyak cahaya dapat menyebabkan stres cahaya dan berpotensi merusak jaringan[9]. Menurut Purnomo et al., (2018) Perawatan intensitas cahaya tanpa naungan pada kepadatan 60%. Analisis data menunjukkan bahwa penggunaan naungan pada kerapatan 60% memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 14 HST, 28 HST, 42 HST dan luas daun umur 42 HST. Hal ini tidak berpengaruh pada jumlah cabang, tetapi juga berpengaruh sangat signifikan terhadap jumlah umbi yang dipanen, berat umbi yang dipanen, dan jumlah cabang pada tanaman[10].

Selain itu, terlalu banyak cahaya juga dapat merugikan tanaman tomat. Terlalu banyak cahaya dapat menyebabkan stres cahaya pada tanaman, yang menyebabkan daun terbakar dan hasil buah yang berkurang. Benih tomat memerlukan jumlah cahaya yang tepat untuk tumbuh dengan baik. Untuk menanam tomat yang tepat, kita perlu tahu berapa yang diperlukan cahaya yang ideal, terutama di lingkungan tropis, di mana intensitas cahaya sering terjadi perubahan suhu[11]. Menurut Suci & Heddy, (2018) Perlakuan intensitas cahaya berpengaruh nyata terhadap morfologi tanaman puring sehingga menyebabkan perubahan penampakan fisik daun, batang, dan lebar tajuk. Pada tanaman puring tipe 3, peningkatan intensitas cahaya akan meningkatkan panjang daun, lebar daun, lebar kanopi, sudut duduk, dan luas daun, penurunan intensitas cahaya dapat menurunkan panjang daun dan diameter batang[12].

Dalam budidaya tanaman, silika (SiO_2) adalah nutrisi yang sering diabaikan, tetapi sangat penting untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres abiotik dan biotik dengan memperkuat dinding sel tanaman, meningkatkan efisiensi fotosintesis, dan mengurangi kerentanan tanaman terhadap patogen dan serangga[13]. Selain itu, silika juga membantu tanaman mengatasi stres yang disebabkan oleh intensitas cahaya yang berlebihan dengan mengurangi laju transpirasi dan meningkatkan efisiensi penggunaan air[14]. Silika (SiO_2), salah satu unsur mineral yang paling umum di bumi, berperan dalam banyak proses fisiologis pada tanaman. Silika bermanfaat bagi tanaman, terutama yang tumbuh di lingkungan dengan stres tinggi[15]. Namun, silika bukanlah nutrisi terpenting bagi tanaman. Mempelajari pengaruh silika terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) menarik karena silika memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan tanaman terhadap berbagai faktor lingkungan[16]. Menurut Susanto & Rahayu, (2023) Perlakuan silika: Semua parameter kecuali jumlah daun dipengaruhi oleh konsentrasi silika. Ini termasuk biomassa (20,67 gram), panjang akar (14,53 cm), kerapatan stomata (314,07/mm²) dan kandungan klorofil (21,865 mg/l). Perlakuan memberikan hasil terbaik pada konsentrasi silika 2 g/L dan tingkat stres 75% CL[17].

Silika meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dalam berbagai cara, termasuk meningkatkan biomassa, tinggi tanaman, luas daun, dan efisiensi fotosintesis[18]. Selain itu, silika meningkatkan hasil buah tomat baik secara kuantitatif maupun kualitatif dengan meningkatkan ketebalan kulit buah, mengurangi kehilangan air dan meningkatkan kandungan nutrisi buah. Silika mempunyai efek menguntungkan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, dengan meningkatkan efisiensi fotosintesis[19].

Dalam penelitian ini terdapat rumusan masalah yang harus diselesaikan, bagaimana pengaruh intensitas cahaya dan silika terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas cahaya dan silika terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilaksanakan penelitian mengenai “Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*)

II. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan percobaan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Desa. Modong, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo dengan memiliki luas wilayah sebesar 102,26 hektar dengan ketinggian 7 meter dari permukaan laut dan terletak antara 112,5° - 112,9° lintang selatan. Penelitian ini juga dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Laboratorium Kimia GKB 6 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2024 – Desember 2024. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain traktor, gelas ukur, ember, cangkul, ajir, sprayer, alat pengukur intensitas cahaya (lux meter), TDS Meter, parenet penggaris, timbangan, alat tulis, kamera, benih tomat varietas gustavi, persiapan media tanam, pupuk NPK Mutiara, silika, pestisida, pupuk daun.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola factorial yang terdiri 2 faktor, faktor pertama Intensitas Cahaya (C) yang terdiri dari 3 taraf yaitu: Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0), Intensitas Cahaya Naungan 20% (C1), Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2). Faktor kedua yaitu Pemberian Silika (S) yang terdiri dari

3 taraf yaitu: Silika 100 ppm (S1), Silika 200 ppm (S2), Silika 300 ppm (S3). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan terdapat 27 satuan percobaan.

Penelitian ini dimulai dengan pengolahan lahan dengan cara mengemburkan tanah dengan cara membajak hingga kedalaman 20-30 cm untuk memperbaiki aerasi dan drainase. Tanah yang gembur memungkinkan akar tomat tumbuh lebih baik dan menyerap nutrisi dengan lebih efisien. Langkah selanjutnya membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman sebelumnya, gulma, dan batu-batu besar. Hal ini penting untuk mengurangi persaingan hara dan air antara tanaman tomat dan gulma, serta mencegah adanya penyakit yang mungkin tersisa dari tanaman sebelumnya. Dilanjutkan dengan pembentukan bendengan dengan lebar 100-120 cm dan tinggi 20-30 cm, serta jarak antar bedengan sekitar 50-60 cm. Bedengan ini berfungsi untuk meningkatkan drainase dan memudahkan pemeliharaan tanaman. Dilanjutkan dengan penanaman bibit tomat yang siap ditanam umur 18 – 21 hari. Dilanjutkan dengan pemberian perlakuan, intensitas cahaya diatur sesuai perlakuan dengan menggunakan tanpa naungan, 20% naungan, dan 50% naungan dan diukur setiap hari dan setiap jam 09.00, jam 12.00, jam 15.00. Pemberian silica dilakukan 2 minggu sekali dengan melarutkan silica ke dalam air dan disemprotkan menggunakan sprayer pada media tanam sesuai dosis yang ditentukan (100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm) sebelum disemprotkan ketanaman silica yang sudah dicairkan ke dalam air diukur terlebih dahulu menggunakan alat TDS Meter. Setelah melakukan pemberian perlakuan dilanjutkan dengan pemeliharaan dilakukan dengan menyiram yang cukup pada pagi dan sore hari, penyiraman gulma dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman, pengendalian hama penyakit, dan pemupukan tanaman yang dilakukan menggunakan sistem kocor dengan dosis yang ditentukan. Dilanjutkan dengan pengendalian hama, hama yang menyerang dapat dikendalikan sesuai kondisi dan serangan yang terjadi dilapangan. Apabila serangan hama dikategorikan sebagai serangan berat maka dilakukan penyemprotan menddunakan pestisida. Tahap selanjutnya pemanenan tanaman tomat varietas gustavi, tanaman tomat varetas gustavi dapat dipanen ketika pada umur 60 – 100 HST.

Variabel pengamatan dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm^2), diameter batang (cm), jumlah buah (per buah), berat buah (g), lama penyimpanan (per hari), uji vitamin c, kekerasan, kemanisan. Semua data dari hasil oengamatan diolah menggunakan analisis ragam (ANOVA) jika terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas Cahaya

Hasil pengamatan intensitas cahaya pada petak percobaan akibat presentase naungan dan suhu green house disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Intensitas Cahaya dan Suhu Green House

Perlakuan	Jam	Insenitas Cahaya ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)	Suhu °C
Tanpa naungan (C0)	09.00	40530	39,2
Naungan paronet 25% (C1)	09.00	21770	38,5
Naungan paronet 50% (C2)	09.00	15220	36,0
Tanpa naungan (C0)	12.00	86340	38,4
Naungan paronet 25% (C1)	12.00	30830	37,0
Naungan paronet 50% (C2)	12.00	29560	36,8
Tanpa naungan (C0)	15.00	68800	35,5
Naungan paronet 25% (C1)	15.00	34660	35,5
Naungan paronet 50% (C2)	15.00	28740	35,5

Keterangan: Pengukuran Intensitas Cahaya menggunakan alat lux meter

Data Tabel 1 merupakan pengukuran intensitas cahaya pada masing-masing naungan menunjukkan terjadinya penurunan dan berubahan suhu pada setiap jam seiring dengan besar dan kecilnya presentase naungan. Pada perlakuan tanpa naungan pada jam 09.00 yaitu 40530 lux dengan suhu 39,2°C (100% cahaya), perlakuan naungan paronet 25% pada jam 09.00 yaitu 21770 lux dengan suhu 38,5°C (25% cahaya), perlakuan naungan paronet 50% pada jam 09.00 yaitu 15220 lux dengan suhu 36,0°C (50% cahaya). Selanjutnya perlakuan tanpa naungan pada jam 12.00 yaitu 86340 lux dengan suhu 38,4°C (100% cahaya), perlakuan naungan paronet 25% pada jam 12.00 yaitu 30830 lux dengan suhu 37,0°C (25% cahaya), perlakuan naungan paronet 50% pada jam 12.00 yaitu 29560 lux dengan suhu 36,8°C (50% cahaya). Selanjutnya perlakuan tanpa naungan pada jam 15.00 yaitu 68800 lux dengan suhu 35,5°C (100% cahaya), perlakuan naungan 25% pada jam 15.00 yaitu 34660 lux dengan suhu 35,5°C (25% cahaya), perlakuan naungan 50% pada jam 15.00 yaitu 28740 lux dengan suhu 35,5°C (50% cahaya).

B. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak terjadi interaksi. Namun pada perlakuan intensitas cahaya berpengaruh pada umur 7, 14, 21 dan 38 HST, sedangkan pada perlakuan silika tidak berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman tomat. Rata-rata tinggi tanaman sebagai respon tanaman tomat terhadap pengaruh intensitas cahaya dan silika disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Tinggi Tanaman Tomat

Perlakuan	Umur				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	38 HST
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	3.54 ab	9.03 ab	16.57 ab	22.42	23.71 a
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	3.09 a	9.89 a	19.35 b	22.34	26.31 ab
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	4.61 b	7.02 a	16.21 a	27.75	29.43 b
BNJ 5%	0.45	1.86	3.22	tn	3.38
Silika 100 ppm (S1)	3.67	8.82	18.03	23.65	26.90
Silika 200 ppm (S2)	3.95	8.62	16.55	22.43	26.10
Silika 300 ppm (S3)	3.63	8.50	17.56	26.42	26.46
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Data Tabel 2 menjelaskan bahwa pada umur 7 hst perlakuan intensitas cahaya naungan 50% berbeda nyata lebih tinggi daripada tanpa naungan. Sedangkan pada umur 14 hst perlakuan intensitas cahaya naungan 25% berbeda nyata lebih tinggi daripada intensitas cahaya naungan 50%. Tetapi pada saat umur 21 hst intensitas cahaya tanpa naungan hingga intensitas cahaya naungan 50% memiliki nilai berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Sedangkan perlakuan intensitas cahaya naungan 50% pada umur 38 hst berbeda nyata lebih tinggi daripada perlakuan tanpa naungan. Pada perlakuan silika dengan konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm tidak terjadi interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil ini sejuga dengan penelitian JUFRI et al., (2023) aplikasi silika tidak menghasilkan perbedaan signifikan pada tinggi tanaman, diameter, atau lebar tajuk, tetapi menghasilkan perbedaan signifikan pada tingkat gugurnya bunga dan berat buah per tanaman[20].

Selain itu pada penelitian Utami et al., (2020) yang menyimpulkan bahwa Perlakuan intensitas cahaya sangat berpengaruh yang relevan terhadap tinggi tanaman berumur 4, 5, 7, dan 8 MST, berbunga, berbuah, panjang malai, dan berat 1000 berat gabah per rumpun, potensi hasil per hektar, dan butir, sementara perlakuan intensitas cahaya sangat berpengaruh yang relevan terhadap jumlah malai. Ini juga berdampak pada tinggi tanaman berumur 8 dan 9 MST, jumlah anakan berumur 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 MST, dan berat gabah per rumpun[21].

C. Jumlah Daun

Dilihat dari hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian silika sangat berpengaruh nyata akan tetapi pada umur 38 hst menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Namun tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan jumlah daun. Rata-rata jumlah daun sebagai respon tanaman tomat terhadap pengaruh intensitas cahaya dan silika disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Jumlah Daun Tomat

Perlakuan	Umur				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	38 HST
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	0.54	1.48	3.41	3.61	3.86
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	0.86	1.85	2.68	3.13	3.80
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	0.84	1.24	3.75	3.93	4.09
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Silika 100 ppm (S1)	0.80 b	1.56 ab	3.39 b	3.75 b	3.99
Silika 200 ppm (S2)	0.71 a	1.40 a	3.15 a	3.33 a	3.79
Silika 300 ppm (S3)	0.73 ab	1.60 b	3.31 ab	3.58 b	3.99
BNJ 5%	0.13	0.46	0.58	0.58	tn

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Dari Tabel 3 menjelaskan bahwa perlakuan pemberian silika pada konsentrasi nutrisi 100 ppm berbeda nyata lebih tinggi daripada pemberian silika pada konsentrasi nutrisi 300 ppm. Hasil perhitungan uji BNJ taraf 5% pemberian silika pada parameter jumlah daun tanaman tomat dengan perlakuan konsentrasi tersebut menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan jumlah daun tanaman tomat pada umur 7, 14, 21 dan 28 hst, sedangkan pada umur 38 hst tidak memperbaiki interaksi yang nyata pada pertumbuhan tanaman tomat. Sedangkan perlakuan intensitas cahaya tidak menunjukkan terjadinya interaksi pada pertumbuhan jumlah daun. Hasil ini sejalan dengan penelitian Fitriani & Haryanti, (2016) Pupuk nano silika memengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman tomat, jumlah daun, dan jumlah akar, tetapi tidak memengaruhi berat basah tanaman. Pertumbuhan tanaman tomat yang optimal dicapai dengan penerapan pupuk nanosilika pada konsentrasi 75%. Pupuk Nano Silika[16].

Selain itu pada penelitian Kartika et al., (2015) Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai persentase naungan berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, saat munculnya bunga, jumlah buah dan berat buah tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)[8].

D. Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan intensitas cahaya dan silika terhadap tidak berpengaruh pada pertumbuhan luas daun pada tanaman tomat, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Luas Daun Tomat

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	41.58
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	60.32
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	51.71
BNJ 5%	tn
Silika 100 ppm (S1)	47.39
Silika 200 ppm (S2)	54.58
Silika 300 ppm (S3)	51.64
BNJ 5%	tn

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Dari data Tabel 4 menjelaskan bahwa pada data tersebut menjelaskan perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak terjadi interaksi yang nyata pada pertumbuhan pada luas daun tanaman tomat, tetapi pada hasil luas daun terbaik terjadi pada perlakuan intensitas cahaya naungan 25% yaitu 60.32 cm², sedangkan luas daun terhadap perlakuan silika yaitu 54.58 cm² dengan konsentrasi nutrisi 200 ppm.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Wibowo et al., (2017) Terdapat interaksi antara naungan dan spesies tanaman pada variabel kandungan klorofil, berat segar tanaman, berat akar kering, dan berat segar tanaman per hektar. Pemberian naungan dengan intensitas cahaya 50% memberikan hasil terbaik pada kedua perlakuan dibandingkan dengan pemberian naungan dengan intensitas cahaya 25% dan tanpa pemberian naungan. Tidak ada interaksi antara naungan dan spesies tanaman untuk variabel tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar akar, dan berat kering tanaman. Berat kering tanaman dan jenis tanaman di tempat teduh dengan intensitas cahaya 50% menunjukkan hasil terbaik[22].

Di samping itu pada penelitian Kurniawan, (2023) silika tidak mengubah luas daun tanaman tomat. Sebab tomat tidak menyimpan silika, oleh karena itu silika tidak bisa menyerap dan memanfaatkan silika sepenuhnya. Disamping itu, meskipun penggunaan silika bisa jadi tidak secara langsung meningkatkan luas daun tomat, karena luas daun lebih terpengaruh oleh faktor genetik dan ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium[23].

E. Diameter Batang

Berdasarkan data hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan intensitas cahaya dan silika terhadap pertumbuhan diameter batang tidak berpengaruh yang nyata, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Diameter Batang Tomat

Perlakuan	Diameter Batang (cm)
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	3.65
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	3.10
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	3.91
BNJ 5%	tn
Silika 100 ppm (S1)	3.98

Silika 200 ppm (S2)	3.34
Silika 300 ppm (S3)	3.34
BNJ 5%	tn

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Berdasarkan Tabel 5 diatas memperlihatkan pada perlakuan intensitas cahaya maupun silika menunjukkan interaksi yang tidak nyata pada parameter diameter batang dan menunjukkan diameter batang yang relative sama pada kedua perlakuan tersebut pada perlakuan intensitas cahaya berkisar 3.10 cm sampai 3.91 cm. Pada pemberian perlakuan silika menunjukkan 3.34 cm sampai 3.98 cm. Hasil ini sepadan dengan penelitian. Hasil ini sepadan dengan penelitian Syafutri et al., (2024) kombinasi perlakuan naungan dan konsentrasi pupuk organik cair tidak memiliki efek positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kecuali untuk parameter tinggi tanaman Perlakuan naungan 30% memberikan hasil terbaik untuk semua parameter yang diamati dan diuji[24].

Selain itu hasil pada penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Akbar & Eriani Munandar, (2023), karena pada perlakuan dengan dosis berbeda dari silika (SiO_2) diketahui mempengaruhi kandungan klorofil, diameter batang, berat akar segar, berat tunas segar, berat total segar, usia berbunga, diameter tongkol, berat tongkol, dan lainnya[13].

F. Jumlah Buah

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak berpengaruh yang nyata antara perlakuan intensitas cahaya, namun berpengaruh nyata antara perlakuan pemberian silika terhadap jumlah buah tanaman tomat. Seperti yang dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Jumlah Buah Tomat

Perlakuan	Jumlah Buah
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	5.11
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	5.00
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	6.74
BNJ 5%	tn
Silika 100 ppm (S1)	6.07 ab
Silika 200 ppm (S2)	5.89 a
Silika 300 ppm (S3)	4.89 a
BNJ 5%	1.52

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Hasil dari uji BNJ taraf 5% (Tabel 6) menjelaskan bahwa pada perlakuan intensitas cahaya pada jumlah buah tomat tidak terjadi interaksi yang nyata, sedangkan pemberian silika terjadi interaksi memiliki nilai berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Syakur et al., (2017) mengatakan bahwa tidak terjadi interaksi antara intensitas cahaya tanpa naungan, naungan 25% dan naungan 50% tetapi terjadi interaksi perlakuan jumlah buah tertinggi adalah 16,55 pada interaksi perlakuan 75% (N3) dengan mulsa 5,7 kg/plot (M3). Berat buah total per plot (kg) adalah 1,28 kg pada tin. Pertumbuhan dan hasil tomat tidak banyak dipengaruhi oleh persentase naungan[25].

Di samping itu pada penelitian Agus Susanto & Soedradjad, (2019) menyimpulkan pada pengaplikasi pupuk organik cair dan pupuk silika pada tanaman yang diamati terdapat pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil dapat dilihat dari variabel pengamatan laju pertumbuhan, biomassa, presentase bunga, jumlah buah, dan berat total buah[26].

G. Berat Buah

Berdasarkan data hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan intensitas cahaya tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, tetapi pada perlakuan pemberian silika sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Rerata berat buah tanaman tomat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Berat Buah Tomat

Perlakuan	Berat Buah (g)
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	114.63
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	74.66
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	89.78
BNJ 5%	tn

Silika 100 ppm (S1)	98.43 b
Silika 200 ppm (S2)	89.18 a
Silika 300 ppm (S3)	91.46 ab
BNJ 5%	27.22

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 7) menjelaskan bahwa perlakuan intensitas cahaya tidak terjadi interaksi yang nyata pada pertumbuhan dan hasil pada berat buah tanaman tomat. Sedangkan perlakuan pemberian silika terjadi interaksi yang nyata pada pertumbuhan dan hasil. Dengan konsentrasi nutrisi 100 ppm memiliki nilai berbeda nyata lebih tinggi daripada konsentrasi nutrisi 200 ppm. Hasil ini sepadam dengan penelitian Soeparjono et al., (2023) Perlakuan interaksi dengan B3S3 (0,4 g/tanaman silika dan 250 g/tanaman bokashi) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot buah per tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kekencangan daging buah tomat[27].

Selain itu pada penelitian Khusni et al., (2018) perlakuan pigmentasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan cenderung menurunkan pertumbuhan tanaman. Namun terbukti perlakuan intensitas cahaya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat[28].

H. Kemanisan

Dilihat dari analisis ragam menunjukkan perlakuan intensitas cahaya dan silika berpengaruh nyata terhadap kemnisan tanaman tomat. Rerata kemanisan tanaman tomat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Kemanisan Tomat

Perlakuan	Kemanisan
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	1.49 a
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	1.50 a
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	1.69 ab
BNJ 5%	0.15
Silika 100 ppm (S1)	1.46 a
Silika 200 ppm (S2)	1.58 a
Silika 300 ppm (S3)	1.64 ab
BNJ 5%	0.15

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Berdasarkan Tabel 8 hasil uji BNJ 5% menjelaskan bahwa perlakuan intenitas cahaya terjadi interaksi berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Perlakuan pemberian silika terjadi interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dengan konsentrasi nutrisi yang berbeda nyata lebih tinggi yaitu pemberian silika 100 ppm.

Pada penelitian ini tidak sejalan dengan Risnayanti et al., (2015), Uji kemanisan buah, yang dipengaruhi oleh faktor iklim dan lingkungan tempat tumbuhnya, dipengaruhi oleh tingkat kemanisan buah; tingkat kemanisan buah tidak memiliki pengaruh yang signifikan saat pengujian dan tidak menyebabkan interaksi nyata[29].

Di samping itu pada penelitian Santi, (2016) mengatakan bahwa silika tidak hanya meningkatkan efisiensi fotosintesis, meningkatkan transportasi gula, mengurangi stres tanaman, meningkatkan aktivitas enzim dalam metabolisme gula, dan menjaga keseimbangan air tanaman, tetapi juga mengubah rasa manis tomat. Produksi dan akumulasi gula dalam buah meningkatkan kualitas tomat dan membuatnya lebih manis[30].

I. Vitamin C Buah

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak terjadi berpengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Rerata vitamin c tanaman tomat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Uji Vitamin C Tomat

Perlakuan	Vitamin C
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	0.66
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	0.96
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	0.94
BNJ 5%	tn
Silika 100 ppm (S1)	0.78

Silika 200 ppm (S2)	0.88
Silika 300 ppm (S3)	0.91
BNJ 5%	tn

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 9) menunjukkan bahwa perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak terjadi interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, intensitas cahaya menunjukkan relative sama pada perlakuan tanpa naungan hingga naungan 50%. Sedangkan perlakuan pemberian silika dengan konsentrasi nutrisi 100 ppm hingga 300 ppm menunjukkan hasil yang relative sama yaitu 0.78 hingga 0.91.

Pada penelitian ini sejalan dengan Sari et al., (2021), karena berdasarkan hasil pengamatan tersebut uji vitamin C pada buah tomat berpengaruh tidak nyata dan tidak memberikan interaksi yang nyata terhadap uji vitamin C tersebut dan menurut penelitian Sari et al., (2021), kadar vitamin c pada buah tomat segar varietas lain dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah yang dihitung dari hari setelah tanam[31].

J. Kekerasan Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak terjadi interaksi yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Rerata kekerasan buah disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Kekerasan Tomat

Perlakuan	Kekerasan (N)
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	12.30
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	11.50
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	14.37
BNJ 5%	tn
Silika 100 ppm (S1)	13.03
Silika 200 ppm (S2)	13.41
Silika 300 ppm (S3)	11.73
BNJ 5%	tn

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Data Tabel 10 hasil uji BNJ taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak terjadi interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. walaupun terdapat kecenderungan intensitas cahaya dan silika mempunyai kekerasan buah yang relative sama yaitu pada perlakuan intensitas cahaya berkisar 11.50 N hingga 14.37 N dan demikian juga pada perlakuan silika yang berkisar 11.73 N hingga 13.41 N, namun kedua perlakuan tersebut tidak ada interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Nurmala et al., (2016), Penerapan pupuk silika organik mempengaruhi total biomassa tanaman tetapi tidak mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas per tanaman, kekerasan buah dan indeks luas daun tanaman Haneli[32]. Sejalan juga dengan penelitian Soeparjono et al., (2023) yang mengatakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot buah per tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kekencangan daging buah tomat[27].

Selain itu pada penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Yustiningsih, (2019) yang mengatakan bahwa Efisiensi fotosintesis pada tumbuhan sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Adaptasi tanaman yang tahan terhadap naungan dan panas terhadap intensitas cahaya menghasilkan proses fotosintesis yang efisien, yang memungkinkan kedua spesies tanaman untuk bertahan hidup dan mencapai produktivitas tinggi[7].

K. Lama Penyimpanan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Pengaruh Intensitas Cahaya dan Silika Terhadap Lama Pemyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan
Intensitas Cahaya Tanpa Naungan (C0)	4.81
Intensitas Cahaya Naungan 25% (C1)	4.70
Intensitas Cahaya Naungan 50% (C2)	4.56
BNJ 5%	tn

Silika 100 ppm (S1)	4.44
Silika 200 ppm (S2)	4.11
Silika 300 ppm (S3)	5.52
BNJ 5%	tn

Keterangan: apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji bnj 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% (Tabel 11) menjelaskan dari kedua perlakuan tersebut menyatakan bahwa perlakuan intensitas cahaya dan silika tidak memberikan interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, tetapi pada hasil lama penyimpanan terbaik terjadi pada perlakuan intensitas cahaya tanpa naungan yaitu 4.81 hari, sedangkan lama penyimpanan terhadap perlakuan silika yaitu 5.52 hari dengan konsentrasi nutrisi 300 ppm.

Hasil ini sepaham dengan penelitian Zahroh et al., (2023) Umur simpan tomat tidak terlalu dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Faktor fisiologis internal seperti produksi etilen dan laju respirasi memengaruhi proses pematangan tomat lebih dari paparan cahaya. Selanjutnya, dalam kondisi normal, seperti di dalam lemari es atau ruangan tertutup, cahaya tidak mempengaruhi masa simpan buah. Faktor lingkungan lainnya seperti sirkulasi udara, suhu, dan kelembapan memiliki dampak yang lebih besar dalam memperpanjang atau memperpendek umur tomat[33].

Disamping itu ada penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Alimin, (2020) yang mengatakan bahwa Aplikasi pupuk silika tidak memberikan pengaruh nyata pada semua perlakuan, kecuali pada stabilitas penyimpanan buah. Aplikasi gabungan pupuk organik dan silika memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah buah dan masa simpan buah[34].

IV. SIMPULAN

Intensitas cahaya dengan perlakuan tanpa naungan, naungan 25% dan naungan 50% saat awal penanaman hingga pemanenan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat tetapi memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman dan kemanisan buah. Sedangkan pada parameter jumlah daun, luas daun, diameter batang, jumlah buah, berat buah, vitamin C buah, kekerasan buah dan lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Dengan intensitas cahaya 86340 lux pada jam 12.00 dengan suhu 38.4°C mampu menghasilkan yang terbaik pada tanaman tomat.

Perlakuan pemberian silika dengan pemberian konsentrasi nutrisi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm memberikan interaksi yang nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dengan pemberian silika 100 ppm mampu menghasilkan pertumbuhan generative terbaik pada tanaman tomat. Pada parameter tinggi tanaman, luas daun, diameter batang, vitamin C buah, kekerasan buah dan lama penyimpanan perlakuan silika tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Sedangkan pada parameter jumlah daun, jumlah buah, berat buah dan kemanisan memberikan interaksi yang nyata pada perlakuan pemberian silika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT. karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada : Kedua orang tua, yang telah banyak memberikan motivasi semangat, doa dan kesabaran yang luar biasa. Keluarga, teman dan semua pihak yang membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan. Untuk diri saya sendiri terimakasih karena sudah mampu berjuang sampai ditahap ini, terimakasih karena sudah selalu kuat dalam menghadapi situasi apapun, tetap semangat dan jangan putus asa.

REFERENSI

- [1] D. P. Sunaryanti and M. Dwiyana, “Teknik Budidaya Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Hidroponik Dengan Sistem Irigasi Tetes Di PT Hidroponik Agrofarm Bandungan,” *J. Inov. Penelit.*, vol. 1, no. 5, pp. 1059–1066, 2020.
- [2] F. Sefia, T. Kurniastuti, and P. Puspitorini, “PENGARUH JENIS MEDIA TANAM DAN PUPUK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersium esculentum Mill.*),” *J. Ilm. Hijau Cendekia*, vol. 7, no. 1, p. 18, 2022, doi: 10.32503/hijau.v7i1.2130.
- [3] Felisia, Radian, and I. Sasli, “Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Pupuk,” *J. Sains Pertan. Equator*, pp. 1108–1115, 2023.
- [4] Putu Eka Pasmidi Ariati, “Produksi beberapa tanaman sayuran dengan sistem vertikultur di lahan pekarangan,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 7, no. 13, pp. 5–24, 2017, [Online].

- Available: <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf>
- [5] S. Mubarok, A. Anas, N. Nursuhud, M. A. H. Qonit, and F. Rufaidah, "Sosialisasi Budidaya Tanaman Tomat melalui Metode NFT (Nutrient Film Technique) di Desa Cileunyi Kulon, Kabupaten Bandung," *E-Dimas J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 11, no. 2, pp. 185–189, 2020, doi: 10.26877/e-dimas.v11i2.3355.
- [6] H. Zannah, S. Zahroh, E. R. Sudarti, and P. Trapsilo, "Peran Cahaya Matahari dalam Proses Fotosintesis Tumbuhan," *Cermin J. Penelit.*, vol. 7, no. 1, pp. 204–214, 2023.
- [7] M. Yustiningsih, "Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung [Light Intensity and Photosynthetic Efficiency in Shade Plants]," *Bioedu*, vol. 4, no. 2, pp. 43–48, 2019.
- [8] E. Kartika, R. Yusuf, and A. Syakur, "PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum Mill.*) PADA BERBAGAI PERSENTASE NAUNGAN Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicum esculentum Mill.*) In Various Shading Percentage," *Agrotekbis*, vol. 3, no. 6, pp. 717–724, 2015.
- [9] I. Ketut Mahardika, S. Baktiarso, F. Nurul Qowasmi, A. Wulansari Agustin, and Y. Listian Adelia, "Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Proses Perkecambahan Kacang Hijau Pada Media Tanam Kapas," *J. Ilm. Wahana Pendidikan, Februari*, vol. 2023, no. 3, pp. 312–316, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7627199>
- [10] D. Purnomo, F. Damanhuri, and W. Winarno, "Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Terhadap Pemberian Naungan dan Pupuk Kieserite di Dataran Medium," *Agriprima J. Appl. Agric. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 67–78, 2018, doi: 10.25047/agriprima.v2i1.72.
- [11] A. Sofyan and T. Heiriyani, "AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum Mill.*.) The Effect Of The Percentage Of Share And Chicken dung Bokashi Fertilizer On The Growth And Production Of Tomato (*Lycopersicum esculentum Mill.*)," vol. 18, no. 1, 2022.
- [12] C. W. Suci and S. Hddy, "Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Keragaan Tanaman Puring (*Codiaeum variegetum*)," *J. Produksi Tanam.*, vol. 6, no. 1, pp. 161–169, 2018, [Online]. Available: <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/627>
- [13] O. S. Akbar and D. Eriani Munandar, "Pengaruh Pemberian Silika Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Pulut (*Zea Mays Ceratina L.*) Varietas Lokal Bojonegoro," *Berk. Ilm. Pertan.*, vol. 6, no. 2, p. 91, 2023, doi: 10.19184/bip.v6i2.36861.
- [14] S. Atin Temon, S. W. Suedy, and S. Haryanti, "Pengaruh pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan dan Produksi tanaman kapas (*Gossypium hirsutum l.* Var. *Kanesia*)," *J. Biol.*, vol. 6, no. 2, pp. 75–83, 2017.
- [15] E. Apriliyanto, "PENGARUH PEMBERIAN SILIKA TERHADAP HASIL TANAMAN OKRA," *J. AGROSAINS dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, p. 56, 2020, doi: 10.24853/jat.4.2.56-63.
- [16] H. P. Fitriani and S. Haryanti, "Pengaruh penggunaan pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var.Bulat," *Bul. Anat. dan Fisiol.*, vol. 24, no. 1, pp. 34–41, 2016.
- [17] A. D. Susanto and Y. S. Rahayu, "Pengaruh Cekaman Air dan Konsentrasi Silika pada POC terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) The Effect of Water Stress and Silica Concentration in LOF on The Growth of Mustard Greens (*Brassica juncea L.*)," *Lentera bio*, vol. 12, pp. 229–238, 2023.
- [18] A. Ikhsanti, B. Kurniasih, and D. Indradewa, "Pengaruh Aplikasi Silika terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Kondisi Salin," *Vegetalika*, vol. 7, no. 4, p. 1, 2018, doi: 10.22146/veg.41144.
- [19] I. Aziza, Y. S. Rahayu, and S. K. Dewi, "Pengaruh Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Silika dan Cekaman Air terhadap Tanaman Kedelai," *J. Unesa*, vol. 11, no. 1, pp. 183–191, 2022, [Online]. Available: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index%0A183>
- [20] A. F. JUFRI, NURRACHMAN, JAYAPUTRA, N. H. NUFUS4, AMRUL JIHADI, and Program, "Pertumbuhan Dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens*) Pada Sistem Irigasi Tetes Terhadap Aplikasi Paklobutrazol Dan Pupuk Silika Di Kabupaten Lombok Utara Afifah Farida Jufri 1) *, Nurrachman 2) , Jayaputra 3) , Novita Hidayatun Nufus 4) , Amrul Jiha," *J. Ganec Swar*, vol.

- 14, no. November, pp. 2102–2108, 2023, [Online]. Available: <http://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/GARA>
- [21] D. Utami, A. Halim, and C. N. Ichsan, “Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi,” *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 4, no. 1, pp. 210–218, 2020, doi: 10.17969/jimfp.v4i1.6418.
- [22] S. A. Wibowo, Y. Sunaryo, and D. P. Heru, “Pengaruh Pemberian Naungan dengan Intensitas Cahaya yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Berbagai Jenis Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*),” *J. Ilm. Agroust*, vol. 2, pp. 34–42, 2017.
- [23] E. Kurniawan, “PENGARUH APLIKASI PUPUK NANOSILIKA DAN KOMBINASI MEDIA TANAM YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum Mill.*),” 2023, *UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA*.
- [24] A. Syafutri, F. Ali, R. Rahhutami, R. Kartina, and W. Anrya Darma, “Pengaruh Naungan dan Pupuk Organik Hayati Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*),” *J. Hortic. Prod. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–52, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.polinela.ac.id/jht>
- [25] A. Syakur, A. Hadid, and D. Gustiani, “Pemanfaatan naungan dan mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*),” *J. Agrol.*, vol. 24, no. 2, pp. 95–102, 2017.
- [26] M. Agus Susanto and R. Soedradjad, “The Effect Of Organic And Silica Fertilizer To The Growth And Production of The Red Chili Plants,” *Bioindustri*, vol. 01, no. 02, pp. 164–175, 2019.
- [27] S. Soeparjono, J. A. Tyastitik, P. Dewanti, and D. P. Restanto, “Pengaruh Dosis Pupuk Silika dan Bokhasi terhadap Hasil dan Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*),” *Pros. Semin. Nas. PERHORTI*, vol. 1, no. 2, pp. 88–95, 2023.
- [28] L. Khusni, R. B. Hastuti, and E. Prihastanti, “Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Antioksidan pada Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss.*),” *Bul. Anat. dan Fisiol.*, vol. 3, no. 1, p. 62, 2018, doi: 10.14710/baf.3.1.2018.62-70.
- [29] Risnayanti, S. M. Sabang, and Ratman, “Analisis Perbedaan Kadar Vitamin C Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dan Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) Yang Tumbuh Di Desa Kolono Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah,” *J. Akad. Kim.*, vol. 4, no. 2, pp. 91–96, 2015, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/224198-analisis-perbedaan-kadar-vitamin-c-buah.pdf>
- [30] L. P. Santi, “Pemanfaatan Bio-Silika untuk Meningkatkan Produktivitas dan Ketahanan Terhadap Cekaman kekeringan pada Kelapa Sawit,” *Pros. Semin. Nas. Pengemb. Pertan. Berkelanjutan yang Adapt. Terhadap Perubahan Iklim Menuju Ketahanan Pangan dan Energi*, vol. 53, no. 9, pp. 456–466, 2016.
- [31] L. D. A. Sari, E. Kurniawati, R. S. Ningrum, and A. H. Ramadani, “Kadar Vitamin C Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) Tiap Fase Kematangan Berdasar Hari Setelah Tanam,” *J. Farm. Dan Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 8, no. 1, p. 74, 2021, doi: 10.20473/jfiki.v8i12021.74-82.
- [32] T. Nurmala, A. Yuniarti, and N. Syahfitri, “Pengaruh berbagai dosis pupuk silika organik dan tingkat kekerasan biji terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hanjeli pulut (*Coix lacryma-Jobi.L*) genotip 37”,,” *Kultivasi*, vol. 15, no. 2, 2016, doi: 10.24198/kltv.v15i2.11896.
- [33] I. Zahroh, K. Syska, and A. D. Nurhayati, “Pendugaan Umur Simpan Tomat (*Solanum lycopersicum L*) Terolah Minimal menggunakan Metode ASLT (Accelerated Shelf Life Test) Model Arrhenius,” *J. Agritechno*, vol. 16, no. 02, pp. 148–157, 2023, doi: 10.70124/at.v16i2.1196.
- [34] S. R. Alimin, “PENGARUH APLIKASI PUPUK SILIKA DAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT (*Lycopersicum esculentum*),” 2020, *UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO*. [Online]. Available: <http://repository.unsimar.ac.id/1070/>

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.