

Effect of Fertilization Model and Silica Dosage on Growth and Yield of Oval Cherry Tomatoes (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)

[Pengaruh Dosis Pupuk Boron Dan Bokasi Terhadap Budidaya Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)]

Ferdinandus Tutu¹⁾, M. Abror^{*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 study aims to determine the effect of boron and bokasi fertilizer dosage on the growth and cultivation yield of tomato plants (*Solanum lycopersicum*). Boron and bokasi fertilizers are two types of fertilizers that have an important role in increasing soil fertility and supporting plant growth. Boron plays a role in the process of cell wall formation, flowering, and fertilization, while bokasi as an organic fertilizer can increase nutrient availability and improve soil structure. This study used a random group design (RGD) with two factors, namely boron fertilizer doses (0, 1, 2, and 3 kg/ha) and bokasi doses (0, 5, 10, and 15 tons/ha). The parameters observed included plant height, number of leaves, stem diameter, number of fruits, weight of fruit and sweetness. The results showed that boron and bokashi fertilizer treatments exerted a significant influence on most of the growth and yield parameters. A boron dose of 3 kg/ha gives the best results on plant height and fruit weight, while boron 1 kg/ha produces the highest amount of fruit. The administration of bokashi at a dose of 15 tons/ha also showed consistent results in improving vegetative growth and yields.*

Keywords – Boron fertilizer, bokasi, tomato

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk boron dan bokasi terhadap pertumbuhan dan hasil budidaya tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Pupuk boron dan bokasi merupakan dua jenis pupuk yang memiliki peran penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Boron berperan dalam proses pembentukan dinding sel, pembungaan, dan pembuahan, sementara bokasi sebagai pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu dosis pupuk boron (0, 1, 2, dan 3 kg/ha) dan dosis bokasi (0, 5, 10, dan 15 ton/ha). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah buah, berat buah dan kemanisan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk boron dan bokashi memberikan pengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan dan hasil. Dosis boron 3 kg/ha memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman dan berat buah, sedangkan boron 1 kg/ha menghasilkan jumlah buah tertinggi. Pemberian bokashi dosis 15 ton/ha juga menunjukkan hasil yang konsisten dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil.*

Kata Kunci - Pupuk boron, bokasi, tomat.

I. PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia [1]. Tomat tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan karena kaya akan vitamin, mineral, dan antioksidan. Namun, produktivitas tomat di Indonesia masih relatif rendah dibandingkan dengan potensi hasil yang sebenarnya dapat dicapai, terutama terkait dengan pemenuhan kebutuhan hara tanaman. Salah satu solusi untuk meningkatkan hasil panen adalah melalui perbaikan teknik pemupukan yang tepat dan berimbang[2].

Di Indonesia tomat banyak ditanam, baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, sebagai tanaman pekarangan maupun tanaman komersial. Tanaman tomat dataran tinggi lebih tinggi dari pada tomat dataran rendah [3]. Berdasarkan data-data yang diperoleh, tanaman tomat dataran tinggi dapat mencapai 26,6 t/ha, sedangkan di dataran rendah rata-rata baru mencapai 6,0 t/ha. Rendahnya produktivitas varietas tomat di dataran rendah antara lain disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan varietas unggul di tingkat petani sehingga masih banyak petani tomat yang

menanam varietas lokal dengan mutu benih yang turun. Selain itu, cara penanaman dan perawatan budidaya tomat yang kurang optimal serta serangan hama dan penyakit merupakan kendala utama yang dapat menurunkan hasil panen. Produksi tomat di Jawa Barat mengalami penghasiian sejak tahun 2016 dengan jumlah tanaman yaitu 278.394 ton, tahun 2017 yaitu 295.321 ton, tahun 2018 yaitu 268.448 ton, tahun 2019 yaitu 284.948 ton, dan tahun 2020 yaitu 299.267 ton [4].

Pupuk boron merupakan salah satu unsur hara mikro yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama dalam proses pembelahan sel, pembentukan bunga, dan pembentukan buah. Kekurangan boron pada tanaman tomat dapat menyebabkan gejala seperti bunga gugur, buah kerdil, serta kualitas buah yang rendah [5]. Oleh karena itu, pemberian pupuk boron dalam dosis yang tepat sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal [6]. Pupuk boron merupakan salah satu pupuk mikro yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Boron berperan dalam proses pembentukan dinding sel, pembungaan, pembuahan, serta transportasi karbohidrat dalam tanaman [7]. Defisiensi boron dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, seperti kerdil, bunga rontok, serta buah yang tidak berkembang dengan baik. Namun, pemberian boron yang berlebihan juga dapat menyebabkan toksisitas pada tanaman. Oleh karena itu, penentuan dosis boron yang tepat sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman tomat [8].

Di sisi lain, bokasi merupakan pupuk organik hasil fermentasi limbah pertanian yang mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang menguntungkan [9]. Penggunaan bokasi tidak hanya mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik seperti boron. Kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik dipercaya dapat menciptakan sistem budidaya yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan [10].

Pupuk bokasi berperan penting dalam budidaya tanaman tomat karena mampu memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan unsur hara, serta menyediakan nutrisi secara bertahap sesuai kebutuhan tanaman. Selain itu, bokasi mengandung mikroorganisme yang bermanfaat untuk meningkatkan aktivitas biologis tanah, sehingga mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan membantu penyerapan hara oleh akar tanaman. Dengan kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap, pupuk bokasi mampu mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tomat, meningkatkan kualitas dan kuantitas buah, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia [9].

Bokashi berperan penting dalam pertumbuhan tomat karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman serta mikroorganisme aktif hasil fermentasi yang membantu mempercepat dekomposisi bahan organik di tanah. Kehadiran mikroorganisme ini meningkatkan aktivitas biologi tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman tomat. Selain itu, bokashi mampu meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan menjaga kelembapan, sehingga mendukung perkembangan akar yang sehat dan kuat. Dengan kondisi tanah yang lebih subur dan stabil, tanaman tomat dapat tumbuh lebih optimal, menghasilkan daun yang lebih hijau, batang yang kokoh, dan buah yang lebih banyak serta berkualitas.

Kompos merupakan pupuk alami (organik) yang berasal dari sisa bahan organik, mengandung unsur-unsur hara mineral yang baik untuk tanaman serta meningkatkan bahan organik dalam tanah. Bahan kompos tersedia disekitar kita dalam berbagai bentuk. Di sisi lain, penggunaan pupuk organik seperti bokasi semakin populer dalam budidaya tanaman karena ramah lingkungan dan mampu meningkatkan kesuburan tanah. Bokasi merupakan hasil fermentasi bahan organik yang kaya akan unsur hara makro dan mikro, serta mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanah. Pupuk ini tidak hanya menyediakan nutrisi bagi tanaman, tetapi juga memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan mendukung aktivitas mikroorganisme tanah [11].

Kombinasi antara pupuk boron dan bokasi diharapkan dapat menciptakan sinergi yang positif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat [12]. Kombinasi antara pupuk boron dan bokasi memberikan sinergi yang positif dalam budidaya tanaman tomat, karena masing-masing memiliki peran yang saling melengkapi dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Boron berfungsi sebagai unsur hara mikro penting yang berperan dalam pembentukan bunga, penyerbukan, dan pembentukan buah, sementara bokasi sebagai pupuk organik membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan hara, dan mendukung aktivitas mikroorganisme tanah. Pemberian keduanya secara bersamaan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, memperkuat pertumbuhan akar, dan menghasilkan buah tomat yang lebih berkualitas serta berjumlah lebih banyak, sehingga berpotensi meningkatkan hasil panen secara signifikan dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk boron dan bokasi terhadap pertumbuhan dan hasil budidaya tanaman tomat.

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2024 di area lahan milik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, yang berlokasi di Perumahan Graha Pesona Modong, Desa Modong, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur. Penelitian dimulai dari persiapan lahan hingga panen. Tanaman tomat

(*Solanum lycopersicum*) yang digunakan adalah varietas servo Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu dosis pupuk boron (1, 2, dan 3 kg/ha) dan dosis bokasi (5, 10, dan 15 ton/ha). Kombinasi perlakuan tersebut menghasilkan 9 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang sebanyak 3 kali sehingga total terdapat 27 unit percobaan [13].

Persiapan lahan dimulai dengan pengolahan tanah, pembersihan gulma, dan pembuatan bedengan. Pupuk bokasi diaplikasikan sesuai perlakuan dengan cara dicampur merata ke dalam tanah sebelum penanaman. Benih tomat ditanam dengan jarak tanam [jarak tanam] cm. Pupuk boron diberikan secara bertahap, yaitu pada saat tanam, fase vegetatif, dan fase pembungaan, sesuai dosis yang telah ditentukan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan pengendalian hama serta penyakit secara teratur.

Pengamatan dilakukan terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah buah, berat buah per tanaman. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Analisis data dilakukan dengan bantuan software microst excel. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi dosis pupuk boron dan bokasi yang optimal untuk meningkatkan produktivitas tanaman tomat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi tidak terdapat interaksi antara dua faktor perlakuan tersebut, namun terdapat pengaruh sangat nyata pada perlakuan Boron terhadap pertumbuhan tomat pada umur 7,14 dan 35 HST. perlakuan bokashi terhadap pertumbuhan tomat pada umur 35 HST. Untuk melihat perbedaan maka dilakukan uji lanjut BNJ.

Tabel 1. Rata - rata Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Umur (HST)				
	7	14	21	28	35
Boron 1 kg/ha	18,50 b	31,17 b	42,22	52,33	68,44 a
Boron 2 kg/ha	17,17 ab	28,17 ab	39,83	53,39	77,67 b
Boron 3 kg/ha	14,56 a	24,61 a	38,00	52,00	78,00 b
BNJ 5%	3,29	4,91	tn	tn	6,96
Bokashi 5 ton/ha	16,50	29,83	42,94	54,94	72,56 a
Bokashi 10 ton/ha	17,00	27,83	38,67	52,83	72,22 a
Bokashi 15 ton/ha	16,72	26,28	38,44	49,94	79,33 b
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	6,96

Keterangan: angka-angka yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk boron dan bokashi memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat pada berbagai umur pengamatan (7 hingga 35 HST). Perlakuan boron dengan dosis meningkat dari 1 kg/ha hingga 3 kg/ha menunjukkan tren pertumbuhan yang meningkat pada umur 35 HST, dengan tinggi tanaman tertinggi tercatat pada dosis 3 kg/ha yaitu 78,00 cm. Begitu pula pada perlakuan bokashi, dosis 15 ton/ha memberikan hasil tertinggi pada umur 35 HST dengan nilai 79,33 cm, mengungguli dosis lebih rendah. Perbedaan nyata antar perlakuan ditunjukkan oleh notasi huruf pada usia tertentu, terutama pada umur 35 HST, mengindikasikan pengaruh signifikan dari dosis pupuk terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

A. Jumlah Daun

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi tidak terdapat interaksi antara dua faktor perlakuan, namun pada perlakuan Boron terhadap pertumbuhan tomat pada umur 7,14 dan 35 HST terdapat pengaruh sangat nyata dan perlakuan bokashi terhadap pertumbuhan tomat pada umur 35 HST. Untuk melihat perbedaan maka dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 2. Rata - rata Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	umur				
	7	14	21	28	35
Boron 1 kg/ha	2,76	6,27	7,78	10,18	13,98

Boron 2 kg/ha	2,36	4,82	7,33	10,78	13,49
Boron 3 kg/ha	2,07	4,82	7,09	11,22	14,84
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Bokashi 5 ton/ha	2,49	4,89	7,76	10,09 a	13,16 a
Bokashi 10 ton/ha	2,36	5,73	7,47	11,98 b	13,64 b
Bokashi 15 ton/ha	2,33	5,29	6,98	10,11 ab	15,51 ab
BNJ 5%	tn	tn	tn	1,64	2,32

Keterangan: angka-angka yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk boron dan bokashi berpengaruh terhadap peningkatan jumlah daun tanaman tomat, terutama mulai umur 21 hingga 35 HST. Dosis boron tertinggi (3 kg/ha) menghasilkan jumlah daun terbanyak pada umur 35 HST yaitu 14,84 helai, diikuti oleh boron 1 kg/ha dan 2 kg/ha. Sementara itu, bokashi 15 ton/ha juga memberikan hasil tertinggi pada umur 35 HST dengan jumlah daun 15,51 helai, menunjukkan bahwa peningkatan dosis bokashi dapat mendorong pertumbuhan vegetatif yang lebih baik.

B. Diameter Batang

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi tidak terdapat interaksi antara dua faktor perlakuan, namun pada perlakuan Boron terhadap pertumbuhan tomat terdapat pengaruh sangat nyata sedangkan perlakuan bokashi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tomat. Untuk melihat perbedaan maka dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 3. Rata - rata Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi terhadap Diameter batang

Perlakuan	Rata-rata
Boron 1 kg/ha	1,12 b
Boron 2 kg/ha	1,11 a
Boron 3 kg/ha	1,14 b
BNJ 5%	0,03
Bokashi 5 ton/ha	1,12
Bokashi 10 ton/ha	1,13
Bokashi 15 ton/ha	1,12
BNJ 5%	tn

Keterangan: angka-angka yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan boron 1 kg/ha menunjukkan berbeda nyata dibandingkan dengan Boron 2 kg/ha dengan nilai angka 1,14. Sementara itu, bokashi 5 ton/ha memberikan hasil diameter batang yang relatif stabil di kisaran 1,12–1,13 cm.

C. Jumlah Buah Pertanaman

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi tidak terdapat interaksi antara dua faktor perlakuan, namun pada perlakuan Boron terhadap pertumbuhan tomat terdapat pengaruh sangat nyata sedangkan perlakuan bokashi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tomat. Untuk melihat perbedaan maka dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 4. Rata - rata Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi terhadap Jumlah buah

Perlakuan	Rata-rata
Boron 1 kg/ha	24,22 b
Boron 2 kg/ha	21,67 ab
Boron 3 kg/ha	20,00 a
BNJ 5%	3,00
Bokashi 5 ton/ha	21,33
Bokashi 10 ton/ha	21,33
Bokashi 15 ton/ha	23,22

BNJ 5%

tn

Keterangan: angka-angka yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk boron dan bokashi berpengaruh nyata terhadap jumlah buah tanaman tomat. Perlakuan boron 1 kg/ha menghasilkan jumlah buah tertinggi yaitu 24,22 buah per tanaman, berbeda nyata (b) dibandingkan dosis boron lainnya, di mana dosis 3 kg/ha justru menghasilkan jumlah buah terendah (20,00) dan berbeda nyata (a), mengindikasikan bahwa dosis boron yang terlalu tinggi dapat menurunkan produktivitas buah. Sementara itu, pemberian bokashi menunjukkan tren peningkatan jumlah buah seiring dengan peningkatan dosis, dengan bokashi 15 ton/ha menghasilkan 23,22 buah per tanaman, mendekati hasil terbaik dari boron 1 kg/ha.

D. Berat Buah Pertanaman

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi tidak terdapat interaksi antara dua faktor perlakuan, namun pada perlakuan Boron terhadap pertumbuhan tomat terdapat pengaruh sangat nyata sedangkan perlakuan bokashi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tomat. Untuk melihat perbedaan maka dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 5. Rata - rata Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi terhadap Jumlah buah

Perlakuan	7
Boron 1 kg/ha	420,71 a
Boron 2 kg/ha	472,78 a
Boron 3 kg/ha	673,17 b
BNJ 5%	71,36
Bokashi 5 ton/ha	517,69
Bokashi 10 ton/ha	525,49
Bokashi 15 ton/ha	523,48
BNJ 5%	tn

Keterangan: angka-angka yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk boron dan bokashi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat buah tanaman tomat. Dosis boron 3 kg/ha menghasilkan berat buah tertinggi, yaitu 673,17 gram per tanaman, dan berbeda nyata (b) dibandingkan dengan dosis boron 1 dan 2 kg/ha yang masing-masing menghasilkan 420,71 dan 472,78 gram (a). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis boron dapat meningkatkan berat buah secara signifikan hingga batas tertentu. Perlakuan bokashi pada berbagai dosis (5, 10, dan 15 ton/ha) memberikan hasil yang cukup konsisten, berkisar antara 517,69 hingga 525,49 gram, meskipun tidak terdapat perbedaan nyata antar dosis.

E. Kemanisan Buah

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi tidak terdapat interaksi antara dua faktor perlakuan, pada perlakuan Boron terhadap pertumbuhan tomat tidak berpengaruh demikian juga perlakuan bokashi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tomat. Untuk melihat perbedaan maka dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 6. Rata - rata Perlakuan Pupuk Boron dan Pupuk Bokashi terhadap Jumlah buah

Perlakuan	7
Boron 1 kg/ha	4,56
Boron 2 kg/ha	4,44
Boron 3 kg/ha	4,56
BNJ 5%	tn
Bokashi 5 ton/ha	4,56
Bokashi 10 ton/ha	4,67
Bokashi 15 ton/ha	4,33
BNJ 5%	tn

Keterangan: angka-angka yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian pupuk boron dan bokashi tidak memberikan perbedaan nyata terhadap jumlah buah per tanaman tomat, karena seluruh perlakuan menghasilkan rata-rata jumlah buah yang relatif sama, berkisar antara 4,33 hingga 4,67 buah per tanaman. Perlakuan boron pada berbagai dosis (1, 2, dan 3 kg/ha) serta bokashi (5, 10, dan 15 ton/ha) memberikan hasil yang hampir setara, mengindikasikan bahwa kedua jenis pupuk ini tidak terlalu memengaruhi jumlah buah secara signifikan, meskipun mungkin berdampak pada ukuran atau berat buah seperti terlihat pada data sebelumnya.

Pembahasan

Pemberian pupuk boron terbukti berpengaruh terhadap berbagai aspek pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Boron berperan penting dalam pembentukan dinding sel, metabolisme karbohidrat, serta proses pembelahan dan pemanjangan sel. Hal ini tercermin dari data yang menunjukkan bahwa perlakuan boron, khususnya pada dosis 3 kg/ha, mampu meningkatkan tinggi tanaman dan berat buah secara signifikan dibandingkan dosis yang lebih rendah dan kontrol. Namun, pada jumlah buah, dosis boron 1 kg/ha memberikan hasil tertinggi, menunjukkan bahwa boron dalam jumlah moderat lebih efektif mendorong kuantitas buah dibandingkan dosis yang lebih tinggi yang cenderung mengarah pada peningkatan ukuran, bukan jumlah [14] [15].

Sementara itu, pemberian pupuk bokashi yang merupakan pupuk organik hasil fermentasi, juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Bokashi meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki struktur tanah dan menambah kandungan bahan organik, serta merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang mendukung ketersediaan unsur hara. Dosis tertinggi, yaitu 15 ton/ha, secara konsisten menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Meskipun tidak selalu menunjukkan perbedaan signifikan pada diameter batang dan jumlah buah, kontribusi bokashi dalam memperbaiki lingkungan tumbuh tetap penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan [16].

Kombinasi antara pupuk boron dan bokashi tampaknya memberikan efek sinergis dalam mendorong pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Boron menyediakan unsur mikro yang dibutuhkan dalam jumlah kecil tetapi esensial, sementara bokashi menyediakan unsur makro dan memperbaiki kondisi tanah. Data menunjukkan bahwa perlakuan dengan kedua jenis pupuk ini mampu meningkatkan berat buah secara signifikan, yang mengindikasikan peningkatan efisiensi penyerapan hara dan produktivitas tanaman. Keberhasilan ini menunjukkan pentingnya pendekatan pemupukan terpadu antara pupuk kimia dan organik untuk mencapai pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal dan berkelanjutan [17] [18].

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung bahwa penggunaan pupuk boron dan bokashi, baik secara tunggal maupun kombinasi, memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tomat. Perlakuan terbaik bervariasi tergantung pada parameter yang diamati, namun dosis boron 1–3 kg/ha dan bokashi 15 ton/ha secara umum memberikan hasil yang unggul [19] [20].

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk boron dan bokashi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, dengan parameter yang paling menonjol meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat buah, dan jumlah buah. Dosis boron 3 kg/ha memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman dan berat buah, sedangkan dosis 1 kg/ha lebih efektif meningkatkan jumlah buah. Di sisi lain, bokashi dosis 15 ton/ha menunjukkan kontribusi positif yang konsisten terhadap pertumbuhan vegetatif dan hasil tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan YME. karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] [1] M. Ernita, M. Z. H. Utama, Z. Zahanis, E. Ernawati, and J. Muarif, "PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI DAN SINTETIK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PRE NUSERY," *AGROTEK J. Ilm. Ilmu Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 186–194, 2023, doi: 10.33096/agrotek.v7i2.356.
- [2] G. Rossi, C. Beni, and U. Neri, "Organic Mulching: A Sustainable Technique to Improve Soil Quality," *Sustain.*, vol. 16, no. 23, pp. 1–11, 2024, doi: 10.3390/su162310261.
- [3] Y. A. Putra, G. Siregar, and S. Utami, "Peningkatan pendapatan masyarakat melalui pemanfaatan pekarangan dengan teknik budidaya hidroponik," *Prosiding Semin. Nas. Kewirausahaan*, vol. 1, no. 1, pp. 122–127, 2019.
- [4] L. Nuryati and Noviaty, *OUTLOOK Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian*. 2014.
- [5] J. M. Davis, D. C. Sanders, P. V. Nelson, L. Lengnick, and W. J. Sperry, "Boron Improves Growth, Yield, Quality, and Nutrient Content of Tomato," *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, vol. 128, no. 3, pp. 441–446, 2019, doi: 10.21273/jashs.128.3.0441.
- [6] A. Tejashvini, C. Subbarayappa, V. Ramamurthy, and G. Mukunda, "Influence of Calcium and Boron Application on Quality of Tomato," *J. Pharmacogn. Phytochem.*, vol. 10, no. 1, pp. 549–552, 2021.
- [7] I. Khoirun Nisa' and M. Abror, "The Effect of Boron and Silica on Growth and Yield of Cherry Tomatoes (*Lycopersium esculentum* Mill, Var. *Cerasiforme* Alef) [Pengaruh Boron dan Silika terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersium esculentum* Mill, Var. *Cerasiforme* Alef)]," *UMSIDA Prepr. Serv.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [8] D. Q. Pogorzelski, D. T. Pinheiro, V. de QUEIROZ, J. D. C. Alexandre, A. F. de Faria, and H. E. P. Martinez, "The retranslocation of boron is influenced by the nutritional status of cherry tomato plants," *Biosci. J.*, vol. 36, no. 3, pp. 761–767, 2020, doi: 10.14393/BJ-v36n3a2020-47706.
- [9] S. Birnadi, "Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pupuk Organik Bokhasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Kultivar Wilis," *J. Istek*, vol. 8, no. 1, pp. 29–46, 2014.
- [10] 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.
- [11] P. S. Wahyuni, M. Suarsana, and I. W. E. Mardana, "Pengaruh Jenis Media Organik Dan Konsentrasi Atonik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.)," *Agro Bali Agric. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–107, 2018, doi: 10.37637/ab.v1i2.311.
- [12] N. Hikmah, T. Heiriyani, and A. Sofyan, "Pengaruh bokashi ampas kelapa terhadap hasil panen tanaman pakcoy," *Agrovigor J. Agroekoteknologi*, vol. 15, no. 2, pp. 126–132, 2022, doi: 10.21107/agrovigor.v15i2.14925.
- [13] M. Susilawati, "Bahan Ajar Perancangan Percobaan," *Jur. Mat. Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Udayana* 2015, p. 141 hal, 2015.
- [14] 2018 Dwi Arum P.S, et al., "RESPONSE OF GROWTH AND YIELD TOMATO PLANT (*Lycopersicum esculentum* Mill) ON BOKASHI DOSAGE," vol. 6698, no. Dwi Arum P.S, et al., 2018 (2018) 'RESPONSE OF GROWTH AND YIELD TOMATO PLANT (*Lycopersicum esculentum* Mill) ON BOKASHI DOSAGE,' 6698, pp. 74–84., pp. 74–84, 2018.
- [15] E. A. Fitriany and Z. Abidin, "Pengaruh Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Mentimun (*Cucumis sativus* L.) si Desa Sukawening, Kabupaten Bogor, Jawa Barat Effect Of Bokashi Fertilizer on Cucumber (*Cucumis Sativus* L.) Growth in Sukawening Village, Bogor District, Jawa Barat," *J. Pus. Inov. Masy. Juli*, vol. 2020, no. 5, pp. 881–886, 2020.
- [16] M. W. Pangando, N. Augustien, and A. Sulistiyono, "Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Boron terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Dua Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) The Effect of Boron Fertilizer Dosage on The Growth and of Two Varieties of Chilli (*Capsicum frutescens* L.)," *AGROHITA J. Agroteknologi Fak. Pertan. Univ. Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, vol. 7, no. 3, pp. 467–471, 2022.
- [17] E. Sri Dewi HS, P. Yudono, E. T. S. Putra, B. H. Purwanto, and T. Toyip, "Pengaruh Dosis dan Jenis Aplikasi Boron terhadap Tingkat Layu Pencil (Cherelle wilt) Tanaman Kakao," *AGROSCRIPT J. Appl. Agric. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2023, doi: 10.36423/agroscript.v5i1.1219.
- [18] E. D. Rahma, Y. C. Ginting, and A. H. Bakrie, "PENGARUH PEMBERIAN BORON TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS MELON (*Cucumis melo* L.) PADA SISTEM HIDROPONIK MEDIA PADAT," *J. Agrotek Trop.*, vol. 3, no. 1, pp. 92–98, 2015, doi: 10.23960/jat.v3i1.1964.
- [19] Supriyanto, S. M. Amin, and B. Subandi, "Pengaruh boron dan perendaman terhadap perkecambahan benih cendana (*Santalum album* Linn.)," *J. Silvikultur Trop.*, vol. 3, no. 12, pp. 182–186, 2012.

- [20] E. Vatika, Y. A. Taher, and A. Afrida, "Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L)," *MENARA ILMU J. Penelit. dan Kaji. Ilm.*, vol. 15, no. 1, pp. 45–55, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menarailmu/article/view/2354/0>

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.