Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab
Volume 7, Nomor 2, Februari 2025
Halaman : 112-118

ISSN: 2622-3570
E-ISSN:2621-394X
DOI. 10.30872/jatl.7.2.2025.18949.112-118

Kandungan B-Total Tanah, Serapan B, dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Pemberian Pupuk Boron dan N, P, K pada Inceptisols Jatinangor

Soil B-Total Content, B-Uptake, and Yield of Onion (Allium ascalonicum L.) *Due To Boron and N, P, K Fertilizers at Inceptisols Jatinangor*

ZAKKA TAFWIDH MUBAROK[1)], EMMA TRINURANI SOFYAN[2)]*, ANNI YUNIARTI[2)], RIJA SUDIRJA[2)], dan MEDDY RACHMADI[3)]

[1)]Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Pajadjaran
[2)]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
[3)]Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor

e-mail: emma.trinurani@unpad.ac.id; anni.yuniarti@unpad.ac.id; rija.sudirja@unpad.ac.id; ztmubarok@gmail.com; meddy.rachmadi@unpad.ac.id
Korespondensi: emma.trinurani@unpad.ac.id

Manuscript received: 26 June 2024, Revision accepted: 27 September 2024

ABSTRACT

Macro and micronutrients are needed by plants for the growth and development of plants. The problem that occurs mainly in Inceptisols is the low level of soil fertility. The nutrient content in the soil must be following plant needs. If it is too little, the plant will experience deficiency. Conversely, excess of a nutrient causes plants to experience toxicity. This experiment aims to determine the effect of boron and N, P, K fertilizer applications on soil B-total, B-uptake, and shallot yields on Inceptisols Jatinangor, and to obtain the treatment dose that gives the highest results. This experiment was conducted at the Experimental Land of the Faculty of Agriculture, University of Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang Regency, West Java, which is located at an altitude of 794 m above sea level. This experiment used the Completely Randomized Block Design (CRBD) method, consisting of 10 treatments and replicated three times, namely Control; N, P, K; ½ Boron + ¾ N, P, K; ¾ Boron + ¾ N, P, K; 1 Boron + ¾ N, P, K; 1½ Boron + ¾ N, P, K; ½ Boron+ 1 N, P, K; ¾ Boron + 1 N, P, K; 1 Boron + 1 N, P, K; and 1½ Boron + 1 N, P, K. The results of the experiment showed that the treatment of 1 Boron + 1 N, P, K gave the best effect on increasing soil B-total, B-uptake, and shallot yield (number of bulbs per plant, bulb diameter, wet weight of bulbs per plant, and wet weight of bulbs per hectare) with the results respectively of 801.74 ppm; 0.59 mg plant^{-1}; 10.7 bulbs per plant; 43.0 mm; 74.9 g per plant; and 15.11 Mg ha^{-1}.
Key words: shallot, Boron fertilizer, N, P, K fertilizer, inceptisols.

ABSTRAK

Makro dan mikronutrien dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Masalah yang terjadi terutama pada Inceptisols adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah. Kandungan nutrisi dalam tanah harus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Jika terlalu sedikit, tanaman akan mengalami kekurangan, sebaliknya, kelebihan nutrisi menyebabkan tanaman mengalami toksisitas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh aplikasi pupuk Boron dan N, P, K terhadap B-total tanah, penyerapan B, dan hasil bawang merah pada Inceptisols Jatinangor, serta untuk memperoleh dosis perlakuan yang memberikan hasil tertinggi. Penelitian ini dilakukan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat, yang terletak pada ketinggian 794 m di atas permukaan laut. Eksperimen ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap Blok (RALB), yang terdiri atas 10 perlakuan dan diulang tiga kali, yaitu Kontrol; N, P, K; ½ Boron + ¾ N, P, K; ¾ Boron + ¾ N, P, K; 1 Boron + ¾ N, P, K; 1½ Boron + ¾ N, P, K; ½ Boron + 1 N, P, K; ¾ Boron + 1 N, P, K; 1 Boron + 1 N, P, K; dan 1½ Boron + 1 N, P, K. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan 1 Boron + 1 N, P, K memberikan efek terbaik dalam meningkatkan B-total tanah, penyerapan B, dan hasil bawang merah (jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, berat basah umbi per tanaman, dan berat basah umbi per hektar) dengan hasil masing-masing 801,74 ppm; 0,59 mg per tanaman; 10,7 umbi per tanaman; 43,0 mm; 74,9 g per tanaman; dan 15,11 Mg ha^{-1}.
Kata kunci: bawang merah, pupuk Boron, pupuk N, P, K, inceptisol.

PENDAHULUAN

Luas wilayah daratan Indonesia ± 190,5 juta ha, luas Inceptisols hampir ⅔ luas daratan Indonesia yang tersebar di Papua (15,49 juta ha), Kalimantan Timur (6,12 juta ha), Kalimantan Tengah (4,21 juta ha), dan Maluku (4 juta ha) dan sisanya tersebar dengan luasan yang kecil di berbagai wilayah (Hakim 2019). Berdasarkan luasnya, maka Inceptisols memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, namun tanah tersebut memiliki beberapa kendala (Swanda *et al.* 2015).

Karakteristik Inceptisols yaitu memiliki lapisan solum tanah setebal 1,5-10 m di atas bahan induk, pH 4,5-6,5 (tanah masam sampai agak masam), kejenuhan basa dari rendah sampai sedang, umumnya bertekstur liat, strukturnya remah dan konsistensi gembur (Yuniarti *et al.* 2018). Kandungan Boron dalam tanah sekitar 2-300 ppm, umumnya <80 ppm, tetapi Boron yang tersedia bagi tanaman hanya <5% (Havlin *et al.* 2005). Reaksi tanah yang cenderung masam pada umumnya memiliki kesuburan alami yang rendah sehingga pemupukan dibutuhkan untuk meningkatkan kesuburan (Valentiah *et al.* 2015).

Salah satu komoditas hortikultura yang banyak diminati adalah bawang merah. Bawang merah merupakan komoditas hortikultura yang strategis, berperan penting dalam ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat. Hampir setiap rumah tangga menggunakan bawang merah sebagai campuran bumbu masakan, sehingga permintaan konsumsi dalam negeri cukup tinggi. Sejak tahun 2017-2022 konsumsi bawang merah di Indonesia rata-rata mengalami peningkatan sebesar 6,73%, namun demikian meski terjadi tren peningkatan di tahun 2022, produksi bawang merah di Indonesia mengalami penurunan sebesar 1,51% dari tahun 2021 (BPS 2022). Sampai saat ini, produksi bawang merah di Indonesia belum dapat mengimbangi konsumsi masyarakat yang terus meningkat dari waktu ke waktu.

Potensi produksi bawang merah di Indonesia belum optimal, yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu adanya serangan organisme pengganggu tanaman, perubahan iklim mikro, bibit yang kurang baik, cara tanam, dan pemupukan yang tidak tepat (Sudaryono 2017). Bibit berkualitas termasuk salah satu faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas bawang merah dengan menggunakan varietas unggul berdaya hasil tinggi yang bebas hama, patogen, dan berlabel (kualitas terjamin). Penggunaan varietas berdaya hasil tinggi adalah salah satu pendekatan yang dapat ditempuh untuk memacu peningkatan produktivitas bawang merah di dataran rendah. Varietas bawang merah yang telah dilepas sudah lebih dari 15, salah satunya adalah Varietas Batu Ijo dengan potensi hasil tinggi, daya adaptasi luas, dan dapat ditanam pada dataran rendah (Rahman *et al.* 2016). Kondisi tanah, jenis varietas, serta pupuk yang digunakan merupakan faktor produksi yang berpengaruh dalam peningkatan kuantitas serta kualitas tanaman bawang merah (Afrilliana 2017).

Pertumbuhan dan hasil tanaman, selain dipengaruhi oleh genetik tanaman, juga dipengaruhi oleh lingkungan tumbuhnya, salah satunya adalah tingkat kesuburan tanah. Kesuburan tanah sangat ditentukan dari kandungan hara makro dan mikro di dalam tanah (Azurianti *et al.* 2022). Pupuk yang umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan hara makro tanaman, diantaranya Urea (sumber N), SP-36 (sumber P), dan KCl (sumber K). Akan tetapi, untuk memperoleh pertumbuhan serta hasil tanaman dengan kualitas yang optimal, pemupukan berimbang dengan pemberian hara mikro harus dilakukan, dan tidak berfokus hanya pada pemenuhan kebutuhan unsur hara makro saja. Menurut Sudaryono (2017), pada tanah dengan tingkat kemasaman (pH) rendah dapat mengakibatkan kekurangan unsur hara mikro, sehingga perlu penambahan unsur hara mikro dalam jumlah atau dosis yang tepat.

Salah satu unsur hara mikro yang sangat dibutuhkan tanaman adalah Boron (B). Ketersediaan Boron dalam tanah berbentuk ion borat hidrat $B(OH)^{4-}$, diserap tanaman dalam bentuk asam borat (H_3BO_3) dan boron yang tersedia bagi tanaman sebesar 5% dari total B dalam tanah (Nurani *et al.* 2020). Boron dalam bentuk H_3BO_3 merupakan unsur penyusun klorofil yang berfungsi bagi fotosintesis, pembentukan pati, dan sintesis protein yang mempengaruhi perkembangan dan pemanjangan sel (Debnath *et al.* 2018). Boron berperan penting dalam sintesis protein dan peningkatan kandungan protein tanaman, yang mempengaruhi stabilitas dinding sel dan keteguhan membran plasma (Qamar *et al*. 2016). Peran Boron dalam tanah dapat merangsang pembungaan dan pembentukan umbi bawang merah dikarenakan Boron merupakan unsur mikro yang berhubungan dengan metabolisme hormon auksin (Amanullah *et al*. 2010). Pengaplikasian Boron dapat membantu penyerapan dan transport fotosintat yang lebih baik pada tanaman. Pemberian Boron sebelum fase pembungaan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan bawang merah yaitu meningkatkan tinggi tanaman dan perbanyakan umbi (Cahyanti 2022). Menurut Misra & Patil (1987), unsur B dapat meningkatkan bobot benih dengan merangsang proses-proses fisiologis selama fase reproduksi, terutama proses perkecambahan serbuk sari dan pemanjangan tabung serbuk sari. Semakin tinggi dosis B, maka semakin tinggi bobot benih per plot. Kebutuhan boron dalam budidaya bawang merah sangat penting. Apabila terjadi kekurangan unsur hara tersebut maka akan mengakibatkan rendahnya pertumbuhan dan produksi tanaman. Bawang membutuhkan Boron dalam jumlah 29-50 ppm (Tinto 2022).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk Boron dan N, P, K terhadap B-total tanah, serapan B, dan hasil bawang merah pada Inceptisols Jatinangor, dan untuk mendapatkan dosis perlakuan dari aplikasi pupuk boron dan N, P, K yang memberikan hasil bawang merah terbaik.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Percobaan ini dilaksanakan dari bulan Desember 2023 sampai April 2024 di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat yang berada pada ketinggian 794 m di atas permukaan laut. Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Nutrisi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah media tanam berupa Inceptisols, bibit bawang merah Varietas Batu Ijo, pupuk Boron, Urea, SP-36, KCl, dan ZA, serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menganalisis B-total tanah dan serapan B, yaitu HNO_3, $HClO_4$, H_3BO_3, akuades, serta bahan kimia lainnya.

Alat yang digunakan terdiri atas dua bagian, yaitu peralatan lapangan berupa ajir, alat pemotong (*cutter*), sekop kecil, plastik, map kertas, dan peralatan laboratorium berupa neraca analitik, tabung *digestion* & blok *digestion*, pengocok tabung, tabung reaksi, dispenser, dan spektrofotometer, serta alat-alat laboratorium lainnya.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri atas 10 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali. Rancangan perlakuan yaitu sebagai berikut:

A = Kontrol (tanpa pemupukan)
B = N, P, K Standar (150 kg ha^{-1}ZA, 150 kg ha^{-1} Urea, 185 kg ha^{-1} SP-36, dan 100 kg ha^{-1} KCl)
C = ½ Boron + ¾ N, P, K Standar (3 kg ha^{-1} Boron, 112,5 kg ha^{-1} ZA, 112,5 kg ha^{-1} Urea, 138,75 kg ha^{-1} SP-36, dan 75 kg ha^{-1} KCl)
D = ¾ Boron + ¾ N, P, K Standar (4,5 kg ha^{-1} Boron, 112,5 kg ha^{-1} ZA, 112,5 kg ha^{-1} Urea, 138,75 kg ha^{-1} SP-36, dan 75 kg ha^{-1} KCl)
E = 1 Boron + ¾ N, P, K Standar (6 kg ha^{-1} Boron, 112,5 kg ha^{-1} ZA, 112,5 kg ha^{-1} Urea, 138,75 kg ha^{-1} SP-36, dan 75 kg ha^{-1} KCl)
F = 1½ Boron + ¾ N, P, K Standar (9 kg ha^{-1} Boron, 112,5 kg ha^{-1} ZA, 112,5 kg ha^{-1} Urea, 138,75 kg ha^{-1} SP-36, dan 75 kg ha^{-1} KCl)
G = ½ Boron+ 1 N, P, K Standar (3 kg ha^{-1} Boron, 150 kg ha^{-1} ZA, 150 kg ha^{-1} Urea, 185 kg ha^{-1} SP-36, dan 100 kg ha^{-1} KCl)
H = ¾ Boron + 1 N, P, K Standar (4,5 kg ha^{-1} Boron, 150 kg ha^{-1} ZA, 150 kg ha^{-1} Urea, 185 kg ha^{-1} SP-36, dan 100 kg ha^{-1} KCl)
I = 1 Boron + 1 N, P, K Standar (6 kg ha^{-1} Boron, 150 kg ha^{-1} ZA, 150 kg ha^{-1} Urea, 185 kg ha^{-1} SP-36, dan 100 kg ha^{-1} KCl)
J = 1½ Boron + 1 N, P, K Standar (9 kg ha^{-1} Boron, 150 kg ha^{-1} ZA, 150 kg ha^{-1} Urea, 185 kg ha^{-1} SP-36, dan 100 kg ha^{-1} KCl)

Keterangan :

a. Kontrol adalah perlakuan tanpa pupuk pemupukan.
b. Pupuk N, P, K Standar adalah perlakuan pupuk tunggal anorganik dosis anjuran Balai Penelitian Tanah (2021) untuk bawang merah di Kabupaten Sumedang (150 kg ha^{-1} ZA, 150 kg ha^{-1} Urea, 185 kg ha^{-1} SP-36, dan 100 kg ha^{-1} KCl).
c. Perlakuan dosis pupuk Boron diberikan sesuai dengan dosis anjuran Sudaryono (2017) untuk bawang merah 6 kg ha^{-1}.

Tahapan Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan merupakan rangkaian dari kegiatan di lapangan maupun di laboratorium. Kegiatan di lapangan dimulai dari mempersiapkan media tanam, penanaman, pemeliharaan, pengaplikasian pupuk, hingga panen. Kegiatan di laboratorium dilakukan dari mulai analisis tanah awal sampai dengan menguji hasil percobaan di lapangan berupa serapan hara di dalam tanah dan serapan hara pada tanaman.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri atas: (1) data utama: kandungan B-total tanah pada vegetatif maksimum, serapan B tanaman pada vegetatif maksimum, komponen hasil dan bobot basah hasil tanaman; dan (2) data penunjang: hasil analisis tanah awal Inceptisols Jatinangor, gejala defisiensi hara secara visual.

Analisis Data

Data hasil percobaan diuji dengan uji F. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN DISKUSI

Analisis Tanah Awal

Berdasarkan hasil analisis tanah awal dan kriteria status unsur hara dari PPT Bogor menunjukkan bahwa Inceptisols asal Jatinangor di lokasi percobaan memiliki pH H_2O 6,67 (netral); pH KCl 5,69; C-organik 2,81% (sedang); N-total 0,29% (sedang); C/N rasio 10 (rendah); P_2O5 HCl 25% 95,33 mg.100g^{-1} (sangat tinggi); P_2O_5 Olsen 88,87 ppm P (sangat tinggi); K_2O HCl 25% 81,60 mg.100g^{-1} (sangat tinggi); K-dd 2,01 cmol.kg^{-1} (sangat tinggi); Na-dd 0,60 cmol.kg^{-1} (sedang); Ca-dd 12,83 cmol.kg^{-1} (tinggi); Mg-dd 7,13 cmol.kg^{-1} (tinggi); KTK 33,10 cmol.kg^{-1} (tinggi); kejenuhan basa 68,23% (tinggi); tekstur liat berdebu dengan komposisi fraksi pasir 20%, debu 54%, dan liat 26%; kandungan B dalam tanah menunjukkan hasil 60,05 ppm yang tergolong sedang (Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk 2023).

Analisis Pupuk Kandang

Berdasarkan hasil analisis pupuk kandang menunjukkan bahwa pupuk kandang yang digunakan pada saat oleh tanah sebagai pupuk dasar pada percobaan ini memiliki kandungan 34,45% C-organik; C/N rasio 25; 16,56% kadar air; pH 8,00; 1,39% N-total; 2,93% P_2O_5; 0,42% K_2O; dan 62,13 ppm Boron.

Kandungan B-Total Tanah

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk Boron dan NPK berpengaruh nyata terhadap kandungan B-total dalam tanah. Hasil analisis laboratorium kandungan B-total dari pengambilan sampel tanah pada saat tanaman berumur 35 HST disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pupuk Boron dan pupuk N, P, K terhadap kandungan B-total tanah

Kode	Perlakuan	B-total (ppm)
A	Kontrol	570,85 [a]
B	1 Dosis pupuk N, P, K Standar	710,30 [b]
C	½ Boron + ¾ N, P, K Standar	753,52 [bc]
D	¾ Boron + ¾ N, P, K Standar	776,02 [cd]
E	1 Boron + ¾ N, P, K Standar	817,73 [de]
F	1 ½ Boron + ¾ N, P, K Standar	829,40 [de]
G	½ Boron+ 1 N, P, K Standar	755,25 [bc]
H	¾ Boron + 1 N, P, K Standar	784,21 [cde]
I	1 Boron + 1 N, P, K Standar	801,74 [cde]
J	1 ½ Boron + 1 N, P, K Standar	835,24 [e]

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan pemupukan B, C, D, E, F, G, H, I, dan J berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol). Kombinasi perlakuan menghasilkan kandungan B-tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A. Kandungan B-tanah paling tinggi dihasilkan pada perlakuan J yaitu 835,24 ppm, sedangkan yang paling sedikit dihasilkan pada perlakuan A (kontrol) yaitu 570,85 ppm. Perlakuan J menunjukkan kandungan B-tanah paling banyak, namun kandungan B-tanah tersebut berbeda tidak nyata dengan perlakuan E, F, H dan I. Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai kombinasi pupuk Boron dengan pupuk N,P,K menghasilkan kandungan B-tanah yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan A dan perlakuan B. Bertambahnya dosis pupuk Boron yang diberikan diikuti dengan bertambahnya kandungan B-tanah. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk boron berpengaruh nyata terhadap kandungan B-total tanah. Seperti dinyatakan oleh Solichin & Badrudin (2020) bahwa seiring penambahan dosis pupuk boron, B-total tanah juga meningkat. Namun kandungan B-total tanah yang lebih besar tidak menjamin serapan B oleh yang lebih besar pula.

Serapan B tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk Boron dan N.P,K berpengaruh nyata terhadap serapan B-tanaman. Hasil analisis laboratorium serapan B-tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pupuk Boron dan pupuk N, P, K terhadap serapan B-tanaman

Kode	Perlakuan	Serapan B (mg per tanaman)
A	Kontrol	0,26 [a]
B	1 Dosis pupuk N, P, K Standar	0,30 [ab]
C	½ Boron + ¾ N, P, K Standar	0,39 [bc]
D	¾ Boron + ¾ N, P, K Standar	0,45 [cd]
E	1 Boron + ¾ N, P, K Standar	0,54 [de]
F	1 ½ Boron + ¾ N, P, K Standar	0,38 [bc]
G	½ Boron+ 1 N, P, K Standar	0,40 [bc]
H	¾ Boron + 1 N, P, K Standar	0,44 [cd]
I	1 Boron + 1 N, P, K Standar	0,59 [e]
J	1 ½ Boron + 1 N, P, K Standar	0,39 [bc]

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan pemupukan C, D, E, F, G, H, I, dan J berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol) dan B. Perlakuan B berbeda tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan A. Perlakuan kombinasi pupuk Boron dengan pupuk N,P,K Standar menghasilkan serapan B-tanaman yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan A dan B. Serapan B-tanaman paling banyak dihasilkan pada perlakuan I yaitu 0,59 mg per tanaman, sedangkan yang paling sedikit dihasilkan pada perlakuan A yaitu 0,26 mg per tanaman.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai kombinasi pupuk Boron dengan pupuk N,P,K menghasilkan serapan B-tanaman yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan A dan perlakuan B. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk Boron berpengaruh nyata terhadap kandungan serapan B-tanaman. Hal ini disebabkan dengan pemberian pupuk Boron mampu meningkatkan kandungan B-tanah selanjutnya dapat meningkatkan serapan B oleh tanaman. Jika dikaitkan dengan kandungan B-tanah, bertambahnya dosis pupuk Boron yang diberikan diikuti dengan bertambahnya kandungan B-tanah, namun pada serapan B-tanaman tidak berbanding lurus dengan kandungan B-tanah. Serapan B-tanaman lebih banyak pada perlakuan ½ sampai 1 dosis pupuk Boron, bila dosis pupuk Boron ditingkatkan menjadi 1½ diikuti dengan menurunnya serapan B-tanaman. Hal ini mengindikasikan adanya toksisitas Boron di dalam tanah. Unsur hara di dalam tanah harus sesuai dengan kebutuhan hara tanaman. Jika kelebihan unsur hara akan menimbulkan keracunan atau toksisitas (Pane & Ginting 2023). Aplikasi dosis pupuk yang lebih tinggi pada dosis tertentu, tidak mempengaruhi peningkatan serapan hara tanaman (Sumarni *et al.* 2012).

Hasil Bawang Merah

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk Boron dan N.P,K berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman, diameter buah, bobot buah per tanaman, dan produksi buah tanaman tomat. Hasil penelitian pengaruh pupuk Boron dan pupuk N,P,K terhadap komponen hasil dan produksi tanaman tomat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh pupuk Boron dan pupuk N, P, K terhadap komponen hasil dan produksi tanaman bawang merah pada Inceptisol Jatinangor

	Perlakuan	Jumlah Umbi (umbi)	Diameter Umbi (mm)	Bobot Basah per Tanaman (g per tanaman)	Bobot Basah per Hektar (Mg ha^{-1})
A	Kontrol	5,1 a	22,1 a	32,0 a	8,67 a
B	N, P, K Std	6,5 ab	24,8 ab	48,8 b	10,73 ab
C	½ Boron + ¾ N, P, K Std	7,5 bc	27,0 bc	57,4 bc	11,55 b
D	¾ Boron + ¾ N, P, K Std	8,1 bc	28,5 bcd	58,4 bc	11,81 b
E	1 Boron + ¾ N, P, K Std	8,8 c	32,1 d	62,0 bc	12,77 b
F	1 ½ Boron + ¾ N, P, K Std	7,3 bc	27,4 bc	52,1 b	11,92 b
G	½ Boron+ 1 N, P, K Std	8,0 bc	28,3 bcd	56,7 bc	11,76 b
H	¾ Boron + 1 N, P, K Std	8,2 bc	30,8 cd	60,3 bc	12,17 b
I	1 Boron + 1 N, P, K Std	10,7 d	43,0 e	74,9 c	15,11 c
J	1 ½ Boron + 1 N, P, K Std	8,1 bc	26,3 b	52,4 b	11,10 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan hasil uji DMRT taraf 5% bahwa pengaruh pemberian pupuk Boron yang dikombinasikan dengan pupuk N, P, K terhadap jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, bobot umbi per petak dan produksi umbi secara umum menunjukkan bahwa pada perlakuan C, D, E F, G. H, I, dan J berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol), sedangkan perlakuan B berbeda tidak nyata. Pemberian perlakuan berbagai dosis pemupukan Boron yang dikombinasikan dengan pupuk N, P, K menghasilkan jumlah umbi per tanaman yang lebih banyak, diameter umbi yang lebih besar, bobot umbi per petak yang lebih besar dan produksi umbi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol) dan perlakuan B. Perlakuan 1 dosis pupuk Boron yang dikombinasikan dengan berbagai dosis pupuk N, P, K menghasilkan produksi buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Produksi umbi bawang merah paling tinggi dihasilkan pada perlakuan I yaitu 15,11 Mg ha^{-1}, diikuti perlakuan E yaitu 12,77 Mg ha^{-1}, dan yang paling rendah pada perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 8,67 Mg ha^{-1}. Selanjutnya bila dosis pupuk Boron ditingkatkan menjadi 1½ dosis diikuti dengan menurun komponen hasil dan produksi umbi bawang merah. Hal ini disebabkan dengan perlakuan 1 dosis pupuk Boron + 1 dosis N, P, K Standar sudah mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Seperti dinyatakan oleh Tinto (2022) bahwa kebutuhan unsur B dalam budidaya bawang merah sangat penting. Hasil penelitian yang dilaporkan Rosliani *et al.* (2018), bahwa pemberian Boron dengan dosis 1–4 kg ha^{-1} dapat meningkatkan jumlah umbi bawang merah dengan kisaran 3,4–3,6 umbi per rumpun, lebih banyak dibandingkan umbi yang dihasilkan tanaman kontrol sebanyak 2,9 umbi per rumpun. Peningkatan tersebut diikuti oleh peningkatan jumlah bunga per umbi dan jumlah buah per umbi yang masing-masing meningkat sekitar 8,8–11,2% (9–14 bunga per umbi) dan 14,1–23,9% (sekitar 7,4–12,5 buah per umbi) daripada kontrol. Hasil penelitian lain yang dilaporkan oleh Siahaan *et al.* (2015) bahwa pemberian pupuk Boron dengan dosis 3 kg ha^{-1} menghasilkan rataan bobot biji per umbi tertinggi yaitu sebesar 0,79 g dan peningkatan dosis Boron menunjukkan peningkatan persentase tanaman berbunga dengan hasil tertinggi diperoleh pada pemberian 4,5 kg ha^{-1} yaitu 34,75%.

Rendahnya hasil bawang merah pada perlakuan A (kontrol) disebabkan terjadi kekurangan unsur hara tersebut, dinyatakan oleh Wiraatmaja (2017) bahwa tanaman yang mengalami kekurangan atau gejala defisiensi unsur hara B menyebabkan pertumbuhan pada jaringan meristematik tanaman terhambat. Selanjutnya Wahyudi (2013) menyatakan bahwa tanaman yang defisiensi unsur hara B dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Sedangkan rendahnya hasil tanaman bawang merah pada perlakuan F dan J disebabkan kelebihan unsur hara B. Jika tanaman kelebihan unsur hara B, justru bersifat racun (toksisitas) dan akan menghambat pertumbuhan tanaman. Rentang antara defisiensi dan toksisitas boron begitu sempit. Oleh karena itu, pengaplikasian pupuk Boron harus tepat baik cara apikasi maupun dosisnya. Seperti dinyatakan oleh Solichin & Badrudin (2020) toksisitas dapat mengakibatkan pertumbuhan terhambat dan dampak dari terhambatnya pertumbuhan adalah perkembangan bobot umbi yang terhambat pula. Untung (2001) bahwa kelebihan unsur B menyebabkan ujung daun kuning dan diikuti nekrosis di tempat tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi pupuk Boron dan N, P, K berpengaruh terhadap peningkatan B-total tanah, serapan B, dan hasil bawang merah pada Inceptisols Jatinangor
2. Perlakuan 1 dosis Boron + 1 dosis N, P, K merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan hasil hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Inceptisols Jatinangor dengan jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, bobot basah umbi per tanaman, dan bobot basah umbi per hektar, masing-masing hasil adalah 10,7 umbi; 43,0 mm; 74,9 g; dan 15,11 Mg ha^{-1}.

DAFTAR PUSTAKA

Afrilliana N, Darmawati A, Sumarsono S. 2017. Pertumbuhan dan hasil panen bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat penambahan pupuk KCl berbasis pupuk organik berbeda. Journal of Agro Complex 1(3): 126-134.

Amanullah MM, Sekar S, Vincent S. 2010. Plant growth substances in crop production: a review. Asian J. Plant Science 9: 215-222.

Azurianti A, Wulansari R, Athallah FNF, Prijono S. 2022. The relation study of soil nutrient to productivity of productive tea plants in pagar alam tea plantation, South Sumatra. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 9(1): 153–161.

Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi Tanaman Sayur. [diacu 2023 Desember 2]. Tersedia dari: http://www.archive.bps.go.id/indicator/55/61/1 /produksi-tanaman-sayuran.html.

Cahyanti LD. 2022. Pengaruh aplikasi boron terhadap hasil biji botani berbagai kultivar bawang merah di dataran rendah. Gontor Agrotech Science Journal 8(1): 44-54.

Debnath P, Pattanaaik SK, Sah D, Chandra G, Pandey AK. 2018. Effect of Boron and Zinc fertilization on growth and yield of cowpea (*Vina Unguiculata* Walp.) in inceptisols of Arunachal Pradesh. J. of Indian Society of Soil 66 (2):229-234.

Gomez KA, Gomez AA. 2007. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian (diterjemahkan dari: Statistical Procedures for Agricultural Research, penerjemah: E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah). Universitas Indonesia, Depok.

Hakim DL. 2019. Ensiklopedi Jenis Tanah di Dunia. Uwais Inspirasi Indonesia, Ponorogo.

Havlin JL, Beaton JD, Tisdale SL, Nelson WL. 2005. Soil Fertility and Fertilizers. An introduction to Nutrient Management. Seventh Edition. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey.

Misra SM, Patil BD. 1987. Effect of boron on seed yield in lucerne (*Medicago sativa* L.). J. Agron. Crop Sci 158(1): 34-7.

Nurani KC, Budiyanto S, Purbajanti ED. 2020. Dosis dan waktu aplikasi boron terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi 22(2): 64-71.

Pane RDP, Ginting EN. 2023. Boron–hara mikro esensial untuk tanaman kelapa sawit. WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit 28(2): 71-84.

Qamar J, Rehman A, Ali MA, Qamar R, Ahmed K, Raza W. 2016. Boron increases the growth and yield of mungben. J. of Advances in Agriculture 6 (2): 922 – 924.

Rahman A, Hadie J, Nisa C. 2016. Kajian pertumbuhan dan hasil tiga varietas bawang merah pada berbagai kepadatan populasi yang ditanam di lahan kering marginal Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian 41(3): 332-340.

Rosliani R, Palupi ER, Hilman Y. 2013. The effect of Benzylaminopurine and Boron application on flowering, pollen viability, production, and quality of true shallots seed in the lowland area. J. Hort 23: 339-490.

Siahaan FY, Simanungkalit T, Mariati M. 2015. Tanggap hasil biji bawang merah Samosir aksesi sagala terhadap konsentrasi GA3 dan dosis Boron di Dataran Tinggi Samosir. Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara 3(3): 1147-1152.

Solichin A, Badrudin U. 2020. Pengaruh konsentrasi dan interval aplikasi pupuk organik cair urin kelinci terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman wortel (*Daucus carota* L). Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian 16(1): 1-8.

Sudaryono T. 2017. Respon tanaman bawang merah terhadap pemupukan Boron. Agrika 11(2): 161-169.

Sumarni N, Rosliani R, Basuki RS. 2012. Respons pertumbuhan, hasil umbi, dan serapan hara NPK tanaman bawang merah terhadap berbagai dosis pemupukan NPK pada tanah alluvial. Jurnal Hortikultura 22(4): 366-375.

Swanda J, Hamidah H, Purba M. 2015. Perubahan sifat kimia inceptisol melalui aplikasi bahan humat ekstrak gambut dengan inkubasi dua minggu. Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara 3(1): 79-86.

Tinto R. 2022. Boron dalam Tanah dan Nutrisi Tanaman. 20 Mule Team Borax, Chicago.

Untung O. 2001. Hidroponik Sayuran Sistem NFT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Valentiah FV, Listyarini E, Prijono S. 2015. Aplikasi kompos kulit kopi untuk perbaikan sifat kimia dan fisika tanah inceptisol serta meningkatkan produksi brokoli. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 2(1): 147-154.

Wiraatmaja IW. 2017. Defisinsi dan Toksisitas Hara Mineral serta Responnya terhadap Hasil. Bahan Ajar. Universitas Udayana, Bali.

Yuniarti A, Abraham S, Julfri UG. 2018. Pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap pH, N-total, C-organik, dan Hasil Pakcoy pada inceptisols. Prosiding Seminar Nasional Pertanian: 213-219.