



Peningkatan Kandungan Organosulfur Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dengan Pemupukan Super Fosfat dan Belerang

Mohammad Ihsan¹, Srie Juli Rachmawatie^{1*}, Hariri Muthohhari¹, Arifah Husna¹
¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Batik, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

*Corresponding author: sriejulirachmawatie@gmail.com

Received: Maret 30, 2024; Accepted: April 20, 2025; Published: May 31, 2025

ABSTRACT

Garlic has been recognized as a medicinal plant. The most efficacious part of garlic is the bulb, because it contains the compound allicin, a substance that functions as an antibiotic and can boost the immune system. Allicin is an organosulfur compound. This study aims to examine the effect of sulfur application on increasing organosulfur content in garlic plants cultivated with phosphate fertilization. This study used a factorial Randomized Complete Group Design (RCGD), consisting of two treatment factors, which are the provision of phosphate fertilizer in three levels (S1: SP-36 150 kg/ha, S2: SP-36 200 kg/ha, S3: SP-36 250 kg/ha) and sulfur fertilizer in three levels (B1: 40 kg/ha, B2: 80 kg/ha, B3: 120 kg/ha). From the experiment, the results showed that the application of sulfur had a very significant effect on plant height and number of leaves and gave differences in organosulfur content in tubers although not significant. There was also no significant difference in the application of phosphate fertilizer and sulfur on organosulfur content in garlic bulbs. The highest organosulfur content in the bulbs was 341.12 mg/kg obtained in the treatment of SP-36 150 kg/ha and sulfur as much as 80 kg/ha.

Keywords: Organosulfur Compound; SP36 Fertilizer; Sulfur Fertilizer

Cite this as: Ihsan, M., Rachmawatie, S. J., Muthohhari, & Husna, A. 2025. Peningkatan Kandungan Organosulfur Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dengan Pemupukan Super Fosfat dan Belerang. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 27(1), 18-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v27i1.79100>.

PENDAHULUAN

Bawang putih telah dikenal luas dan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia sejak zaman kuno. Berdasarkan temuan arkeologis sekitar 5000 tahun lalu (sekitar 3000 SM), tanaman ini diperkirakan berasal dari wilayah Asia Tengah dan kemudian menyebar ke berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia. Pada tahun 2016, produksi bawang putih di Indonesia mengalami lonjakan signifikan sebesar 941%, dari hanya 20 ribu ton pada tahun sebelumnya menjadi 211 ribu ton. Meskipun demikian, produksi domestik masih belum mampu mencukupi kebutuhan nasional. Peningkatan produktivitas lahan turut terjadi pada periode yang sama, yakni mencapai 9,08 ton per hektar pada tahun 2016 dibandingkan 7,92 ton per hektar pada 2015. Produktivitas tersebut merupakan capaian tertinggi sejak tahun 2012 (Kementerian Pertanian RI, 2018). Kebutuhan nasional yang tinggi dan keterbatasan produksi lokal mendorong pemerintah untuk melakukan impor bawang putih dari negara lain seperti Tiongkok dan India.

Selain sebagai bahan pangan, bawang putih dikenal memiliki nilai pengobatan yang tinggi. Pemanfaatan tanaman sebagai bahan dasar obat-obatan merupakan bagian dari tradisi medis di berbagai negara di dunia (Lee et al., 2000). Bagian umbi bawang putih merupakan komponen yang paling berkhasiat karena mengandung senyawa aktif bernama allicin, yang berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh manusia. Di Indonesia, bawang putih selain digunakan sebagai bumbu dapur, juga dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai

gangguan kesehatan seperti hipertensi, gangguan pernapasan, sakit kepala, hemoroid, sembelit, memar, luka, infeksi cacing, insomnia, kolesterol tinggi, influenza, hingga gangguan saluran kemih (Thomas, 2000). Menurut Lisiswanti dan Haryanto (2017), efektivitas bawang putih dalam pengobatan telah dikaji secara klinis dan terbukti memiliki manfaat dalam penanganan berbagai penyakit. Sejumlah publikasi ilmiah juga mengindikasikan bahwa bawang putih memiliki potensi farmakologis sebagai agen antibakteri, antihipertensi, dan antitrombotik.

Tanaman bawang putih sangat membutuhkan pupuk dengan unsur P untuk umbi dan akarnya. Pupuk SP-36 merupakan pupuk kimia yang mengandung unsur P, yaitu unsur hara makro yang diperlukan untuk pembentukan akar dan umbi bawang putih (Soemartono 1990). Tanaman bawang putih juga membutuhkan unsur sulfur dalam pembentukan allicin, oleh karena itu kandungan organosulfur pada umbi bawang putih dapat ditingkatkan dengan menggunakan sulfur pada dosis tertentu (Lingga dan Marsono 2003); (Mahanani 2003).

Senyawa organosulfur yang terkandung dalam bawang putih diketahui memiliki aktivitas biologis yang berguna dalam pengobatan (Corzo-Martinez et al., 2007). Beberapa jenis senyawa organosulfur yang terdapat dalam bawang putih antara lain:

- Senyawa S-ak (en)-yl-L-Cysteine sulfoxide (ACSOs), misalnya aliiin dan γ -glutamil cysteine, senyawa yang paling umum terdapat dalam bawang putih. Aliin bertanggung jawab atas bau dan rasa bawang

- putih, asam amino yang mengandung belerang, dan digunakan sebagai prekursor alicin. Senyawa alliin dan sulfoksida yang lain, kecuali sikloalliin, segera berubah menjadi senyawa thiosulfinat, seperti allicin, dengan bantuan enzim aliinase ketika bawang putih segar langsung dicincang, dipotong, atau dikunyah.
- Senyawa sulfur volatil yaitu allicin, merupakan senyawa yang kurang stabil dan mudah terurai menjadi senyawa sulfur seperti dialil sulfida oleh pengaruh air panas, oksigen, dan lingkungan basa.
 - Senyawa sulfur yang larut dalam lemak seperti dialil sulfida (DAS) dan dialil disulfida (DADS).
 - Senyawa belerang larut dalam air yang tidak mudah menguap, seperti S-alil sistein (SAC), terbentuk melalui reaksi enzimatik γ -glutamilsistein saat bawang putih diekstraksi dengan air. Senyawa ini ditemukan dalam berbagai bentuk bawang putih dan memiliki aktivitas biologis yang signifikan. Metode pengukuran SAC dalam bawang putih sering dijadikan standar untuk menilai kelayakan konsumsi bawang putih (Amagase, 2006).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada tanah Andisol di daerah Tawangmangu, Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia, dengan ketinggian + 1800 m dpl. Pupuk fosfat yang digunakan adalah pupuk SP-36, sedangkan belerang yang digunakan berbentuk bubuk. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Ada dua macam perlakuan yang diujikan, yaitu pemupukan SP-36 dan belerang. Faktor perlakuan dosis pemupukan SP-36 (S): (S1) SP-36 sebanyak 150 kg/ha, (S2) SP-36 sebanyak 200 kg/ha. dan (S3) SP-36 sebanyak 250 kg/ha. Faktor dosis belerang (B): (B1) belerang sebanyak 40 kg/ha, (B2) belerang sebanyak 80 kg/ha, dan (B3) belerang sebanyak 120 kg/ha.

Persiapan media dimulai dengan membuat plot dengan ukuran 1 m x 1 m. Belerang dicampur dengan tanah sesuai perlakuan, kemudian tanah dibiarkan selama 1 minggu. Pupuk SP-36 diberikan sesuai dosis perlakuan sebagai pupuk dasar, juga diberikan pupuk Urea 300 kg/ha dan KCl 200 kg/ha diberikan sebanyak dua kali. Lubang tanam dibuat sedalam 3-5 cm dengan alat bambu untuk menanam bibit. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat biomassa segar, berat akar segar per plot, dan kandungan organosulfur dalam bawang putih. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dari hasil percobaan diolah menggunakan analisis keragaman pada taraf 5% dan 1%, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar rata-rata digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5%. Analisis kandungan organosulfur pada umbi bawang putih dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bawang Putih

Pada Tabel 1 terlihat bahwa tinggi tanaman tertinggi 39,80 cm diperoleh pada perlakuan kombinasi S2B2 (pupuk SP-36 200 kg/ha dan belerang sebanyak 80 kg/ha). Tinggi tanaman terendah adalah 35,80 cm pada perlakuan kombinasi S3B1 (pupuk SP-36 250 kg/ha dan belerang sebanyak 40 kg/ha). Hasil analisis keragaman

menunjukkan bahwa perlakuan belerang pada tanaman bawang putih memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan perlakuan SP-36 tidak berpengaruh nyata. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan B2 (belerang sebanyak 80 kg/ha) yaitu 38,67 cm, berbeda nyata dengan perlakuan B1 (belerang sebanyak 40 kg/ha) sedangkan yang terendah pada perlakuan B3 (belerang sebanyak 120 kg/ha). Dari berbagai kombinasi perlakuan tersebut, hasil terbaik untuk tinggi tanaman adalah perlakuan B2, hal ini dikarenakan belerang merupakan penyusun protein. Fungsi belerang dalam tanaman adalah sebagai kunci untuk membentuk protein, enzim dan vitamin, membantu pembentukan klorofil, serta meningkatkan pertumbuhan akar dan kecambah (Malik 2008).

Perlakuan dengan kombinasi pupuk SP-36 200 kg/ha dan belerang 80 kg/ha (S2B2) menghasilkan jumlah daun terbanyak, yakni rata-rata 6,90 daun, sedangkan kombinasi pupuk SP-36 100 kg/ha dan belerang 120 kg/ha (S1B3) menghasilkan jumlah daun terendah, yaitu 5,70 daun. Analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun, namun pemberian belerang memiliki pengaruh yang sangat signifikan. Uji DMRT mengungkapkan bahwa jumlah daun terbanyak tercatat pada perlakuan B2 (belerang 80 kg/ha), dengan rata-rata 6,60 daun, yang berbeda sangat nyata dibandingkan perlakuan B3 (belerang 120 kg/ha), sementara jumlah daun terendah ditemukan pada perlakuan B1 (belerang 40 kg/ha).

Pada berat biomassa segar per tanaman, perlakuan kombinasi pupuk SP-36 200 kg/ha dan belerang 80 kg/ha (S2B2) menghasilkan rata-rata tertinggi, yakni 37,80 g, sedangkan kombinasi pupuk SP-36 250 kg/ha dan belerang 40 kg/ha (S3B1) menghasilkan rata-rata terendah, yaitu 27,67 g (Tabel 1). Analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 berpengaruh sangat signifikan terhadap berat biomassa segar, sementara pemberian belerang tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan S2 (pupuk SP-36 200 kg/ha, dengan berat rata-rata 37,53 g) memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan S1 (pupuk SP-36 150 kg/ha) dan S3 (pupuk SP-36 250 kg/ha).

Fosfor sangat diperlukan oleh tanaman bawang putih untuk mendukung pembentukan akar dan umbi (Soepardi, 1979). Fosfor berfungsi sebagai komponen dalam enzim, protein, ATP, RNA, DNA, dan fitin, yang semuanya memainkan peran penting dalam fotosintesis, pemanfaatan gula dan pati, serta transfer energi. Fosfor tidak dapat digantikan oleh unsur lain, sehingga tanaman harus memperoleh fosfor yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Kekurangan fosfor dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman yang terhambat, lemah, dan kerdil (Sipayung et al., 2015). Fosfor diperlukan dalam kedua proses pertumbuhan vegetatif dan generatif pada bawang putih (Subhan, 2004). Pupuk SP-36 mengandung unsur fosfor, yang merupakan unsur hara makro yang penting bagi pembentukan akar dan umbi bawang putih. Berat biomassa segar dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam menyerap air (Prawiranata et al., 1981).

Tabel 1. Pemberian pupuk fosfat dan pupuk belerang terhadap pertumbuhan tanaman bawang putih

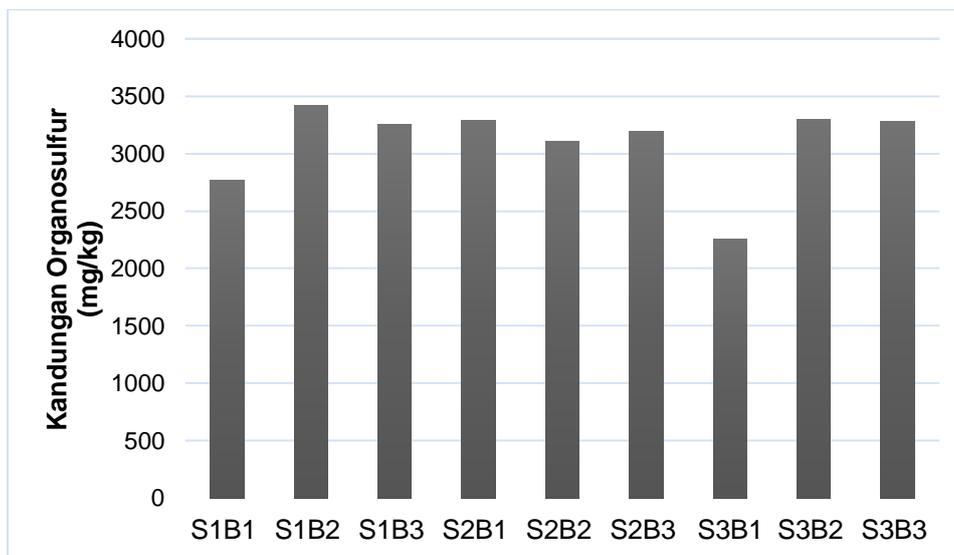
Parameter	Pupuk SP - 36 (S)	Pupuk Sulfur (B)			Rata-rata
		B ₁ (40 kg/ha)	B ₂ (80 kg/ha)	B ₃ (120 kg/ha)	
Tinggi tanaman (cm)	S ₁ (150 kg / ha)	26.40	38.70	36.30	33.80
	S ₂ (200 kg / ha)	36.70	39.80	37.60	38.03
	S ₃ (250 kg / ha)	35.80	37.50	37.20	36.83
	Rata-rata	32.97 ^b	38.67 ^a	37.03 ^c	36,22
Jumlah daun	S ₁ (150 kg / ha)	6.0 0	6.40	5.70	6.03
	S ₂ (200 kg / ha)	5.9 0	6.90	6.0	6.33
	S ₃ (250 kg / ha)	5.8 0	6 50	6.10	6.13
	Rata-rata	5.90 ^c	6.60 ^a	6.00 ^b	6.16
Berat biomassa segar per tanaman (g)	S ₁ (150 kg / ha)	30.20	29.32	29.97	29.60 ^b
	S ₂ (200 kg / ha)	37.69	37.80	37.09	37.53 ^a
	S ₃ (250 kg / ha)	27.67	28.94	29.15	28.59 ^c
	Rata-rata	31.85	32.02	32.07	31.91

Catatan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada α 5%.

Tabel 2. Pemberian pupuk fosfat dan sulfur terhadap parameter hasil tanaman bawang putih

Parameter	Pupuk SP36 (S)	Pupuk Sulfur (B)			Rata-rata
		B ₁ (40 kg/ha)	B ₂ (80 kg/ha)	B ₃ (120 kg/ha)	
Berat umbi segar per petak (g)	S ₁ (150 kg / ha)	23.07	21.79	23.30	22.72
	S ₂ (200 kg / ha)	30.79	30.37	30.96	30.72
	S ₃ (250 kg / ha)	19.75	20.97	18.40	19.71
	Rata-rata	24.54	24.37	24,22	24.38
Kandungan organosulfur (mg/kg)	S ₁ (150 kg / ha)	2764.11	3417.12	3250.94	3144.06
	S ₂ (200 kg / ha)	3293.64	3108.14	3189,91	3197.23
	S ₃ (250 kg / ha)	2258.87	3301.94	3281,57	2947.46
	Rata-rata	2772,21	3275.73	3240.81	3096.25

Catatan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada α 5%



Gambar 1. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan belerang terhadap kandungan organosulfur bawang putih

Efektivitas penyerapan air terlihat jelas pada berat biomassa segar tanaman. Pemenuhan kebutuhan unsur hara yang cukup akan mendukung pertumbuhan vegetatif yang lebih baik, yang pada gilirannya mempengaruhi pembentukan batang, daun, dan akar, serta meningkatkan berat biomassa segar. Pada fase vegetatif, yang terutama mencakup perkembangan akar, batang, dan daun, ada hubungan yang erat dengan proses penting seperti pembelahan sel, perpanjangan sel, dan diferensiasi sel pada tahap awal (Harjadi, 1991). Proses ini diperlukan untuk pembentukan sel-sel baru, perpanjangan jaringan sel, serta penebalan jaringan guna mendukung pengembangan batang, daun, dan sistem perakaran. Air

berperan sangat penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, termasuk pembelahan daun (Soemartono, 1990).

Hasil Bawang Putih

Data yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata berat umbi per petak tertinggi adalah 30,96 g, yaitu dari kombinasi perlakuan S2B3 (pemberian pupuk SP-36 sebanyak 200 kg/ha dan belerang sebanyak 120 kg/ha). Berat umbi per petak terendah adalah 18,40 g yang berasal dari perlakuan kombinasi S3B3 (pemberian pupuk SP-36 sebanyak 250 kg/ha dan belerang sebanyak 120 kg/ha). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap berat

umbi per petak, sedangkan perlakuan belerang tidak berpengaruh nyata. Hal ini dikarenakan pemupukan fosfor dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman bawang putih (Sitorus, 2021). Uji Duncan menunjukkan bahwa berat umbi per petak tertinggi diperoleh pada perlakuan S2 (pupuk SP-36 200 kg/ha) sebesar 30,72 g berbeda sangat nyata dengan perlakuan S1 dan S3. Pupuk SP-36 merupakan pupuk kimia yang mengandung unsur P, yaitu unsur hara makro yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan akar dan umbi bawang putih.

Rata-rata kandungan organosulfur tertinggi sebesar 3417,12 mg/kg diperoleh pada perlakuan kombinasi S1B2 (pupuk SP-36 150 kg/ha dan sulfur 80 kg/ha), hasil terendah diperoleh dari perlakuan kombinasi S3B1 (pupuk SP-36). 100 kg/ha dan belerang sebanyak 40 kg/ha). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 atau pemberian belerang tidak mempengaruhi kandungan sulfur di dalam umbi bawang putih, meskipun data uji coba menunjukkan bahwa pemberian belerang dengan jumlah 80 kg/ha menyebabkan kandungan organosulfur tertinggi pada umbi bawang putih.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa tidak ada hasil peningkatan organosulfur pada setiap dosis pupuk fosfat yang sejalan dengan peningkatan pasokan belerang. Sebaliknya kandungan organosulfur akan semakin tertekan dengan meningkatnya takaran pemberian pemupukan SP-36. Pupuk SP-36 adalah kelompok pupuk yang menyediakan fosfor yang diperkaya (enriched superphosphate atau ESP). Pupuk ini mengandung 36% P₂O₅ dan juga mengandung belerang (Hilman dan Rosliani, 1999). Sehingga peningkatan pupuk SP-36 yang dibarengi dengan peningkatan aplikasi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan belerang dalam umbi bawang putih karena kebutuhan tanaman optimal sudah cukup dengan pemberian belerang bentuk tunggal.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk SP-36 memberikan pengaruh signifikan terhadap berat biomassa segar tanaman dan berat umbi per petak. Sementara itu, pemberian belerang berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, namun tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan organosulfur dalam umbi. Pemberian belerang sebanyak 80 kg/ha menghasilkan kandungan organosulfur tertinggi pada umbi bawang putih.

DAFTAR PUSTAKA

Amagase, H. (2006). Clarifying the real bioactive constituents of garlic. *The Journal of Nutrition*, 136(3), 716S-725S.

- Corzo-Martinez, M., Corzo, N., & Villamiel, M. (2007). Biological properties of onions and garlic. *Trends in Food Science & Technology*, 18(12), 609–625.
- CRL Mahanani, Sulfur Cycle. Faculty of Agriculture, Department of Agriculture, Bogor Agricultural University: 2003
- G Soepardi, Land Fertility Problems in Indonesia. Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture IPB Bogor: 1979.
- Harjadi, S. S. (1991). Introduction to Agronomy. *Gramedia. Jakarta*.
- Hilman, Y., & Rosliani, R. (1999). Utilization of triple superphosphate (TSP) and superphosphate (SP)-36 fertilizers on garlic in highland of Ciwidey. *Jurnal Hortikultura (Indonesia)*.
- Kementrian Pertanian. 2017. Produksi bawang putih di Indonesia. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/05/30/berapa-production-bawang-putih-indonesia>. diakses pada 12 Januari 2023
- Lee, K.-H., Wang, H.-K., Itokawa, H., & Morris-Natschke, S. L. (2000). Current perspectives on Chinese medicines and dietary supplements in China, Japan and the United States. *Journal of Food and Drug Analysis*, 8(4).
- Liswanti, R., & Haryanto, F. P. (2017). Allicin pada bawang putih (*Allium sativum*) sebagai terapi alternatif diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Majority*, 6(2), 33–38.
- P Lingga, Marsono. *Instructions for using fertilizer*. Swadaya. Jakarta: 2003
- Prawiranata, W., Harran, S., & Tjondronegoro, P. (1981). Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. *Jilid 1 [Basic of Plant Physiology]*, 138.
- Sipayung, O., Mariati, M., & Meiriani, M. (2015). Tanggapan pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap dosis pupuk fosfat dan asam humat. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(4), 106143.
- Sitorus, H. W. (2021). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Dalam Pemberian Kascing dan Pupuk TSP. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 1(4).
- Soemartono. *Genetika kuantitatif dan Biologi Molekuler*. PAU-UGM, Yogyakarta: 1990
- Subhan, N. N. (2004). Penggunaan Pupuk Fosfat, Kalium Dan Magnesium pada Tanaman Bawang Putih Dataran Tinggi. *Ilmu Pertanian*, 11(2004).
- Teukumalik. 2008. Availability of Sulfur Soil and Its Source, <http://one.indosencrypt.com>. diakses pada 12 Januari 2023.
- Thomas, A. N. S. (2000). Tanaman Obat Tradisional I Edisi ke-13. *Yogyakarta: Penerbit Kanisius*