Jurnal Research Ilmu Pertanian
e-ISSN: 2747-2167 | p-ISSN: 2747-2175
https://journal.unespadang.ac.id/jrip
DOI: https://doi.org/10.31933/vty1rv29

Pengaruh Pemberian Dosis Bokashi Kotoran (Ayam + Sapi) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Rosmalinda Afrita[1], Afrida[2*], Yulfi Desi[3]
[1,2,3] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti, Padang, Indonesia

[*]Corresponding Author: afida5059@gmail.com

Riwayat Artikel
Diterima: 20/12/2024
Direvisi: 11/01/2024
Diterbitkan: 04/02/2025

Kata Kunci: *:* Bawang merah, Bokashi, kotoran, Ayam, Sapi, Pertumbuhan.

Abstrak

Penelitian pengaruh pemberian dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Batu Ijo telah dilaksanakan di Kelurahan Korong Gadang, Kecamatan Kuranji, Kota Padang, dari bulan Maret sampai Juni 2023. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan dosis pupuk bokashi kotoran (ayam + sapi) yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Batu Ijo. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga diperoleh 25 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah A = 0 g/tanaman (0 ton/ha), B = 100 g/tanaman (20 ton/ha), C = 200 g/tanaman (40 ton/ha), D = 300 g/tanaman (60 ton/ha), dan E = 400 g/tanaman (80 ton/ha). Data dianalisis secara statistika menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Batu Ijo memberikan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, umur panen, bobot basah umbi per rumpun, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per rumpun, bobot kering umbi per plot. Berbeda nyata terhadap diameter umbi dan tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun per rumpun, jumlah umbi per rumpun, jumlah umbi per plot. Pemberian bokashi kotoran (ayam + sapi) dengan dosis 200 g/tanaman (40 ton/ha) merupakan perlakuan terbaik. Disarankan menggunakan bokashi kotoran (ayam + sapi) dengan dosis 200 g/tanaman (40 ton/ha) untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah yang optimal.

Keywords: *Shallot, Bokashi, Manure, Chicken, Cow, Growth.*

Abstract

Research on the effect of giving a dose of bokashi manure (chicken + cow) on the growth and yield of shallot plants (Allium ascalonicum L.) Batu Ijo variety, has been carried out in the household of Korong Gadang, the Kuranji district, Padang city, from March to June 2023. The aim of the research is to identify the effect and get the best dose of bokashi manure (chicken + cow) on the growth and yield of shallot plants (Allium ascalonicum L.) Batu Ijo variety. The study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments in 5 repetitions to obtained 25 experimental units. The treatments given are A = 0 g/plant (0 tons/ha), B = 100 g/plant (20 tons/ha), C = 200 g/plant (40 tons/ha), D = 300 g/plant (60 tons/ha), dan E = 400 g/plant (80 tons/ha). The data was analyzed statistically using variance and continued with Duncan's new Multiple Range Test (DNMRT) at the real level of 5%. Results of the study showed that giving several dose of bokashi manure (chicken + cow) to shallot plants (Allium ascalonicum L.) Batu Ijo variety had a very significantly effect on plant height, harvest age, tuber weight per clump, tuber wet weight per plot, dry weight bulbs per clump and tuber dry weight per plot. Significantly different to the diameter of the bulbs and not significantly different to the number of leaves per clump, the number of bulbs

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

per clump, the number of tubers per plot. Giving bokashi manure (chicken + cow) with a dose of 200 g/plant (40 tons/ha) is the best treatment. It is recommended to use bokashi manure (chicken + cow) with a dose of 200 g/plant (40 tons/ha) to obtain optimal growth and production of shallot plants.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi yang cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi daerah maupun wilayah di Indonesia (Rukmana dan Yudirachman, 2018). Produksi bawang merah pada tahun 2020 mencapai 153.770,20 ton dengan luas panen 13.550 ha dan produktivitas yaitu 11,34 ton/ha. Pada tahun 2021 produksi bawang merah mencapai 200.365,60 ton 56dengan luas panen 13.872 ha dan produktivitas yaitu 14,44 ton/ha. Pada tahun 2022 produksi bawang merah mengalami peningkatan dengan produksi mencapai 209.100,20 ton dengan luas panen 14.033 ha dan produktivitas yaitu 14,90 ton/ha (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, 2023).

Produktivitas bawang merah yang mencapai 14,90 ton/ha ini dipandang masih rendah jika dibandingkan dengan potensi hasil yang bisa dicapai (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, 2023). Menurut Sumarni dan Hidayat (2005), potensi bawang merah dapat mencapai 20 ton/ha. Menurut Suriani (2012), rendahnya produktivitas bawang merah ini disebabkan oleh teknik budidaya yang kurang tepat seperti penggunaan pupuk kimia dengan dosis berlebihan yang berakibat terhadap penurunan kesuburan tanah. Kesuburan tanah merupakan kemampuan tanah menyediakan unsur hara bagi tanaman dalam jumlah yang cukup dan berimbang untuk pertumbuhan dan hasil tanaman (Purba, Ningsih, Purwaningsih, Junaedi, Junairiah, Firgiyanto, dan Arsi, 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman bawang merah yaitu melalui pemupukan. Menurut Mansyur, Pudjiwati, dan Murtilaksono (2021), pemupukan merupakan pemberian bahan organik maupun non organik ke dalam tanah, untuk mengganti kehilangan unsur hara serta memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga produktivitas tanaman meningkat.

Pupuk organik adalah pupuk dari sisa-sisa makhluk hidup dan sampah-sampah organik yang diolah melalui proses pembusukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai (Sutedjo, 2010). Penggunaan pupuk organik lebih menguntungkan karena tidak menimbulkan sisa asam organik di dalam tanah, dan tidak merusak tanah jika pemberian berlebihan (Indriani, 2011). Pupuk organik padat terdiri dari pupuk kandang, kompos, dan bokashi. Bokashi adalah pupuk hasil fermentasi bahan-bahan organik dengan bantuan aktivator berupa EM-4 (*Effective Microorganisme*-4) (Irawan, 2012). Salah satu bahan organik yang dapat dijadikan pupuk bokashi adalah kotoran ayam dan sapi.

Kotoran ternak merupakan limbah terbanyak yang dihasilkan dalam pemeliharaan ternak serta mencemari lingkungan yaitu tanah, air, dan udara yang berdampak pada penurunan kualitas lingkungan, untuk mengurangi dan menghindari dampaknya dapat diolah menjadi pupuk bokashi (Setiawan, 2007). Bokashi kotoran ayam dan bokashi kotoran sapi ini adalah salah satu alternatif dalam penerapan teknologi pertanian organik yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan (Rohayana, Nasriati, dan Kusnanto, 2022).

Kandungan hara yang terdapat dalam bokashi kotoran ayam yaitu 1,610% N; 1,131% P; 1,015% K; 17,6 C-organik, dan 10,93% C/N (Rismanto, Vantika, Juniardi, dan Oktavia,

2020). Kandungan unsur hara dalam bokashi kotoran sapi yaitu 0,92% Nitrogen (N); 0,23% Fosfor (P); 1,03% Kalium (K); Kalsium (Ca); dan Magnesium (Mg), sedangkan unsur hara mikro lainnya seperti Besi (Fe), Tembaga (Cu), Mangan (Mn), Zink (Zn), Boron (B), dan Molibdenum (Mo) berfungsi sebagai bahan makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Noor dan Ningsih 2001; Sadjadi, Herlina, dan Supendi, 2017). Kandungan unsur hara yang terdapat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kelurahan Korong Gadang, Kecamatan Kuranji, Kota Padang, mulai dari bulan Maret sampai Juni 2023. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah varietas Batu Ijo, pupuk bokashi kotoran (ayam + sapi), Pupuk Urea, SP-36, KCl, fungisida Dithane M-45 80 WP, Saaf 75 WP, insektisida Stadium 18 EC, Callicron 500 EC, dan Curater.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, cangkul, garu, kored, pisau cutter, gembor, hand sprayer, ember, gelas ukur, meteran, timbangan digital, jangka sorong, kamera digital, ajir, tali raffia, kertas label, dan alat tulis lainya. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 15 tanaman dan 5 tanaman dijadikan sampel, dengan jumlah keseluruhan tanaman 375 tanaman. Perlakuan yang diberikan adalah beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) sebagai berikut:

A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)

Data-data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistika menggunakan sidik ragam (Uji F). Bila sidik ragam berbeda nyata (F-hitung > F-tabel 5%) atau sangat berbeda nyata (F-hitung > F-tabel 1%), maka untuk membandingkan dua rata-rata perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5% (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	44,20	a
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	44,10	a
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	43,85	a
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	42,94	a
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	33,48	b
KK =	8,67%	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Tabel 1. dapat dilihat bahwa perlakuan C, E, D, dan B berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah yang diberi bokashi (perlakuan B, C, D, dan E) berkisar antara 42,94-44,20 cm. Jika dibandingkan dengan tinggi tanaman pada deskripsi yaitu 45-60 cm sudah mendekati, kecuali perlakuan A (tanpa pemberian bokashi). Berarti pemberian bokashi dapat memberikan respon terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah.

Hal ini diduga disamping menyumbangkan unsur hara, bokashi juga bisa menyimpan air yang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme pada tanah untuk membantu kesuburan tanah, sehingga membuat perakaran tananaman akan berkembang lebih baik dan mampu meningkatkan serapan unsur hara N, P, dan K dan unsur hara yang lain. Menurut Susetya (2022), pupuk organik memiliki peranan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah, mengurangi kepadatan tanah. Sehingga serapan akar dapat berkembang dengan baik. Perkembangan akar yang optimal akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman.

Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah ini disebabkan oleh adanya unsur hara dalam bokashi kotoran (ayam + sapi) terutama unsur N. Banyaknya unsur N yang disumbangkan oleh bokashi pada tanaman bawang merah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Sutedjo (2010), N merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman. Menurut Lakitan (2010), unsur N merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat, maka fotosintesis akan meningkat. Dimana unsur N adalah unsur yang diperlukan untuk pembentukan asam amino dan protein yang akan dimanfaatkan untuk proses metabolisme organ-organ seperti akar, batang, dan daun menjadi lebih baik.

Tanaman yang mendapatkan cukup suplai unsur N akan membentuk helai daun yang luas dengan kandungan klorofil yang tinggi, sehingga tanaman mendapatkan asimilat dalam jumlah yang cukup untuk menopang masa vegetatifnya (Lingga dan Marsono, 2008).

Jumlah Daun per Rumpun (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata. Rata-rata jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat

dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Jumlah Daun per Rumpun (helai)
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	25,64
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	23,96
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	21,72
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	21,32
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	19,88
KK =	19,85%

Angka-angka pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F

Tabel 2. dapat dilihat bahwa perlakuan D, C, E, B, dan A tidak berbeda nyata sesamanya. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun per rumpun berkisar antara 19,88-25,64 helai. Jika dibandingkan dengan jumlah daun per rumpun pada deskripsi yaitu 45-50 helai, maka jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah pada penelitian masih di bawah jumlah daun per rumpun dari deskripsi.

Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu genetik berasal dari tanaman itu sendiri, benih bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari perbanyakan benih yang ditanam dari dataran menengah (BPTP Sukarami) yang kemudian ditanam di dataran rendah, yang menyebabkan terjadinya perbedaan iklim mikro, sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Pitojo (2003), kondisi lingkungan selalu mengalami perubahan, yang menyebabkan menurunnya produktivitas bahkan kematian pada tanaman.

Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah yaitu lingkungan tumbuhnya seperti kandungan hara di dalam tanah, suhu, curah hujan, kelembaban, dan sinar matahari adalah faktor terbesar yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah. Menurut Rukmana dan Yudirachman (2018), tanaman bawang merah merah menghendaki suhu udara agak panas yaitu 25-32˚C, areal pertanaman terbuka karena tanaman ini memerlukan penyinaran yang cukup, minimal sekitar 70% intensitas cahaya matahari, lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam, kelembaban udara 80-90%, dan curah hujan 100-200 mm/bulan.

Kondisi lingkungan pada saat penelitian proses penanaman di awali dengan musim kemarau, sehingga ketersediaan air bagi tanaman bawang merah kurang optimal. Selanjutnya memasuki fase generatif tanaman curah hujan yang terus meningkat sehingga menjadikan bahan organik yang diberikan lebih banyak terbawa oleh air hujan, penyerapan unsur hara oleh tanaman lebih sedikit serta berkurangnya penyinaran matahari yang didapat oleh tanaman.

Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata. Rata-rata umur panen bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur panen tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Umur Panen (hari)	
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	64,00	a
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	62,40	b
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	59,00	c
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	57,00	d
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	57,00	d
KK =	1,64%	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Tabel 3. dapat dilihat bahwa perlakuan E, D, dan A berbeda nyata sesamanya. Perlakuan B dan C berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata umur panen tanaman bawang merah paling cepat dari perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan B dan C dengan rata-rata umur panen yaitu 57 hari. Jika dibandingkan dengan umur panen pada deskripsi yaitu 55-60 hari, maka umur panen pada penelitian untuk perlakuan A, B, dan C sesuai dengan deskripsinya sedangkan untuk perlakuan D dan E melebihi dari deskripsi umur panen tanaman bawang merah.

Hal ini diduga, karena pemberian bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah, dimana semakin tinggi dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) yang diberikan maka semakin banyak unsur hara seperti N, P, dan K yang tersedia bagi tanaman yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Ketersediaan unsur hara pada tanaman akan menentukan metabolisme di dalam tanaman, terutama unsur hara N, P, dan K dengan jumlah yang tepat akan berpengaruh pada umur panen tanaman (Lingga dan Marsono, 2011). Unsur hara K diduga mempunyai peran dalam memacu pertumbuhan generatif tanaman. Menurut Purba dkk (2021), unsur hara K berperan dalam metabolisme karbohidrat dan mentranslokasikan fotosintesis (gula) untuk pertumbuhan tanaman atau penyimpanan dalam akar. Semakin baik tingkat serapan unsur K yang diterima tanaman maka umur panen akan lebih cepat.

Faktor lain yang menyebabkan tanaman panen lebih awal yaitu proses penyerapan dan penerimaan cahaya matahari dan air yang menjadi pendukung dalam mempengaruhi umur panen. Penyinaran sinar matahari yang penuh dapat memicu perkembangan tanaman melalui proses fotosintesis, sehingga perkembangan umbi akan semakin membesar dan memacu umur panen semakin cepat. Menurut Rukmana dan Yudirachman (2018), tanaman bawang merah menghendaki areal pertanaman terbuka karena tanaman bawang merah membutuhkan penyinaran yang cukup, minimal 70% intensitas cahaya matahari. Hal ini sangat sesuai dengan kondisi lahan penelitian yang disekelilingnya tidak terdapat pohon tinggi dan besar sehingga lahan tersebut mendapatkan cahaya penuh.

Jumlah Umbi per Rumpun (buah) dan Jumlah Umbi per Plot (buah)

Hasil pengamatan jumlah umbi per rumpun dan jumlah umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata. Rata-rata

jumlah umbi per rumpun dan jumlah umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah umbi per rumpun dan jumlah umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Jumlah Umbi per Rumpun (buah)	Jumlah Umbi per Plot (buah)
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	4,68	70,20
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	4,48	67,20
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	4,36	65,40
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	4,04	60,60
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	3,84	57,60
KK =	24,25%	15,35%

Angka-angka pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F

Tabel 4. dapat dilihat bahwa perlakuan C, A, D, E, dan B tidak berbeda nyata sesamanya. Rata-rata jumlah umbi per rumpun pada penelitian berkisar 3,84-4,68 umbi per rumpun. Jika dibandingkan dengan jumlah umbi per rumpun pada deskripsi yaitu 2-5 umbi per rumpun, maka jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada penelitian sudah sesuai dengan deskripsi. Sedangkan rata-rata jumlah umbi per plot pada penelitian berkisar 57,60-70,20 buah. Jumlah umbi ada kaitannya dengan ukuran umbi bawang merah, dimana bawang merah yang memiliki ukuran umbi besar maka jumlah umbinya akan lebih sedikit.

Hal ini diduga, pertumbuhan tanaman bawang merah di pengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam berasal dari tanaman itu sendiri yakni faktor genetik dari tanaman bawang merah varietas Batu Ijo yang lebih dominan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliana (2023), jumlah anakan produktif dipengaruhi oleh faktor genetik dan jarak tanam.

Faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan dan pembentukan umbi bawang merah seperti suhu dan intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman. Pada saat penelitian proses penanaman di awali dengan musim kemarau setelah itu saat memasuki umur 41 hari setelah tanam (hst) curah hujan yang tinggi dan kurangnya penyinaran matahari yang didapat oleh tanaman. Menurut Rukmana dan Yudirachman (2018), tanaman bawang merah tidak tahan terhadap kekeringan terutama pada saat pembentukan umbi juga tidak menyukai curah hujan yang tinggi, terutama pada masa menjelang panen dikarenakan menghambat proses fotosintesis untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Nurhasanah (2012), semakin tinggi curah hujan semakin besar pula resiko unsur hara yang tercuci, menguap, ataupun berubah bentuk yang tidak tersedia oleh tanaman sehingga tidak dapat digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Diameter Umbi (mm)

Hasil pengamatan diameter umbi tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh berbeda nyata. Rata-rata diameter umbi tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata diameter umbi tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Diameter Umbi (mm)	
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	35,10	a
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	33,13	a
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	30,44	a
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	30,42	a
KK =	16,24%	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 5. dapat dilihat bahwa perlakuan D, E, B, dan C berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Rata-rata diameter umbi pada penelitian berkisar 23,55-35,10 mm. Jika dibandingkan dengan diameter umbi bawang merah pada deskripsi yaitu 3-4,5 cm, maka diameter umbi pada penelitian untuk perlakuan D, E, B, dan C sudah sesuai dengan deskripsi, kecuali perlakuan A (tanpa bokashi) belum sesuai dengan diameter umbi dari deskripsi. Besar atau kecilnya ukuran diameter umbi yang terbentuk akibat dari sempurnanya akar menyerap unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga membantu untuk memaksimalkan ukuran umbi.

Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh pemberian bokashi kotoran (ayam + sapi) membantu memperbaiki sifat tanah, sehingga mampu menciptakan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang merah serta pembentukan umbi yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N dan K, yang menyebabkan diameter umbi lebih besar. Menurut Munawar (2011), pertumbuhan dan hasil tanaman berhubungan erat dengan ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman yang digunakan dalam proses metabolisme tanaman, dengan meningkatnya proses metabolisme tanaman akan berdampak positif dalam pembentukan umbi bawang merah.

Unsur N yang tercukupi pada tanaman dapat membantu dalam proses pembelahan sel dengan baik dikarenakan unsur N berperan untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan terutama pertumbuhan batang sehingga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Riyawati, 2012). Menurut Munawar (2011), unsur K merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman bawang merah dalam jumlah yang banyak. Hal ini dikarenakan unsur K merupakan unsur esensial yang berperan dalam fotosintesis tanaman.

Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara N dan K dalam bokashi kotoran (ayam + sapi) cukup dan sangat dibutuhkan tanaman terutama pada fase vegetatif dan fase generatif. Semakin banyak hara yang diserap oleh tanaman, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan menjadi lebih baik.

Bobot Basah Umbi per Rumpun (g)

Hasil pengamatan bobot basah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata. Rata-rata bobot basah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata bobot basah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Bobot Basah Umbi per Rumpun (g)	
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	72,92	a
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	65,68	a
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	62,30	a
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	60,64	a
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	35,12	b
KK =	19,83%	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Tabel 6. dapat dilihat bahwa perlakuan C, D, B, dan E berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Rata-rata bobot basah umbi per rumpun berkisar antara 35,12-72,92 g. Terlihat bahwa dengan pemberian bokashi terjadi peningkatan bobot basah umbi. Jika dibandingkan dengan deskripsi yaitu ± 92 g per rumpun, maka bobot basah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada penelitian masih di bawah bobot basah umbi per rumpun dari deskripsi.

Hal ini diduga karena bahan organik yang terkandung di dalam bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat meningkatkan bobot segar tanaman karena mudah terdekomposisi dan dapat menyediakan unsur N, P, dan K bagi tanaman. Keteresediaan unsur hara sangat penting dalam proses metabolisme tanaman termasuk fotosintesis dan pembentukan umbi. Menurut Riyanto (2021), pembentukan umbi bawang merah juga berkaitan dengan keberadaan unsur P di dalam tanah, apabila unsur P yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan umbi sudah tersedia dengan baik, sehingga mendorong pertumbuhan akar dan peningkatan hasil lebih baik.

Pupuk bokashi kotoran (ayam + sapi) yang digunakan memiliki unsur P dengan kandungan hara yaitu 0,156%. Dimana unsur P adalah salah satu unsur penting dalam proses perkembangan akar, yang berguna untuk menyerap hara dan mineral yang ada di dalam tanah, sehingga terjadi peningkatan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Rahma (2016), meningkatnya pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah, maka meningkat pula ruas bidang fotosintesa yang akan memperbesar asimilasi yang akan ditranslokasikan ke umbi sehingga dapat meningkatkan berat basah pada tanaman dan menunjang produksi.

Selain faktor unsur hara, pada pembentukan umbi juga dipengaruhi oleh sifat fisik dan biologis tanah. Penambahan bokashi kotoran (ayam + sapi) pada tanah akan meningkatkan kandungan bahan organik pada tanah sehingga akan memperbaiki struktur dan porositas tanah. Menurut Jumin (2002), bahan organik dapat mendorong meningkatkan daya mengikat air tanah serta memperbanyak jumlah air yang tersedia di dalam tanah.

Selain itu, bobot segar umbi dipengaruhi oleh waktu pemanenan. Waktu pemanenan yang baik yaitu pada pagi hari, karena pada pagi hari proses respirasi tanaman masih minim sehingga kandungan air lebih tinggi. Sesuai dengan pernyataan Hidayah (2019), bobot segar tanaman di pengaruhi oleh kandungan air dari umbi bawang merah.

Bobot Basah Umbi per Plot (g)

Hasil pengamatan bobot basah umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata. Rata-rata bobot basah umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata bobot basah umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Bobot Basah Umbi per Plot (g)	
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	1.091,60	a
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	1.046,60	a b
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	959,20	a b
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	865,20	b
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	487,40	c
KK =	15,31%	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Tabel 7. dapat dilihat bahwa perlakuan C, E, dan D berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan E, D, dan B berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata bobot basah umbi per plot berkisar antara 487,40-1.091,60 g.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran (ayam + sapi) mampu memberikan hasil produksi tanaman bawang merah yang baik. Hal ini disebabkan karena bokashi kotoran (ayam + sapi) mampu memperbaiki struktur tanah menjadi remah sehingga memudahkan akar tanaman menyerap unsur hara dari dalam tanah, disamping adanya penambahan unsur hara dari bokashi kotoran (ayam + sapi) terutama unsur N, P, dan K dan unsur mikro lainnya guna memenuhi kebutuhan tanaman bawang merah.

Menurut Hanafiah (2005), bahan organik berperan dalam memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan meningkatkan daya menahan air sehingga drainase tidak berlebih, kelembaban dan temperatur tanah menjadi lebih stabil serta membantu memberikan unsur hara N, P, K, Mg, dan Ca dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Sumiati dan Gunawan (2007), unsur hara N menyebabkan proses kimia yang menghasilkan asam nukleat, yang berperan dalam inti sel pada proses pembelahan sel, sehingga lapisan-lapisan daun dapat terbentuk dengan baik, selanjutnya berkembang menjadi umbi bawang merah.

Unsur hara yang cukup berimbang akan mempengaruhi pembesaran umbi. Pembesaran umbi lapis bawang merah diakibatkan oleh pembesaran sel yang lebih dominan, peningkatan berat basah umbi dipengaruhi oleh banyaknya absorbs air dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun yang ditranslokasikan untuk pembentukan umbi (Setiyowati dan Hastuti, 2010).

Bobot Kering Umbi per Rumpun (g)

Hasil pengamatan bobot kering umbi per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata. Rata-rata bobot kering

umbi per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata bobot kering umbi per rumpun tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Bobot Kering Umbi per Rumpun (g)	
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	57,28	a
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	52,96	a
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	51,48	a
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	47,12	a
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	29,84	b
KK =	**23,49%**	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Tabel 8. dapat dilihat bahwa perlakuan E, C, D, dan B berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Rata-rata bobot kering umbi per rumpun berkisar antara 29,84-57,28 g. Hal ini kemungkinan, dipengaruhi oleh ketersedia unsur hara dalam bokashi kotoran (ayam + sapi) yang mampu menyumbangkan unsur hara yang dibutuhkan untuk perkembangan umbi.

Terbentuknya umbi bawang merah ini dipengaruhi oleh unsur K yang berpengaruh dalam meningkatkan berat kering umbi bawang merah. Apabila unsur K dalam keadaan cukup, dapat memberikan pertumbuhan bawang merah lebih optimal dan menunjukkan hasil yang baik (Napitupulu dan Winarto, 2010).

Bokashi kotoran (ayam + sapi) selain mengandung unsur hara, juga mengandung C-organik yang dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga kapasitas menahan air dan kapasitas tukar kation akan meningkat dan selanjutnya meningkatkan pertumbuhan akar. Menurut Simanungkalit (2012), berat kering umbi dipengaruhi oleh nutrisi yang dihasilkan akar tanaman, sehingga semakin baik nutrisi yang diperoleh tanaman, maka akan semakin baik pula perkembangan umbi tanaman, begitu juga dengan berat kering umbi yang dipengaruhi oleh perkembangan umbi tanaman.

Faktor lain yang membuat bobot kering umbi per rumpun bagus yaitu bagusnya intensitas cahaya matahari saat proses pengeringan umbi bawang merah, dimana cahaya matahari adalah salah satu faktor yang menentukan berat kering umbi pada suatu tanaman. Menurut Rai (2018), untuk menghasilkan berat kering yang maksimal, tanaman memerlukan intensitas cahaya penuh. Namun demikian intensitas cahaya yang sampai pada permukaan kanopi tanaman sangat bervariasi.

Bobot Kering Umbi per Plot (g)

Hasil pengamatan bobot kering umbi plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi), setelah dianalisis secara statistika dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata. Rata-rata bobot kering umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata bobot kering umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi)

Perlakuan	Bobot Kering Umbi per Plot (g)	
E = 400 g/tanaman (80 ton/ha)	860,40	a
C = 200 g/tanaman (40 ton/ha)	821,40	a
D = 300 g/tanaman (60 ton/ha)	770,00	a
B = 100 g/tanaman (20 ton/ha)	684,20	a
A = 0 g/tanaman (0 ton/ha)	397,60	b
KK =	18,27%	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 9. dapat dilihat bahwa perlakuan E, C, D, dan B berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Rata-rata bobot kering umbi per plot berkisar antara 397,60-860,40 g. Hal ini diduga, karena pemberian dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) dapat memberikan unsur hara yang dibutuhkan untuk perkembangan umbi bawang merah, sehingga mendukung pertumbuhan umbi.

Bokashi kotoran (ayam + sapi) mengandung unsur hara yang cukup dan lengkap. Menurut Sutedjo (2008), tanah yang menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman akan memberikan pertumbuhan yang baik untuk tanaman dalam proses fotosintesis. Menurut Damanik, Hasibuan, Sarifuddin, dan Hanum (2011), unsur K sangat dibutuhkan untuk proses pembentukan fotosintesis serta bisa meningkatkan berat umbi.

Berat kering umbi dipengaruhi oleh nutrisi yang dihasilkan oleh akar tanaman, sehingga semakin baik nutrisi yang diperoleh tanaman maka akan semakin baik perkembangan umbi tanaman, begitu juga dengan berat kering umbi yang dipengaruhi oleh perkembangan umbi tanaman (Siregar, 2019). Selain kandungan unsur hara yang memberikan pengaruh baik, faktor iklim seperti bagusnya intensitas cahaya matahari saat proses pengeringan umbi bawang merah juga bagus. Menurut Sutapradja (2008), banyaknya cahaya matahari yang dikonversi dalam proses fotosintesis menjadi fotosintat, maka bobot kering total tanaman atau biomasa akan semakin banyak, sehingga berdampak terhadap kering total tanaman yang tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian beberapa dosis bokashi kotoran (ayam + sapi) pada tanaman bawang merah memberikan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, umur panen, bobot basah umbi per rumpun, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per rumpun dan bobot kering umbi per plot, tapi tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun per rumpun, jumlah umbi per rumpun dan jumlah umbi per plot.
2. Perlakuan C = 200 g/tanaman (40 ton/ha) memberikan hasil yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah.

REFERENSI

Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. 2023. Produksi Tanaman Sayuran Buahan Semusim (ton), 2018-2022. Diakses 18 Agustus 2023.

Damanik, Hasibuan, Sarifuddin dan Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan.

Universitas Sumatera Utara press. Medan.
Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Radja Grafindo Perkasa. Jakarta.
Hidayah, A. 2019. Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa Var Ascalonicum* L.) terhadap Jenis Mulsa dan Pupuk Kompos Limbah Pertanian. Universitas Andalas.
Indriani, Y. H. 2011. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.
Irawan, U. S. 2012. Teknik Pembuatan Pupuk Bokashi. Danida. Jakarta.
Jumin, H. B. 2002. Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
Lakitan, B. 2010. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
Lingga, P dan Marsono. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
Lingga, P dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
Mansyur, N.I., E.H. Pudjiwati, A. Murtilaksono. 2021. Pupuk dan Pemupukan. Syiah Kuala University Press. Aceh.
Milasari, A. 2021. Respon Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Bokashi Kotoran Ayam + Sapi Pada Fase Main-Nursery. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti Padang. Padang.
Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
Napitupulu, D dan Winarto, L. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. Jurnal Hortikultura. 20(1) : 27-35.
Nurhasanah, A. 2012. Pengaruh Pemotongan Umbi Bibit dan Penimbangan Pupuk terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Umur Simpan Umbi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
Pitojo, S. 2003. Benih Bawang Merah. Kanisius. Yogyakarta.
Purba, T. H., Ningsih, Purwaningsih, A. S. Junaedi, B. Gunawan, Junairiah, R. Firgiyanto, Arsi. 2021. Tanah dan Nutrisi Tanaman. Yayasan Kita Menulis. Medan.
Rahma, A. R. 2016. Pengaruh Campuran Ampas Tebu dan Sabut Kelapa Sebagai Media Pertumbuhan Alternatif terhadap Nutrisi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus). Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
Rai, N. 2018. Dasar-dasar Agronomi. Percetakan Pelawa Sari. Bali.
Rinaldi, M. dan M. Syahrial. 2019. Panduan Lengkap dan Praktis Budidaya Bawang Merah Yang Paling Menguntungkan. Garuda Pustaka. Jakarta.
Rismanto, A. E. Vantika, R. Juniardi, dan S. Oktavia. 2020. Pembuatan Bokashi Kotoran Ayam. Universitas EkaSakti. Padang.
Riyanto, A. 2021. Aplikasi Pupuk Kompos Daun Ketapang dan Titonia sebagai Bahan Organik dalam Meningkatkan Pertumbuhan Serta Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
Riyawati. 2012. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Ayam dan Sapi pada Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.) di media gambut. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. UIN. Riau.
Rohayana, D. Nasriati, T. Kusnanto. 2022. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Lingkungan. Penebar Swadaya. https://www.dinastph.lampungprov.go.id/detail-post/pemanfaatan-limbah-kotoran-ternak-sapi-sebagai-sumber pupuk-organik-ramah-lingkungan. Diakses 9 Februari 2023.
Rukmana, R. dan H. Yudiracham. 2018. Sukses Budi Daya Bawang Merah di Pekarangan dan Perkebunan. Lily Publisher. Yogyakarta.
Sadjadi, B. Herlina, dan W. Supendi. 2017. Level Penambahan Bokashi Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi pada Panen Pertama Rumput Raja (*Pennisetum purpureophoide*s). Jurnal Sain Peternakan Indonesia. 12(4): 411-418.
Setiawan, A. I. 2007. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta.

Setyowati, S. H. dan R. B. Hastuti. 2010. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi POC terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Laboratorium Biologi dan Struktur Fungsi Tumbuhan FMIPA Undip. Bioma. 12(1):44-48.

Simanungkalit. 2012. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor. Jawa Barat.

Siregar, K. A. 2019. Pengaruh Tepung Sekam Padi dan Pupuk NPK16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Steel, R. G. D dan J. H Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sumarni, N. dan A. Hidayat. 2005. Budidaya Bawang Merah. Panduan teknis PTT Bawang Merah No.3. Balitsa Lembang, Jawa Barat.

Sumiati, E. dan O. S. Gunawan. 2007. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. J. Hortikultura. 17(1): 34-42.

Suriani, N. 2012. Bawang Bawa Untung, Budidaya Bawang Merah dan Bawang Merah. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.

Susetya, D. 2022. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Sutapradja, H. 2008. Penggaruh Jarak Tanam dan Ukuran Umbi Bibit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Varietas Granola Untuk Bibit. Jurnal hortikultura. 18(2): 155-159.

Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Sutedjo, M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Tobing, A. A. L. 2019. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Samosir pada Berbagai Jarak Tanam dan Jenis Pupuk Organik. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

Yuliana, L. 2023. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair Yomari terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas SS Sakato. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.