

**PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK KASGOT DAN
DOSIS NPK 16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.)**

OLEH :

ZUL QODDRI SUGIWAN
174110247

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2022**

**PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK KASGOT DAN DOSIS NPK
16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

SKRIPSI

NAMA : ZUL QODDRI SUGIWAN
NPM : 174110247
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI SELASA
TANGGAL 14 DESEMBER 2021 DAN TELAH DISEMPURNAKAN
SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI
MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, M.P





**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



Drs. Marzar, M.P

**SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL 14 DESEMBER 2021

NO.	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc		Ketua
2	Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, M.P		Anggota
3	Drs. Maizar, M.P		Anggota
4	Nursamsul Kustiawan, S.P, M.P		Notulen

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu!
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS. Al-'Alaq : 1-5).**
**Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
(QS. Al-Baqarah : 286)**

**Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan),
tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).
Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap (QS. Asy-Syarah : 6-8).**

"Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh".

Alhamdulillahirabbil'amin, puji syukur kupersembahkan kepadamu ya Allah Subhanahu wa ta'ala yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa beriman, berfikir, berilmu, dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Sholawat serta salam tak lupa penulis hadiahkan kepada junjungan alam yakni Nabi besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam. Allahumma sholli 'ala sayyidina Muhammad wa 'ala ali sayyidina Muhammad yang telah membawa manusia keluar dari zaman jahiliyah menuju ke zaman yang penuh ilmu pengetahuan.

Kepada laki-laki hebat dan tangguh Ayah Ku Sugiwan dan seorang wanita lembut dan baik hati Mamak Ku Liasni yang tersayang yang paling mencintai dan menyayangi Ku serta selalu mendo'akan Ku menjadi anak sholeh dan berguna bagi bangsa dan negara. Terima kasih Ayah atas kebahagiaan Ku yang berasal dari keringatmu mencari rezeki siang dan malam. Terimakasih Mamak karena telah memberikan cinta, jiwa, dan seluruh waktunya hanya untuk Ku. Aku menyayangi Ayah dan Mamak sampai akhir hidupku, meski aku tau aku selalu mengecewakan kalian. Maafkan aku yang belum bisa membuatmu bahagia. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga Ku persembahkan Skripsi sebagai karya kecil Ku yang Istimewa dan Spesial kepada Ayah dan Mamak. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ayah dan Mamak tersenyum

bangga dan bahagia, Semoga Allah subhanahu wata'ala memberikan kesehatan dan membalas jasa Ayah dan Mamak. Terimakasih Ayah... Terimakasih Mamak...

Untuk keluarga besar, Datuk, Nenek, Mamak Tuo, Mamak Mudo Hajizar, Mamak Anto, Mamak Ison, Ante Iros, Ante Iwa, Ante Jia, Acik, Om Nurman, Om Sularto, Adik Dian Sulistyio dan Syalli Fitri Magfirah serta Sanak Keluarga Ku yang tak dapat disebutkan satu per satu terima kasih atas doa serta dukungannya selama ini untuk mendukung Ku menyelesaikan pendidikan ini. Terasa kuliah ini berat bagi Ku, tetapi kalian lah yang meringankan rasa berat itu. Semoga Allah subhanahu wata'ala selalu menjadikan manusia yang tak lupa diri. Terima kasih keluarga besar Ku.

Terimakasih kepada ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu dan kesempatannya untuk membimbing sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Selanjutnya saya ucapkan terimakasih Kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP, Bapak Drs. Maizar, MP, dan Bapak Nursamsul Kustiawan, SP, MP, serta kepada Bapak/Ibu Dosen dan Karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bimbingan dan arahan yang telah diberikan.

Terimakasih Ku persembahkan untuk orang-orang terkasih yang sudah memberikan banyak motivasi, arahan dan masukan yaitu Fega Abdillah, Muhammad Reza, Razuma, Muhammad Zaid dan Spesial For Me Nur Asri Zubaidah. Tidak lupa pula saya persembahkan kepada Sahabat seperjuangan Agroteknologi 2017 Arjuna Januarta Marbun, Rean Zulfikri Ramadhan, Sanro Tua Manurung, Alfin, Muhammad Ikrom, Fatah, Faisal Amin, Anggela Fiesta Andina, Ani Habibah, Ezy Fatmi Abdilla, Agung Rokhmansyah Huda, Yudi Kurniawan, Extri Okina, Lina Agustin Br Pulungan, Sindi Novianti, Wilda Dhiya Pratiwi, Alkausar, Ahmad Fikri Mubarak, Maulana Ishak Ajib, Muhammad Ipung Hidayat, Muhammad Riki Aprianto, Muhammad Reza, Ozy Siswanto Saputra, Pendi Setia Budi, Petrus Ricardo Brutu, Restu Hadi Syahendra, Rahmad Permadi, Rian Saputra, Ade Prasetyo, Tarno Kurnia, Wahyu Akmaliandi, Wahyu Ramadhan Bakara, Yudi Saputra. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, Kalian adalah saksi dari perjalananku ini. Suatu kebanggaan bisa berjuang bersama kalian. Semoga perjuangan kita dibalas Allah subhanahu wata'ala.

*Terimakasih Almamaterku, Kampus Perjuangan,
Universitas Islam Riau.*

“ZUL QODDRI SUGIWAN, SP”

“Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh”

BIOGRAFI PENULIS



Zul Qoddri Sugiwan lahir di Kota Pekanbaru pada tanggal 24 Februari 1999, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sugiwan dan Ibu Liasni. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) YPLP PGRI Perawang, Kab Siak Tahun 2005. Kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 006 Perawang Barat, Kab Siak pada tahun 2011. Kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 03 Perawang Barat, Kab Siak pada tahun 2014. Dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Swasta (SMKS) YPPI Perawang Barat, Kab Siak pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dengan menekuni program studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau pada tahun 2017-2021. Atas ridho Allah Subhanahu wa ta'ala, penulis telah menyelesaikan perkuliahan dan melaksanakan ujian komprehensif serta mendapat gelar sarjana pertanian pada tanggal 14 Desember 2021 dengan judul skripsi “Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Kasgot dan Dosis NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)”. dibawah bimbingan Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc.

Pekanbaru, Januari 2022

ZUL QODDRI SUGIWAN, SP

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama pupuk organik kasgot dan dosis pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan terhitung dari April sampai Juni 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama dosis Pupuk Organik Kasgot (K), terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 500, 1000 dan 1500 g per plot. Faktor kedua NPK 16:16:16 (N), terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 30, 40 dan 50 g per plot. Sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan maka diperoleh 48 satuan percobaan, masing-masing percobaan (plot) setiap plot terdiri dari 25 tanaman dan 5 tanaman dijadikan sampel pengamatan dengan seluruh satuan percobaan terdiri dari 1200 tanaman. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi dari aplikasi pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada parameter umur panen, berat basah dan berat kering. Dengan kombinasi perlakuan terbaik pupuk organik kasgot 1,5 kg/plot dan pupuk NPK 16:16:16 50 g/plot. Pengaruh utama pupuk organik kasgot nyata terhadap semua parameter pengamatan kecuali parameter susut bobot umbi, dengan perlakuan terbaik terdapat pada 1,5 kg/plot. Pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan perlakuan terbaik terdapat pada 50 g/plot.

Kata kunci: *Bawang Merah, Pupuk Organik Kasgot, Pupuk NPK*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Kasgot dan Dosis NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)”.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan proposal penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua dan Sekretaris Program Studi Agroteknologi, Bapak/ Ibu Dosen serta Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada kedua Orang Tua yang telah memberikan doa, dukungan dan bantuan kepada penulis, serta rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu penyusunan skripsi hingga selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk perkembangan ilmu pertanian serta menjadi sumber referensi bagi penelitian selanjutnya. Aamiin Ya Allah Ya Rabbal Alamiin.

Pekanbaru, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	13
A. Tempat dan Waktu	13
B. Bahan dan Alat	13
C. Rancangan Percobaan	13
D. Pelaksanaan Penelitian	14
E. Parameter Pengamatan	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Tinggi Tanaman	21
B. Jumlah Daun	23
C. Umur Panen	25
D. Jumlah Umbi per Rumpun	28
E. Berat Basah Umbi per Rumpun	29
F. Berat Kering Umbi per Rumpun	31
G. Susut Bobot Umbi	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
RINGKASAN	37
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>		<u>Halaman</u>
1.	Kombinasi perlakuan dari pemberian Organik Kasgot dan pupuk NPK 16:16:16.....	14
2.	Rata-rata tinggi tanaman bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16	21
3.	Rata-rata jumlah daun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16.....	24
4.	Rata-rata umur panen bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16.....	26
5.	Rata-rata jumlah umbi per rumpun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16.....	28
6.	Rata-rata berat basah umbi per rumpun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16.....	30
7.	Rata-rata berat kering per rumpun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk dan pupuk NPK 16:16:16.....	32
8.	Rata-rata susut bobot umbi bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk dan pupuk NPK 16:16:16.....	35
4		

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>		<u>Halaman</u>
1.	Hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah (a) Hama imago betina (b) Penyakit layu fusarium (<i>Spodoptera litura</i>).....	18
2.	Lahan Penelitian Tergenang Air Banjir.....	34
3.	Tanaman bawang merah umur 35 hari setelah tanam	52
4.	Pupuk Organik Kasgot.....	52
5.	Perbandingan berat basah umbi per rumpun pada kombinasi perlakuan K0N0 (tanpa perlakuan), K1N1 (Pupuk Organik Kasgot 0,5 kg/plot dan Pupuk NPK 16:16:16 30 g/plot), K2N2 (Pupuk Organik Kasgot 1 kg/plot dan Pupuk NPK 16:16:16 40 g/plot), K3N3 (Pupuk Organik Kasgot 1,5 kg/plot dan Pupuk NPK 16:16:16 50 g/plot).....	53
6.	Kunjungan dosen pembimbing pada tanggal 9 Juni.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian April – Juni Tahun 2021	47
2. Deskripsi Bawang Merah Varietas Bima	48
3. Denah Penelitian	49
4. Daftar Analisis Ragam (ANOVA)	50
5. Dokumentasi Penelitian	52
6. Data BMKG April – Juni 2021	55



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai campuran bumbu masakan setelah cabe. Selain sebagai campuran bumbu masak, bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah serta memperlancar aliran darah. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar tidak saja untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri terutama untuk ekspor keluar negeri (Suriani, 2012).

Menurut Napitupulu dan Winarto (2010). Tanaman bawang merah merupakan komoditas sayuran yang penting karena mengandung gizi yang tinggi. Setiap 100 g bawang merah mengandung 39 kalori, 150 mg protein, 0,30 g lemak, 9,20 g karbohidrat, 50 vitamin A, 0,30 mg vitamin B, 200 mg vitamin C, 36 mg kalsium, 40 mg fosfor dan 20 g air.

Luas panen tanaman bawang merah di Provinsi Riau mengalami peningkatan dari 85 ha pada tahun 2017 menjadi 92 ha pada tahun 2019. Untuk produksi tanaman bawang merah di Provinsi Riau terjadi peningkatan sekitar 47,31% sedangkan pada tahun 2017 produktivitas 3,09 ton/ha dan tahun 2018 produktivitas 4,55 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2019). Namun produksinya belum optimal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Provinsi Riau sehingga Provinsi Riau mendatangkan bawang merah dari provinsi lain seperti Sumatera Utara dan Sumatera Barat.

Masalah yang dihadapi oleh petani bawang merah di Provinsi Riau ialah meningkatnya harga pupuk anorganik yang beredar dipasaran. Pada penggunaan pupuk anorganik memang relatif terbukti dapat meningkatkan produksi bawang merah tetapi dikarenakan mahalnya harga pupuk, membuat petani kesulitan dalam pengadaan pupuk tersebut. Untuk itu sudah saatnya petani memanfaatkan bahan-bahan organik sekitar yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik agar lebih ekonomis serta ramah lingkungan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan budidaya bawang merah saat ini adalah dengan meningkatkan tingkat kesuburan tanah melalui perbaikan-perbaikan terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta penambahan bahan organik yang optimal salah satunya memanfaatkan teknologi biokonversi sampah organik oleh larva *Black Soldier Fly*. Lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) atau dikenal dengan *black soldier fly* (BSF) merupakan jenis lalat yang berasal dari wilayah Amerika Selatan dan tersebar di wilayah tropis hingga subtropis (Rohacek dan Hora, 2013). Larva BSF akan memakan segala jenis sampah organik baik dari hewan maupun dari tumbuhan (Bullock *et al.*, 2013).

Pemanfaatan BSF sebagai strategi pengelolaan sampah organik merupakan strategi inovatif karena dapat menghasilkan pupuk organik (Gabler, 2014). Pupuk organik kasgot yang dihasilkan dari BSF merupakan suatu proses pengomposan dalam mengkonversi bahan organik dari sisa perombakan makanan, sisa kotoran BSF dan sisa bagian tubuh BSF menjadi pupuk organik bekas maggot atau kasgot. Pupuk organik kasgot hasil dari dekomposisi BSF selanjutnya dimanfaatkan sebagai nutrisi pada budidaya tanaman bawang merah.

Pupuk organik kasgot memiliki unsur hara N, P dan K dengan ketersediaan yang tinggi. Hal ini menunjukkan keunggulan pupuk organik kasgot

dibandingkan pupuk kandang atau pupuk kompos lainnya (Temple *et al.*, 2013). Penambahan bahan organik pada tanah dapat memperbaiki struktur tanah yang padat menjadi gembur dan mempertahankan tingkat kesuburan tanah (Wahyudi, 2014).

Selain pemberian pupuk organik kasgot juga dibutuhkan penggunaan pupuk anorganik yang mempunyai keunggulan lebih cepat diserap dan meningkatkan produktivitas tanaman. Kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat memberikan pengaruh yang baik pada keseimbangan nutrisi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah (Putro *et al.*, 2016)

Salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk NPK 16:16:16. Pupuk NPK 16:16:16 adalah pupuk majemuk yang memiliki unsur hara esensial yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena di dalamnya mengandung tiga unsur hara makro yang di perlukan tanaman untuk pertumbuhannya, unsur tersebut adalah nitrogen, fosfor dan kalium serta mengandung unsur hara mikro kalsium dan magnesium.

Pupuk NPK mutiara 16:16:16 mengandung 3 unsur hara makro dan 2 unsur hara mikro. Unsur hara tersebut adalah Nitrogen 16%, Phospat 16%, Kalium 16%, Kalsium 6% dan Magnesium 0,5%. Pupuk ini bersifat hidroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman dan bersifat netral atau tidak mengasamkan tanah (Mujiyanti, 2012).

Pemberian pupuk anorganik NPK 16:16:16 yang optimal dapat meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman bawang merah. Unsur hara N dapat meningkatkan protein dan pembentukan klorofil pada sehingga merangsang pertumbuhan pada tanaman. Unsur hara P penting dalam proses pembentukan buah dan pematangan umbi. Unsur hara K memberikan proses penting dalam metabolisme tanaman.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Kasgot dan Dosis NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui interaksi pengaruh aplikasi pupuk organik kasgot dan dosis NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk organik kasgot terhadap Pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
3. Untuk mengetahui pengaruh utama NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Memberikan pengetahuan teknik budidaya tanaman bawang merah dengan menggunakan pupuk organik kasgot dan NPK 16:16:16.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan referensi bagi penelitian mengenai pupuk organik kasgot dan NPK 16:16:16 terhadap bawang merah selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Allah Subhanahu Wa Ta'ala telah berfirman dalam surah Al Haqqah : 22-23 yang artinya “Dalam surga yang tinggi. Buah-buahannya dekat”.

Al An'am : 95 yang artinya “Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?”

Ayat diatas Allah menjelaskan tentang daerah yang lebih tinggi itu lebih baik untuk bercocok tanam karna daerah tersebut memiliki aliran air yang baik, dan kekuasaan Allah yang menghidupkan dari yang mati menjadi hidup, ibaratkan biji-bijian, yang akan tumbuh menjadi perkecambahan dan akan tumbuh lagi menjadi tanaman atau tumbuhan.

Tanaman bawang merah berasal dari daerah mediteran dan Asia Barat. Jenis tanaman bawang yang terdapat di Indonesia adalah bawang merah (*Allium ascalonicum*), bawang putih (*Allium sativum*), bawang daun (*Allium fistulosum*), bawang prei (*Allium porrum*), bawang Bombay (*Allium cepa*) dan bawang kucai (*Allium tuberosum*) (Erythrina, 2010).

Bawang merah tidak hanya dikenal untuk bumbu penyedap makanan saja, tetapi juga mempunyai fungsi lain yang berasal dari kandungan didalamnya dan dapat bermanfaat untuk tubuh. Bawang merah diketahui dapat berperan sebagai antioksidan dan menurunkan kolesterol darah. Kandungan quersetin dan allisin dalam bawang merah inilah yang diduga dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Ismawati dan Hamidy, 2012).

Menurut Megasari (2015). Bawang merah diklasifikasikan kedalam: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas:

Monocotyledoneae, Ordo: Liliaceae, Family: Liliales, Genus: Allium, Spesies: *Allium ascalonicum* L.

Bawang merah merupakan famili dari Liliaceae yang tergolong ke dalam tanaman semusim, memiliki akar serabut, umbi berlapis dan daun terbentuk silinder berongga. Umbi bawang merah bukan merupakan umbi sejati, umbi terbentuk dari pangkal daun yang bersatu kemudian membentuk batang yang berubah bentuk dan fungsi, selanjutnya membesar dan membentuk umbi berlapis (Dewi, 2012)

Bawang merah memiliki perakaran serabut dan dangkal. Tumbuh pada bagian cakram berupa akar serabut dengan rambut-rambut halus dan lunak. Akar bawang merah tidak terlalu dalam menembus tanah, sehingga tanaman bawang merah termasuk tanaman tidak tahan kekeringan (Fajriyah, 2017).

Bunga bawang merah keluar dari ujung daun tanaman yang panjangnya antara 30-90 cm dan diujungnya terdapat 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar sudah berbentuk payung. Tiap kuntum bunga terdiri dari 5-6 helai daun bunga berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau atau kekuning-kuningan, 1 putih dan bakal buah berbentuk hampir segitiga. Bunga bawang merah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2-3 butir. Biji bawang merah berbentuk pipih, berwarna putih, tetapi akan berubah menjadi hitam setelah tua (Sitompul, 2018).

Daun bawang merah bertangkai relative pendek, berbentuk bulat mirip pipa, berlubang, memiliki panjang 15-40 cm, dan meruncing pada bagian ujung. Daun berwarna hijau tua atau hijau muda. Setelah tua daun menguning, rebah dan akhirnya mongering dimulai dari bagian ujung tanaman. Daun bawang merah berfungsi untuk respirasi dan fotosintesis sehingga secara langsung kesehatan daun sangat berpengaruh kesehatan tanaman (Annisava dan Solfan, 2014).

Umbi terbentuk dari kelopak tipis dan kering yang membungkus lapisan kelopak daun membentuk umbi lapis yang berisi cadangan makanan. Pangkal umbi memiliki batang pokok yang tidak sempurna dengan bagian bawah tumbuh akar serabut yang dangkal. Pada bagian atas diantara kelopak daun terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru, sedangkan pada bagian tengah terdapat mata tunas utama yang akan menghasilkan bunga. Oleh karenanya, bawang merah dapat tumbuh menjadi beberapa bagian (Pasigai, 2016).

Dalmadi (2013) mengemukakan bahwa bawang merah dapat hidup didataran rendah juga dapat diusahakan di dataran tinggi. Bawang merah dapat ditanam dengan baik pada tanah subur, mengandung humus (gembur), tidak tergenang air, beriklim kering dan mendapat sinar matahari 12 jam, serta memiliki aerasi yang baik. Bawang merah dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 0-1000 mdpl, serta curah hujan 300-2500 mm/tahun, dapat tumbuh pada tegalan, tekstur sedang sampai liat, dengan pH tanah 5,6 – 6,5, kelembapan yang cocok untuk pertumbuhan bawang merah adalah 50-70% dengan suhu 25-32 °C.

Curah hujan yang baik bagi pertumbuhan bawang merah berkisar antara 100-200 mm/bulan. Curah hujan yang tinggi tidak terlalu baik bagi bawang merah pada saat menjelang panen, sedangkan pada pembentukan umbi bawang merah tidak tahan kekeringan. Bawang merah juga kurang baik pertumbuhannya pada daerah berkabut karena dapat mengurangi intensitas cahaya matahari serta dapat menimbulkan penyakit (Tantalu, 2020)

Berdasarkan kebutuhan lingkungan tumbuhnya, maka di Indonesia sentra produksi bawang merah adalah di dataran rendah seperti Cirebon, Brebes, Tegal. Kuningan, Wates, Lombok Timur, dan Samosir (Rosmayati *et al.*, 2011).

Menurut Hasniawati (2012). Kultur teknis yang baik dalam budidaya bawang merah harus diperhatikan mulai dari penyiapan tempat tanam, bibit,

perawatan sampai panen dan juga dalam mengatasi penanganan pasca panen yang baik sehingga tidak terjadi penyusutan atau rusaknya bawang merah tersebut.

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan unsur hara yang bervariasi. Pupuk organik dengan bahan organik merupakan salah satu pembentuk agregat tanah yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah. Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk anorganik, karena pupuk organik tersebut dapat meningkatkan kadar hara, meningkatkan kemampuan kimiawi, meningkatkan kemampuan fisik dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah (Eugene 2010; Leszczynska dan Malina, 2011). Aplikasi pupuk organik kedalam tanah selain ditujukan sebagai sumber hara makro, mikro, dan asam-asam organik, juga berperan sebagai bahan pembenah tanah (amelioran) untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah dalam jangka panjang.

Tantangan utama yang menghalangi penggunaan pupuk organik adalah terbatasnya sumber bahan organik, karena sebagian besar sumber daya organik memiliki kegunaan lain yang bersaing seperti memberi makan ternak di pertanian Ruffitidak *et al.*, 2011; Ndambi *et al.*, (2019). Oleh karena itu, sumber alternatif Pupuk organik untuk penggunaan pertanian seperti frass atau kotoran serangga diperlukan.

Menurut Yu *et al.*, (2011), menyatakan bahwa BSF memiliki beragam bakteri simbiosis termasuk *Bacillus sp.* yang diketahui bermanfaat sebagai agen pengendali patogen tanaman. Selain itu, bakteri ini juga dapat bermanfaat sebagai rizobakter pemacu pertumbuhan tanaman (Sivasakthi *et al.*, 2014). Selain bersimbiosis dengan mikroba, larva BSF juga dapat mengolah bahan organik menjadi produk yang dapat digunakan sebagai pupuk. Kandungan nutrisi yang

terdapat dalam produk tersebut, berupa bahan padat, memiliki nilai yang tidak berbeda dengan pupuk komersial yang terdapat di pasaran, sehingga produk padat tersebut dapat dijadikan pengganti pupuk kompos (Choi *et al.* 2010).

Kasgot merupakan hasil pencernaan dari larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Pupuk organik yang berasal dari bekas maggot atau Kasgot memiliki pH 7,78 dan kadar unsur N mencapai 3,36 % (Zhu *et al.*, 2015).

Hasil penelitian Anggraeni (2010) menunjukkan pemupukan menggunakan pupuk organik kasgot yang kemudian disebut Bioconversion Fertilizer Palm Kernel Meal (BFPKM) memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman kacang panjang. Dilanjutkan dengan hasil penelitian Putri (2020) melaporkan bahwa media tanam kasgot berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah.

Pada penelitian Kagata dan Ohgushi (2012). Yang juga menunjukkan bahwa pupuk kasgot berkualitas baik dan mampu meningkatkan ketersediaan hara tanah, serta pertumbuhan dan hasil tanaman *Brassica rapa* L. Var. *Rapa*. Manfaat tambahan pupuk kotoran serangga pada kesehatan tanah untuk meningkatkan toleransi kekeringan dan garam, penekanan penyakit, pertumbuhan yang lebih tinggi dan hasil (Choi dan Hassanzadeh 2019).

Dalam analisis unsur hara kotoran BSF diklasifikasikan sebagai pupuk NPK majemuk dengan 3,4% N, 2,9% P₂HAI₅, dan 3,5% K₂O rata-rata dan pH netral sampai basa (Gärttling dan Schulz 2019).

Hasil penelitian Asikin, Wijaya dan Wahyuni (2013), menunjukkan bahwa kombinasi takaran pupuk nitrogen dan pupuk organik kascing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman caisim yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 dan 21 HST, juga berpengaruh nyata terhadap hasil yaitu bobot segar per

petak yang terbesar diperoleh pada takaran pupuk nitrogen 400 kg urea/ha dan pupuk organik kascing 9 ton/ha yaitu 1,75 kg.

Hasil penelitian Aprita (2013), pemberian pupuk kascing pada dosis 10 ton/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, dan diameter buah pada tanaman mentimun.

Sedangkan hasil penelitian Paramita (2010), dengan pemberian 8 ton per ha mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter krop, berat basah bagian atas (krop), dan bawah akar tanaman, berat kering bagian atas (krop) dan bawah akar tanaman pada tanaman selada.

Pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang umumnya mengandung lebih dari satu macam unsur hara, makro maupun mikro terutama N, P dan K. Dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur, sehingga 10 lebih efisien bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Kelebihan lain dari penggunaan pupuk majemuk NPK yaitu menghemat waktu, tenaga kerja dan biaya pengangkutan. Selain itu, peran utama unsur N adalah mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, besar batang, dan pembentukan daun. Unsur P berfungsi untuk mempercepat perkembangan perakaran, menambah daya tahan terhadap hama dan penyakit, berperan dalam proses respirasi, proses pembelahan sel dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman. Unsur K berfungsi sebagai penyusun klorofil dan sebagai aktifator berbagai enzim dalam reaksi fotosintesis dan respirasi. Fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke organ pertumbuhan tanaman diantaranya batang untuk pertambahan tinggi tanaman (Cahyono *et al.*, 2014).

Pupuk NPK 16:16:16 merupakan salah satu pupuk anorganik majemuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk NPK mutiara 16:16:16

mengandung 3 unsur hara makro dan 2 unsur hara mikro. unsur hara tersebut adalah Nitrogen 16%, Phospat 16%, Kalium 16%, Kalsium 6% dan Magnesium 0,5%. Pupuk ini bersifat hidroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman dan bersifat netral atau tidak mengasamkan tanah (Pahan, 2013).

Pemberian pupuk majemuk yang mengandung N, P dan K dapat menunjang pertumbuhan dan produksi bawang merah. Dosis pupuk majemuk NPK berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun bawang (Istina, 2016).

Hal ini dipengaruhi oleh peranan nitrogen dalam memacu pertumbuhan vegetatif. Nitrogen merupakan unsur hara yang penting pada tanaman semusim termasuk bawang merah. Nitrogen digunakan sebagai energi pertumbuhan tanaman untuk membentuk organ vegetatif seperti daun dan batang (Napitupulu dan Winarto, 2010).

Efisiensi pemupukan dapat dinilai melalui serapan hara pada tanaman (Roosmarkam dan Yuwono, 2012). Peningkatan serapan N berpengaruh nyata terhadap penambahan tinggi tanaman dan bobot kering tanaman bawang (Sumarni *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Sumarni *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa bobot umbi kering bawang merah nyata dipengaruhi oleh interaksi antara varietas dengan pemupukan N, P dan K. Pemberian pupuk N, P dan K meningkatkan hasil umbi varietas Bima Curut dan Bangkok.

Hasil penelitian Firmansyah *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pupuk NPK majemuk 16:16:16 dengan dosis 400 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap volume umbi diberikan pada saat tanam, umur 14 dan 28 hari setelah tanam (HST).

Nur M dan Sutriana, (2019). Menunjukkan pemberian NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap parameter berat umbi per umbi bawang merah, dengan

perlakuan terbaik dua kali pemupukan dengan dosis 150 kg/ha sekali pemberian (300 kg/ha).

Pengaruh interaksi dosis pupuk 100 sampai 400 kg/ha mendapatkan hasil terbaik yang dikombinasikan dengan 1,2 dan 3 kali pemupukan. Berat kering tertinggi dihasilkan 38,80 g atau 9,7 ton/ha dan rata-rata berat umbi kering yang pertumbuhannya dapat lebih optimal dengan pemberian pupuk K yang cukup kedalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut. dosis lainnya ini sangat membantu proses fotosintesis dalam pembentukan senyawa organik baru yang dibawa keorgan tempat pembesaran umbi. Menurut Russell dalam (Napitupulu dan Winarto, 2010). menyatakan pupuk sebagai sumber nutrisi relevan untuk pertumbuhan tanaman bawang merah. Penambahan pupuk K memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot umbi kering perumpun.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Waktu penelitian ini akan dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan April 2021 - Juni 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah Varietas Bima Brebes (Lampiran 2), pupuk organik Kasgot, pupuk NPK 16:16:16, Dithane M-45 dan Antracol.

Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, pisau, tali rafia, gunting, palu, paku, timbangan analitik, gembor, kamera digital, meteran, ember, hand sprayer, plat seng dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah pemberian Pupuk Kasgot (K) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan maka ada 48 Satuan percobaan, masing-masing percobaan (plot) setiap plot terdiri dari 25 tanaman dan 5 tanaman dijadikan sampel pengamatan yang diambil secara acak. Seluruh satuan percobaan terdiri dari 1200 tanaman.

Adapun kombinasi perlakuannya adalah sebagai berikut :

Faktor dosis organik Kasgot (K) yaitu :

K0 = Tanpa pemberian Kasgot

K1 = Pupuk Organik Kasgot 0,5 kg/plot (5 ton/ha)

K2 = Pupuk Organik Kasgot 1 kg/plot (10 ton/ha)

K3 = Pupuk Organik Kasgot 1,5 kg/plot (15 ton/ha)

Faktor dosis pupuk NPK 16:16:16 (N) terdiri dari 4 taraf yaitu:

N0 = Tanpa pemberian pupuk NPK 16:16:16

N1 = Pupuk NPK 30 g/plot (300 kg/ha)

N2 = Pupuk NPK 40 g/plot (400 kg/ha)

N3 = Pupuk NPK 50 g/plot (500 kg/ha)

Kombinasi perlakuan dari pemberian Organik Kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 Terlihat pada table di bawah.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan dari pemberian Organik Kasgot dan pupuk NPK 16:16:16

Faktor K	Faktor N			
	K0	N1	BN	N3
K0	K0N0	K0N1	K0N2	K0N3
K1	K1N0	K1N1	K1N2	K1N3
K2	K2N0	K2N1	K2N2	K2N3
K3	K3N0	K3N1	K3N2	K3N3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dengan ukuran lahan yang digunakan 18,5 m x 6,5 m.

Lahan penelitian dibersihkan dari rerumputan dan sisa sampah dan sisa kayu disekitar areal lahan tersebut.

2. Pengolahan Tanah dan Pembuatan Plot

Pengolahan tanah pertama dilakukan dengan traktor dan cangkul untuk mengemburkan tanah, kemudian dilakukan pengolahan kedua dengan mengemburkan tanah dengan cangkul agar tanah menggumpal menjadi remah dan gembur selanjutnya dibentuk plot dengan ukuran 1m x 1m. Plot dibuat sebanyak 48 plot dengan jarak antar plot yaitu 50 cm.

3. Penyiapan Bahan Perlakuan

a. Pupuk Organik Kasgot

Untuk persiapan bahan perlakuan Pupuk Organik Kasgot didapatkan di peternak maggot beralamat di Jalan Sejahtera, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Kebutuhan pupuk kasgot yang diperlukan dalam penelitian ini sebanyak 36 kg.

b. Pupuk NPK 16:16:16

Untuk persiapan bahan perlakuan pupuk NPK 16:16:16 didapatkan di toko pertanian Binter yang beralamat di Jalan Kaharudin Nasution No. 16, Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Kebutuhan pupuk NPK 16:16:16 yang diperlukan dalam penelitian ini sebanyak 1,5 kg.

4. Persiapan bibit bawang merah

Bibit bawang merah varietas bima brebes diperoleh dari balai benih induk (BBI), Pekanbaru, Provinsi Riau. Kriteria bibit yang digunakan antara lain : berukuran sedang dengan diameter 1,5 cm atau beratnya sekitar 2,5 gram, umbi tunggal dan sehat, bebas dari penyakit ukuran seragam tidak cacat atau luka, dan umur bibitnya sudah dikeringkan selama 3 bulan. Kebutuhan bibit bawang merah yang diperlukan dalam penelitian ini sebanyak 6 kg.

5. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan 2 hari sebelum pemberian perlakuan pada lahan, label yang telah dipersiapkan dengan ukuran ± 10 cm x 20 cm lalu dipasang sesuai dengan perlakuan pada masing-masing plot dan sesuai dengan denah penelitian.

6. Pemberian Perlakuan

a. Organik Kasgot

Aplikasi Organik Kasgot diberikan sebanyak satu kali yaitu seminggu sebelum penanaman bawang merah dengan cara dicampur dan aduk rata dengan tanah. Pemberian dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan K0 : 0 g/plot, K1 : 0.5 kg/plot, K2 : 1 kg/plot, K3 : 1.5 kg/plot.

b. Pupuk NPK 16:16:16

Pemberian pupuk NPK 16:16:16 diberikan sebanyak satu kali, yaitu pada saat tanaman berumur satu minggu setelah tanam. Pemberian dilakukan dengan cara larikan diantara baris tanaman, larikan dibuat dengan kedalaman 5 cm kemudian NPK 16:16:16 ditabur secara merata lalu ditutup dengan tanah. Pemberian pupuk NPK 16:16:16 diaplikasikan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu N0 : 0 g/plot, N1 : 30 g/plot, N2 : 40 g/plot, N3 : 50 g/plot.

7. Penanaman Bawang Merah

Bibit bawang merah yang sudah disiapkan ujungnya dipotong 1/4 dengan menggunakan pisau cutter agar mempercepat pertumbuhan tanaman, setelah itu bibit ditaburi Dithane M-45 sebanyak 300 g kemudian diaduk dalam ember plastik dan dikeringkan selama 12 jam. Sebelum menanam bibit bawang merah terlebih dahulu dibuat lubang-lubang kecil menggunakan penugal. Dalamnya lubang disesuaikan dengan tinggi bibit yang telah dipotong sebagai ujungnya,

kemudian bibit diletakan kedalam lubang dengan posisi ujung bibit diatas, diusahakan agar potongan dapat ditanam rata dengan permukaan tanah. Setiap lubang tanam diisi satu bibit bawang merah dengan jarak lubang tanam 20 cm x 20 cm sehingga setiap plot terdapat 25 tanaman.

8. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari, yang dilakukan hingga akhir penelitian, dengan menggunakan gembor. Penyiraman disesuaikan dengan kondisi di lapangan, apabila hujan tidak dilakukan penyiraman.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setiap ketika tanaman berumur 2 minggu setelah tanam dan penyiangan susulan dilakukan secara rutin dalam interval 2 minggu sekali. Gulma yang tumbuh yang ada dilahan penelitian yaitu rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan rumput belulang (*Eleusine indica L.*) Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang terdapat di areal plot dan menggunakan cangkul di sekitar areal penelitian.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengendalian secara preventif dan kuratif terhadap hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah. Pengendalian secara preventif yaitu dengan cara menjaga kebersihan areal penelitian. Hama yang menyerang selama penelitian yaitu hama Imago Betina (*Spodoptera litura*) yang meletakkan telur pada tanaman bawang merah berumur 16 hst. Pengendalian hama dilakukan secara mekanik dengan membuang hama secara manual.

Penyakit yang menyerang tanaman bawang merah yaitu Layu Fusarium merupakan jamur patogen yang mampu bertahan di jaringan tanaman. Penyakit ini menyerang pada musim hujan (Lampiran 6) pada tanaman bawang merah berumur 22 hst hingga panen. Gejala awal diawali pada pangkal daun termuda terdapat cendawan dan umbi akan membusuk. Penyakit ini menyerang tanaman bawang merah hingga 85% dari populasi dan keseluruhan plot perlakuan. Pengendalian secara kimiawi menggunakan fungisida Dithane M-45 dan Antracol 3 g/liter air disemprotkan keseluruhan bagian tanaman serta pengendalian manual dengan mencabut dan membuang tanaman yang terserang sehingga mampu menyelamatkan 60% dari populasi tanaman bawang merah.



Gambar 1. Hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah (a) Hama imago betina (*Spodoptera litura*) (b) Penyakit layu fusarium.

9. Panen

Pemanenan dilakukan apabila umbi sudah sudah memenuhi kriteria, seperti daun mulai menguning dan daun mulai rebah 60-70%, pangkal daun menipis, panen dilakukan dengan mencabut seluruh tanaman dengan hati-hati supaya tidak ada umbi yang tertinggal.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman bawang merah dimulai dari ajir setinggi 5 cm pengukuran dimulai dari rumpun bawah dasar tanah hingga daun tertinggi. Tinggi tanaman diamati 3 kali yaitu pada saat tanaman berumur 14 hst, 21 hst dan 35 hst. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun tanaman bawang merah diamati 3 kali yaitu pada saat tanaman 14 hst, 21 hst dan 35 hst. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Umur Panen (hari)

Pengamatan umur panen dilakukan pada saat tanaman bawang merah telah menguning dan batang leher umbi terkulai $\geq 50\%$ dari jumlah tanaman yang ada dalam unit percobaan. Data dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Jumlah Umbi per Rumpun (buah)

Pengamatan jumlah umbi per rumpun dilakukan setelah panen dengan cara menghitung jumlah umbi tanaman bawang merah yang terdapat pada setiap rumpun tanaman sampel. Data di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Berat Basah Umbi per Rumpun (gram)

Pengamatan berat basah umbi per rumpun dilakukan setelah umbi bawang merah dipanen, umbi yang masih terdapat tanah dibersihkan terlebih dahulu, pengamatan dilakukan pada masing-masing sampel tanaman, data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Berat Kering Umbi per Rumpun (gram)

Pengamatan berat kering umbi per rumpun dilakukan setelah umbi dijemur selama 7 hari dan dibalik agar mendapat panas yang merata, kemudian dilakukan penimbangan untuk masing-masing sampel tanaman, data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Susut Bobot Umbi (%)

Pengamatan terhadap susut bobot umbi dilakukan di akhir penelitian dengan cara menghitung selisih berat basah dan berat kering umbi bawang merah. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

$$\text{Susut Bobot Umbi} = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering}}{\text{Berat Basah}} \times 100\%$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman bawang merah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4a) menunjukkan bahwa interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Namun pengaruh utama nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah umur 35 HST dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 (cm)

Pupuk Organik Kasgot (kg)/plot	NPK 16:16:16 (g)/plot				Rerata
	0 (N0)	30 (N1)	40 (N2)	50 (N3)	
0 (K0)	19,53	21,40	22,13	24,40	21,87 d
0,5 (K1)	20,20	22,40	23,07	25,77	22,86 c
1 (K2)	23,20	24,20	25,87	27,47	25,18 b
1,5 (K3)	24,47	25,60	27,13	29,90	26,78 a
Rerata	21,85 d	23,40 c	24,55 b	26,89 a	

KK = 4,94 %

BNJ K & N = 1,32

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan pada tabel 2 menunjukkan pemberian pupuk organik kasgot berpengaruh nyata pada tinggi tanaman bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 1,5 kg/plot (K3) dengan rata-rata tinggi tanaman 26,78 cm, berbeda nyata dengan perlakuan (K2), (K1) dan kontrol (K0).

Hal ini dipengaruhi oleh peranan pupuk organik kasgot memiliki kandungan unsur hara N, P, dan K yang tercukupi sehingga mampu mempengaruhi sifat organik tanah serta mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengaplikasian pupuk organik pada tanah dapat meningkatkan dan mempengaruhi ketersediaan unsur hara N, P, dan K serta menjadikan pH netral (Khairatun dan Ningsih, 2013). Unsur hara yang terserap

kedalam tanah mempengaruhi pembelahan dan pemanjangan sel sehingga akan mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Hal ini sesuai juga dengan pernyataan Alattar (2012), menyimpulkan bahwa pemanfaatan pupuk organik kasgot baik terhadap tanaman sehingga mampu menunjang pertumbuhan dan memacu tinggi tanaman di samping itu juga mampu memperbaiki kualitas tanah karena mengandung bahan organik yang kaya akan unsur hara. Kasgot diaplikasikan sangat cocok dan toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan termasuk pH yang mampu mengubah menjadi pH netral.

Tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel 2 bahwa pengaruh utama perlakuan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada tinggi tanaman bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 50 g/plot (N3) dengan rata-rata tinggi tanaman 26,89 cm, berbeda nyata dengan perlakuan (N2), (N1) dan kontrol (N0).

Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur peranan utama pupuk N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan baik cabang, batang, bunga dan bunga. Selain itu nitrogen (N) juga mampu dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun, merangsang pertumbuhan umbi dan mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga tanaman mampu tumbuh dengan optimal.

Lingga dan Marsono (2011), menyatakan unsur N, P dan K berguna untuk pertumbuhan akar, pembentukan batang, meningkatkan laju pertumbuhan tanaman dan mempercepat produksi panen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suryati *et al.*, (2015), mengungkapkan bahwa unsur N mempunyai unsur penting dalam mampu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil tertinggi dari tinggi tanaman pada perlakuan N3 yaitu dengan rata-rata 26,89 cm terlihat lebih maksimal dibandingkan perlakuan yang lain. Pemberian dengan dosis 50 g/plot membuat unsur hara kalium yang tercukupi memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman. Sesuai dengan pendapat Motaghi dan Tayeb (2014), mengkonfirmasi bahwa dengan pemberian aplikasi pupuk kalium cenderung meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Perlakuan K0N0 menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 19,53 cm terlihat lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan tidak adanya bahan yang ditambahkan ke dalam tanah, baik bahan organik maupun anorganik terutama unsur hara nitrogen. Hasil penelitian Jumin (2012) menunjukkan bahwa tanaman yang tidak mendapat tambahan nitrogen akan tumbuh kerdil.

Tinggi tanaman yang dihasilkan pada penelitian ini menghasilkan rata-rata tinggi tanaman bawang merah tertinggi 29,90 cm, lebih rendah dibandingkan penelitian Sakhidin *et al.*, (2019) yaitu dengan rata-rata 40,16 cm. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sesuai dengan deskripsi tanaman 25 - 44 cm namun hasilnya tidak signifikan. Hal ini diasumsikan karena pemupukan yang dilakukan di awal musim hujan menyebabkan unsur hara mudah tercuci oleh curah hujan sehingga interaksi pupuk organik kasgot dan NPK 16:16:16 tidak berpengaruh nyata serta kurangnya intensitas matahari juga berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah.

B. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman bawang merah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4b) menunjukkan bahwa interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bawang merah. Namun pengaruh utama nyata terhadap jumlah daun bawang merah. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 3.

Jumlah daun disajikan pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kasgot berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 1,5 kg/plot (K3) dengan rata-rata jumlah daun 23,34 helai, berbeda nyata dengan perlakuan (K2), (K1) dan kontrol (K0).

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 (helai)

Pupuk Organik Kasgot (kg)/plot	NPK 16:16:16 (g)/plot				Rerata
	0 (N0)	30 (N1)	40 (N2)	50 (N3)	
0 (K0)	16,07	17,53	20,63	21,63	18,97 d
0,5 (K1)	16,53	20,20	21,63	22,30	20,17 c
1 (K2)	18,67	20,63	24,97	25,20	22,37 b
1,5 (K3)	19,88	21,20	25,20	27,07	23,34 a
Rerata	17,79 d	19,89 c	23,11 b	24,05 a	
KK = 7,70 %		BNJ K & N = 1,81			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Jumlah daun tanaman bawang merah pada perlakuan K3 dengan dosis pemberian pupuk organik kasgot 1,5 kg/plot menghasilkan rata-rata jumlah daun 23,34 helai memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan lain dikarenakan pemberian perlakuan pupuk organik kasgot yang mengandung unsur hara majemuk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gärttling dan Schulz (2019), yang menyatakan analisis unsur hara pupuk organik kasgot dengan N 3,4% P 2,9 dan K 3,5%. Nitrogen sebagai penyusun dan mengikat asam amino dan fosfor berperan aktif dalam penyusun ATP sebagai aktifitas pembentukan sel-sel baru. Dengan terpenuhinya unsur hara dapat mempengaruhi pembentukan daun yang sangat dipengaruhi oleh nitrogen dan fosfor (Oviyanti, 2016).

Berdasarkan pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada jumlah daun bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 50g/plot (N3) dengan rata-rata jumlah daun 24,05 helai, berbeda nyata dengan perlakuan (N2), (N1) dan kontrol (N0).

Hal ini dikarenakan tanaman mampu menyerap banyak nya unsur hara dari pupuk NPK 16:16:16 yang diberikan dan membuat ketersediaan unsur hara didalam tanah meningkat, sehingga metabolisme tanaman berjalan baik dan meningkatkan jumlah daun tanaman. Menurut Safuan dan Andi (2012) jumlah daun dan ukuran daun dipengaruhi ketersediaan unsur hara yang optimal. Lakitan (2011), menambahkan bahwa unsur hara N mampu mempengaruhi perkembangan pada bagian daun sehingga jumlah daun menjadi banyak. Hal ini didukung oleh pendapat Maghfoer *et al.*, (2013), menjelaskan bahwa ketersediaan N dan P yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhan organ-organ tanaman, salah satunya proses pembentukan daun. Mulyono (2014), juga mengemukakan bahwa unsur N selain meningkatkan tanaman juga dapat mempercepat tumbuh daun.

Penelitian ini menghasilkan jumlah daun bawang merah terbanyak yaitu 27,07 helai, lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Nurhidayah *et al.*, (2016) yaitu dengan rata-rata jumlah daun 35,61 helai. Hal ini diasumsikan karena distribusi air berlebih serta terjadinya genangan air pada lahan penelitian yang mengakibatkan pertumbuhan bawang merah kurang optimal sehingga mempengaruhi jumlah daun bawang merah. Hasil penelitian Lee *et al.*, (2014), menyimpulkan genangan air pada tanaman mengakibatkan meningkatnya jumlah daun menguning dan jumlah daun gugur.

C. Umur Panen (hst)

Hasil pengamatan umur panen tanaman bawang merah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4c) menunjukkan bahwa interaksi dan pengaruh utama berpengaruh nyata terhadap umur panen bawang merah. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Dari data pada tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada umur panen

tanaman bawang merah. Kombinasi perlakuan terbaik yaitu terdapat pada pemberian pupuk organik kasgot 1,5 kg/plot dan pupuk NPK 16:16:16 40 g/plot (K3N2) dengan umur panen 58,00 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rata-rata umur panen bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 (hst).

Pupuk Organik Kasgot (kg)/plot	NPK 16:16:16 (g)/plot				Rerata
	0 (N0)	30 (N1)	40 (N2)	50 (N3)	
0 (K0)	64,33 h	63,33 fgh	63,00 efg	62,33 def	63,25 d
0,5 (K1)	63,67 gh	62,00 def	61,33 bcd	61,00 bcd	62,00 c
1 (K2)	62,33 def	61,67 cde	60,33 bc	60,67 bcd	61,25 b
1,5 (K3)	61,67 cde	61,00 bcd	58,00 a	59,67 ab	60,08 a
Rerata	63,00 d	62,00 c	60,67 a	60,92 ab	
KK = 1,05 %	BNJ KN = 1,96		BNJ K & N = 0,72		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Cepatnya umur panen pada perlakuan K3N2 dengan pupuk organik kasgot 1,5 kg/plot dan pupuk NPK 16:16:16 40 g/plot dikarenakan interaksi pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 yang diberikan secara efisien dan dosis yang tepat mampu memberikan berperan aktif dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga fisiologi kebutuhan unsur hara terpenuhi.

Pemberian unsur hara P yang terkandung pada pupuk NPK 16:16:16 berperan penting pada proses metabolisme tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prasetya (2014), mengemukakan bahwa selain untuk pembelahan sel, fosfor (P) juga berperan pada proses metabolisme dan perkembangan akar sehingga menghasilkan kualitas tanaman yang baik dan mempercepat pematangan buah. Lingga dan Marsono (2011) juga menambahkan bahwa tanaman didalam metabolisme ditentukan oleh ketersediaan unsur hara pada tanaman terutama

unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium pada tanaman yang tercukupi akan mempengaruhi masa fase vegetatif dan fase generatif sehingga memperoleh umur panen.

Unsur hara N, P dan K merupakan nutrisi utama yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman (Fernandez *et al.*, 2011). Hal yang sama juga di sampaikan oleh Lingga dan Marsono (2011), yang mengkonfirmasi bahwa peranan utama dari (N) bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan cabang, batang dan daun. Nitrogen juga berperan membentuk dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Unsur fosfor (P) bagi tanaman berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan akar serta untuk membantu asimilasi dan pernafasan. Fungsi dari unsur (K) dapat membantu pembentukan protein dan karbohidrat.

Peranan pupuk organik kasgot mengandung berbagai macam unsur yang mudah diserap tanaman sehingga kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi selain itu juga mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Alvarez (2012), menyatakan bahwa penambahan pupuk kasgot sebagai pupuk organik memiliki nutrisi yang sangat baik untuk memperbaiki sifat kimia, fisik, biologi tanah. Dilanjutkan penelitian oleh Ji *et al.*, (2017), menyimpulkan pupuk organik mampu meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

Umur panen tanaman bawang merah terendah terdapat pada perlakuan kontrol K0N0 dengan rata-rata umur panen 63,25 hari, berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya dikarenakan tidak ada pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 yang mengakibatkan tanaman tidak menerima unsur hara P yang cukup dalam mendukung proses fotosintesis dan metabolisme tanaman tidak berjalan baik sehingga mempengaruhi lama umur panen.

D. Jumlah Umbi per Rumpun (Buah)

Hasil pengamatan jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4d) menunjukkan bahwa interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah. Namun pengaruh utama nyata terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah umbi per rumpun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 (umbi)

Pupuk Organik Kasgot (kg)/plot	NPK 16:16:16 (g)/plot				Rerata
	0 (N0)	30 (N1)	40 (N2)	50 (N3)	
0 (K0)	5,33	5,67	6,33	7,00	6,08 cd
0,5 (K1)	5,67	6,00	7,67	8,33	6,92 c
1 (K2)	6,33	7,00	8,67	9,00	7,75 b
1,5 (K3)	7,33	8,00	9,33	10,00	8,67 a
Rerata	6,17 c	6,67 b	8,00 ab	8,58 a	
KK = 7,08 %		BNJ K & N = 0,58			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kasgot berpengaruh nyata pada jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 1,5 kg/plot (K3) dengan rata-rata jumlah umbi per rumpun 8,67 berbeda nyata dengan perlakuan (K2), (K1) dan kontrol (K0).

Pemberian pupuk organik kasgot mampu memperbaiki struktur tanah menjadi gembur serta mempertinggi daya serap tanah dan akar dapat menyerap unsur hara dengan baik. Menurut pendapat Elisabeth (2013), menjelaskan bahwa pemberian pupuk organik yang memperbaiki struktur tanah dapat mempengaruhi dalam pembentukan jumlah anakan dan jumlah umbi tanaman bawang merah. Umbi bawang merah terbentuk dari akar berupa pangkal daun yang bersatu dan membentuk umbi.

Kandungan unsur hara K yang terdapat didalam pupuk organik kasgot mampu memenuhi kebutuhan tanaman bawang merah. Selain penggunaan varietas, bawang merah membutuhkan kalium untuk proses pembentukan umbi, penggunaan varietas serta ketersediaan unsur hara kalium mempengaruhi jumlah dan hasil umbi. Kalium mempunyai fungsi penting pada proses metabolisme tanaman. Menurut pendapat Nugroho (2011) mengkonfirmasi bahwa kalium mempunyai peran sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman, diantaranya berupa sintesis protein dan karbohidrat, serta meningkatkan translokasi fotosintat ke seluruh bagian tanaman.

Putra dan Permadi (2011) menyatakan bahwa unsur hara K yang tercukupi akan membantu pembentukan dan pembesaran umbi. Hal ini sejalan dengan pendapat Rosita dan Chairani (2014), menjelaskan bahwa unsur hara K berperan aktif dalam jumlah umbi yang dihasilkan. Kalium juga memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain yang dapat meningkatkan ukuran, jumlah serta hasil umbi.

Pada deskripsi bawang merah menunjukkan bahwa jumlah umbi per rumpun 6-12 umbi per rumpun, hasil penelitian menghasilkan rata-rata 10,00 jumlah umbi per rumpun dan sudah sesuai deskripsi namun tidak signifikan disebabkan penggunaan bibit umbi bawang merah pada saat penelitian mempunyai berat dan ukuran fisik yang relatif kecil sehingga menghasilkan jumlah anakan yang sedikit. Hasil penelitian Azmi (2011) melaporkan bahwa ukuran umbi dapat memberikan pengaruh nyata pada parameter yang diamati.

E. Berat Basah Umbi per Rumpun (g)

Hasil pengamatan berat basah umbi per rumpun tanaman bawang merah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4e) memperlihatkan bahwa interaksi

dan pengaruh utama berpengaruh nyata terhadap berat basah umbi per rumpun bawang merah. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat basah umbi per rumpun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 (g)

Pupuk Organik Kasgot (kg)/plot	NPK 16:16:16 (g)/plot				Rerata
	0 (N0)	30 (N1)	40 (N2)	50 (N3)	
0 (K0)	15,91 g	20,17 def	20,54 def	21,02 de	19,41 d
0,5 (K1)	17,87 fg	20,89 de	22,35 bcd	22,23 bcd	20,83 c
1 (K2)	19,29 ef	20,63 de	22,75 bcd	24,56 ab	21,81 b
1,5 (K3)	20,85 de	21,16 cde	23,88 abc	26,32 a	23,05 a
Rerata	18,48 d	20,71 c	22,38 b	23,53 a	

KK = 4,24 %

BNJ KN = 2,73

BNJ K & N = 1,00

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan data pada tabel 6 menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada berat basah umbi per rumpun tanaman bawang merah. Kombinasi perlakuan terbaik yaitu terdapat pada pemberian pupuk organik kasgot 1,5 kg/plot dan pupuk NPK 16:16:16 50 g/plot (K3N3) dengan berat basah umbi 26,32 g, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2N3 dan K3N2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini dikarenakan semakin tinggi dosis pupuk organik kasgot maupun dosis pupuk NPK 16:16:16 yang diberikan sesuai kebutuhan tanaman tentu semakin tinggi pula ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang akan memacu perkembangan akar sehingga akan mempengaruhi kontribusi berat basah umbi.

Santoso (2018), mengemukakan bahwa perbaikan sifat fisik tanah mengakibatkan sistem perakaran menjadi lebih baik yang sehingga mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Bahan organik yang berasal dari pupuk organik kasgot mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan memperbaiki tata udara didalam tanah sehingga dapat memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan meningkatkan berat basah umbi. Anisyah *et al.*, (2014), juga menambahkan bahwa bahan organik dapat menjaga ketersediaan air, unsur hara dan aktivitas mikroorganisme didalam tanah, sehingga bahan organik yang diberikan dapat meningkatkan bobot umbi yang dihasilkan pada tanaman bawang merah.

Pada tabel 6 memperlihatkan bahwa pengaruh utama dari pemberian NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah umbi per rumpun tanaman bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 50 g/plot (N3) dengan berat basah umbi 23,53 g, tidak berbeda nyata dengan (N2). Namun berbeda nyata dengan (N1) dan kontrol (N0).

Hal ini disebabkan pemberian pupuk NPK 16:16:16 yang merupakan salah satu pupuk majemuk mengandung unsur hara makro dan mikro dengan dosis yang tepat sehingga mampu mengakibatkan ketersediaan hara N, P, dan K yang ada didalam tanah berada dalam kondisi seimbang sehingga kebutuhan unsur hara terpenuhi. Sumarni (2012), menambahkan bahwa pemberian ketiga unsur hara N, P, dan K secara tepat pemakaian dan berimbang mampu memacu pertumbuhan pada pembentukan umbi bawang merah.

F. Berat Kering Umbi per Rumpun (g)

Hasil pengamatan berat kering per rumpun tanaman bawang merah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4f) memperlihatkan bahwa interaksi dan pengaruh utama berpengaruh nyata terhadap berat kering per rumpun bawang merah. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat kering per rumpun bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk dan pupuk NPK 16:16:16 (g)

Pupuk Organik Kasgot (kg)/plot	NPK 16:16:16 (g)/plot				Rerata
	0 (N0)	30 (N1)	40 (N2)	50 (N3)	
0 (K0)	12,66 g	16,46 def	17,18 cde	17,08 c-f	15,85 d
0,5 (K1)	14,34 fg	16,97 def	18,47 b-e	18,37 b-e	17,04 c
1 (K2)	15,75 ef	16,84 def	18,99 bcd	20,57 ab	18,04 b
1,5 (K3)	16,89 def	17,36 cde	19,75 abc	22,21 a	19,05 a
Rerata	14,91 d	16,91 c	18,60 b	19,56 a	
KK = 5,21 %		BNJ KN = 2,76		BNJ K & N = 1,01	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan data pada tabel 7 menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada berat kering per rumpun tanaman bawang merah. Kombinasi perlakuan terbaik yaitu terdapat pada pemberian pupuk organik kasgot 1,5 kg/plot dan pupuk NPK 16:16:16 50 g/plot (K3N3) dengan berat kering umbi 22,21 g, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2N3 dan K3N2. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Terjadinya peningkatan berat kering pada bawang merah dikarenakan kombinasi pemberian pupuk organik kasgot dengan pupuk NPK 16:16:16 memberikan unsur hara makro dan unsur hara mikro yang memenuhi kebutuhan pertumbuhan pada tanaman sehingga metabolisme tanaman berjalan dengan baik. Hal ini juga dikemukakan oleh Salisbury dan Ross (1995) dalam Suryanto (2017) bahwa unsur hara makro dan mikro berperan penting dalam proses metabolisme. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah banyak sedangkan unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah sedikit dan berperan dalam berbagai aktifitas enzim. Sehingga mempunyai peran penting dalam proses perkembangan umbi.

Dapat dilihat pada tabel 7 bahwa pengaruh utama pemberian pupuk organik kasgot berpengaruh nyata pada berat kering per rumpun tanaman bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 1.5 kg/plot (K3) dengan berat kering

umbi 23,05 g, berbeda nyata dengan perlakuan (K2), (K1) dan kontrol (K0). Hal ini dikarenakan pupuk organik kasgot dapat meningkatkan kesuburan pada tanah dengan cara pengembalian zat hara yang diperlukan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman berjalan optimal.

Perlakuan pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 1.5 kg/plot merupakan perlakuan terbaik dengan menghasilkan berat kering umbi 22,21 g. Dengan pemberian unsur hara majemuk yang memiliki kandungan nitrogen 16%, fosfor 16% dan kalium 16% sangat mempengaruhi kebutuhan nutrisi penting yang dihasilkan akar maka akan membantu perkembangan umbi.

Menurut Rahmah (2013), menjelaskan bahwa berat kering pada tanaman mencerminkan status gizi tanaman dan juga merupakan indikator apakah pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman terkait erat dengan ketersediaan nutrisi.

Tingginya angka pada perlakuan K3 diduga karena pemberian unsur hara K sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis. Ketersediaan unsur hara K yang cukup dan seimbang dalam tanah sangat penting dalam meningkatkan katalisator dalam pengubahan protein menjadi asam amino dan penyusun karbohidrat serta memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman terutama umbi yang dapat meningkatkan ukuran, jumlah dan hasil umbi (Koheri *et al.*, 2015).

Penelitian ini menghasilkan berat umbi kering dengan perlakuan terbaik K3N3 yaitu 22,21 g apabila dikonversikan ke hektar maka hasilnya adalah 5,55 ton/ha, lebih rendah dibandingkan penelitian Marbun (2019) yaitu dengan menghasilkan 10,88 ton/ha. Hal ini kemungkinan dikarenakan penanaman bawang merah dilakukan diawal musim hujan sehingga mengakibatkan terjadinya banjir pada lahan kegiatan penelitian.



Gambar 2. Lahan Penelitian Tergenang Air Banjir

G. Susut Bobot Umbi (%)

Hasil pengamatan susut umbi tanaman bawang merah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4g) memperlihatkan bahwa interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot umbi bawang merah. Namun pengaruh utama aplikasi pemberian pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap susut bobot umbi bawang merah. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata susut bobot umbi bawang merah dengan pemberian pupuk organik kasgot dan pupuk dan pupuk NPK 16:16:16 (%)

Pupuk Organik Kasgot (kg)/plot	NPK 16;16;16 (g)/plot				Rerata
	0 (N0)	30 (N1)	40 (N2)	50 (N3)	
0 (K0)	20,40	17,56	16,63	18,71	18,33 c
0,5 (K1)	19,90	18,74	17,33	17,33	18,32 c
1 (K2)	18,24	18,50	16,08	16,39	17,30 a
1,5 (K3)	19,07	17,96	17,30	16,28	17,65 ab
Rerata	19,40 d	18,19 c	16,84 a	17,18 b	
KK = 9,65 %		BNJ K & N = 1,91			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Hasil pada tabel 8 menjelaskan bahwa pemberian utama pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada susut bobot umbi tanaman bawang merah.

Susut umbi bawang merah terbaik yaitu pada (N2) dengan rata-rata 16,84%, berbeda nyata dengan perlakuan (N3), (N1) dan kontrol (N0).

Faktor ruang tempat pengeringan dan penyimpanan umbi juga berpengaruh terhadap tinggi rendahnya susut bobot umbi. Menurut Rustini dan Prayudi (2011) mengemukakan bahwa susut bobot umbi selama penyimpanan merupakan salah satu parameter mutu yang menunjukkan tingkat kesegaran. Diduga tempat penyimpanan yang sebagian terkena sinar matahari memiliki suhu tinggi maka akan lebih cepat mempengaruhi penyusutan umbi. Hal ini didukung Aziz *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa suhu yang tinggi pada penyimpanan bawang merah dapat menyebabkan proses transpirasi dan respirasi dari umbi sehingga terjadinya penguapan berlebihan yang berakibat pada susut bobot umbi.

Hal ini berbeda dengan ruang penyimpanan yang sebagian tidak terkena sinar matahari yang memiliki suhu rendah sehingga persentase penyusutan umbi lebih rendah. Sejalan dengan pendapat Muthmainnah *et al.*, (2014) menyatakan bahwa penyimpanan umbi pada suhu rendah mampu mempertahankan kualitas karena respirasi yang cukup rendah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaruh interaksi dari aplikasi pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 nyata pada parameter umur panen, berat basah dan berat kering. Dengan kombinasi perlakuan terbaik pupuk organik kasgot 1.5 kg/plot dan pupuk NPK 16:16:16 50 g/plot (K3N3).
2. Pengaruh utama pupuk organik kasgot nyata terhadap semua parameter pengamatan kecuali parameter susut bobot umbi, dengan perlakuan terbaik terdapat pada dosis 1,5 kg/plot (K3).
3. Pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan, dengan perlakuan terbaik terdapat pada dosis 50 g/plot (N3).

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan penulis, maka disarankan untuk penelitian lanjutan mengenai pemberian dosis pupuk organik kasgot dan dosis NPK 16:16:16 untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, serta mutu dari tanaman bawang merah. Disarankan pula menanam bawang merah tidak di awal musim hujan serta pemilihan bibit umbi yang berkualitas.

RINGKASAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai campuran bumbu masak, bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah serta memperlancar aliran darah. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar tidak saja untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri terutama untuk ekspor keluar negeri.

Untuk produktivitas tanaman bawang merah di Provinsi Riau terjadi peningkatan sekitar 47,31% sedangkan pada tahun 2017 produktivitas 3,09 ton/ha dan tahun 2018 produktivitas 4,55 ton. Namun produksinya belum optimal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Provinsi Riau sehingga Provinsi Riau mendatangkan bawang merah dari provinsi lain seperti Sumatera Utara dan Sumatera Barat.

Masalah yang dihadapi oleh petani bawang merah di Provinsi Riau adalah meningkatnya harga pupuk anorganik yang beredar dipasaran. Dalam penggunaan pupuk anorganik memang cukup terbukti dapat meningkatkan produksi bawang merah namun dikarenakan mahalnya harga pupuk, membuat petani kesulitan dalam pengadaan pupuk tersebut. Untuk itu sudah saatnya petani memanfaatkan bahan-bahan organik sekitar yang mempunyai potensi untuk dimanfaatkan menjadi pupuk organik agar lebih hemat dan ramah lingkungan.

Pupuk organik kasgot yang dihasilkan dari BSF merupakan suatu proses pengomposan dalam mengkonversi bahan organik dari sisa perombakan makanan,

sisa kotoran BSF dan sisa bagian tubuh BSF menjadi pupuk organik bekas maggot atau kasgot. Penambahan bahan organik pada tanah dapat memperbaiki struktur tanah yang padat menjadi gembur dan mempertahankan tingkat kesuburan tanah.

Pupuk kasgot memiliki unsur hara N, P dan K dengan ketersediaan yang tinggi. Hal ini menunjukkan keunggulan pupuk organik kasgot dibandingkan pupuk kandang atau pupuk kompos lainnya.

Selain penggunaan pupuk organik kasgot juga diperlukan pupuk anorganik yang memiliki keunggulan yang lebih cepat diserap oleh tanaman. Salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk NPK 16:16:16. Pupuk NPK 16:16:16 adalah pupuk majemuk yang memiliki unsur hara esensial yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena di dalamnya mengandung tiga unsur yang di perlukan tanaman untuk pertumbuhannya, unsur tersebut adalah nitrogen, fosfor dan kalium.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi pengaruh aplikasi pupuk organik kasgot dan dosis NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah; untuk mengetahui pengaruh utama pupuk organik kasgot terhadap Pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah; untuk mengetahui pengaruh utama NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Waktu penelitian ini akan dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan April 2021 - Juni 2021.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah pemberian Pupuk Kasgot (K)

yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan maka ada 48 Satuan percobaan, masing-masing percobaan (plot) setiap plot terdiri dari 25 tanama dan 5 tanaman dijadikan sampel pengamatan yang diambil secara acak. Seluruh satuan percobaan terdiri dari 1200 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi dari aplikasi pupuk organik kasgot dan pupuk NPK 16:16:16 nyata pada parameter umur panen, berat basah dan berat kering. Dengan kombinasi perlakuan terbaik pupuk organik kasgot 1.5 kg/plot dan pupuk NPK 16:16:16 N3 50 g/plot (K3N3). Pengaruh utama pupuk organik kasgot nyata terhadap semua parameter pengamatan kecuali parameter susut bobot umbi, dengan perlakuan terbaik terdapat pada 1,5 kg/plot (K3). Pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan, dengan perlakuan terbaik terdapat pada 50 g/plot (N3).

DAFTAR PUSTAKA

- Alattar MA. 2012. Biological treatment of leachates of Microaerobic Fermentation [theses]. Portland (US) : Portland State University.
- Al-Qur'an Surat Al-Haqqah ayat 22 dan 23. Al-Qur'an dan Terjemahan
- Al-Qur'an Surat Al-An'am ayat 95. Al-Qur'an dan Terjemahan
- Alvarez L. 2012. The role of black soldier fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera : *Stratiomyidae*) in sustainable waste management in Nothern Climates [dissertations]. Windsor (CA): University of Windsor.
- Anggraeni D. 2010. Pengaruh pemupukan bioconversion fertilizier palm kernel meal (BFPKM) terhadap pertumbuhan *Vigna unguiculata* L. Walp (Kacang Panjang) var. Mutiara. Tesis. Depok (ID): Universitas Indonesia
- Anisyah, F., R., Sipayung. C., Hanum. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2 (2): 482-496.
- Annisava, A, R., dan Solfan, 2014. Agronomi Tanaman Hortikultura. Aswaja Pressindo. Yogyakarta.
- Aprita, N. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Daun Bambu Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Pekanbaru.
- Asikin, Z., Wijaya, dan S. Wahyuni. 2013. Pengaruh takaran pupuk nitrogen dan pupuk organik kascing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) kultivar Tosakan. Jurnal Agrijati, 1 (1): 46:56.
- Aziz A, Ete A dan Bahrudin. 2013. Karakterisasi Sumber Benih Bawang Merah dari Berbagai Daerah Sentra Produksi di Lembah Palu. J. Agrotekbis 1 (3) : 221-227.
- Azmi, C., I. M . Hidayat, G. Wiguna 2011. Pengaruh Varietas dan Ukuran Umbi Terhadap Produktivitas Bawang Merah. J. Hort. 21 (3): 206-213.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi, 2015-2019.
- Bullock, N. E. Chapin, A. Evans, B. Elder, M. Gibens, N. Jeffay, B. Pierce, W. Robinson. 2013. The Black Soldier Fly – How to Guide. Ontario: University of Windsor.

- Choi Y, J. Choi, J. Kim, M. Kim, W. Kim, K. Park, S. Bae, G. Jeong. 2010. Potential usage of food waste as a natural fertilizer after digestion by *Hermetia illucens* (Diptera: *Stratiomyidae*). *Int J Indust Entomol.* 19 (1): 171-174.
- Choi, S., and N. Hassanzadeh. (2019). BSFL Frass: A Novel Biofertilizer for Improving Plant Health While Minimizing Environmental Impact. *Canadian Sci. fair J.* 2, 41–46. doi: [10.18192/csfi.v2i220194146](https://doi.org/10.18192/csfi.v2i220194146)
- Dalmadi. 2013. Pengolahan Lahan untuk Tanaman Bawang Merah. <http://cybex.deptan.go.id>.
- Dewi, N. 2012. Untung Segunung Bertanam Aneka Bawang. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Cahyono E.A, Ardian, F.Silvina, 2014. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Berbagai Sumber Tunas Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Yang Ditanam Antara Tanaman Sawit Belum Menghasilkan Di Lahan Gambut. *Jurnal online mahasiswa Fakultas pertanian.* 1 (2): 1-13.
- Elisabeth DW, M. Santosa & M. Herlina. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman.* 1 (3): 21-29.
- Erythrina. 2010. Perbenihan dan budidaya bawang merah. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan dan Swasembada Beras Berkelanjutan DI Sulawesi Utara. Cimanggu. Bogor.
- Eugene, E.E., E. Jacques, V.T. Desire, B. Paul. 2010. Effects of some physical and chemical characteristic of soil on productivity and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) in Coastal Region (Cameroon). *Afr. J. Environ. Sci. Technol.* 4 :108-114.
- Fajriyah, N. 2017. Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah. Bio Genesis. Yogyakarta.
- Fernandez, E.R., N.J.M. Garcia and D.H. Restrepo. 2011. Mobilization of nitrogen in the olive bearing shoots after foliar application of Urea. *Sci. Hort.* 127 : 452-454.
- Firmansyah, M, A., dan A. Anto. 2013. Budidaya Bawang Merah di Lahan Marginal. Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Kalimantan Tengah. Palangka Raya.
- Gabler, F. 2014. Using black soldier fly for waste recycling and effective *Salmonella sp.* Reducation (Theses). Swedish University of Agricultural Sciences, Swedish.

- Gärttling, D., and H. Schulz. 2019. Compilation of black soldier fly frass analyses, p. 126. In O. Schlüter, A. Fröhling, J. Durek, S. Bußler, T. Piofczyk (eds.), Proceedings, INSECTA 2019 International Conference, 5–6 September 2019, Potsdam, Germany. Bornimer Agrartechnische Berichte 103, Leibnitz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy (ATB), Potsdam, Germany.
- Hasniawati, A.P. 2012. Bawang Merah Selundupan Masuki Pasar. [http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2010/03/28/10352127/Bawang Merah.Selundupan. Masuki.Pasar.](http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2010/03/28/10352127/Bawang_Merah.Selundupan._Masuki.Pasar.)
- Ismawati, dan MY. Hamidy. 2012. Pengaruh Air Perasan Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Malondialdehid (MDA) Plasma Mencityang diinduksi Hiperkolesterolemia. Jurnal. Fakultas Kedokteran Universitas Riau. Pekanbaru.
- Istina, I. N. 2016. Peningkatan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) melalui Teknik Pemupukan NPK. Jurnal Agro, 3 (1): 36-42.
- Ji, R., G. Dong, W. Shi, J. Min. (2017). Effects of Liquid Organic Fertilizers on Plant Growth and Rhizosphere Soil Characteristics of Chrysanthemum. Sustainability, 9(841), 1-1.
- Jumin. 2012. Dasar-dasar Agronomi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Kagata, H., and T. Ohgushi. 2011. Ingestion and excretion of nitrogen by larvae of a cabbage armyworm: the effects of fertilizer application. Agric. For. Entomol. 13: 143–148.
- Khairatun dan R. D. Ningsih. 2013. Penggunaan Pupuk Organik Untuk Mengurangi Pupuk Anorganik dan Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Pasang Surut. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, pp. 297-304.
- Koheri, A., Mariati dan T. Simanungkalit. 2015. Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Terhadap Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Pupuk KN03. Jurnal Online Agroteknologi. 3 (2) : 206-213.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Jakarta
- Lee, Y.H., K.S. Kim, Y.S. Jang, J.H. Hwang, D.H. Lee, L.H. Choi. 2014. Global gene expression responses to waterlogging in leaves of rape seedlings. Plant Cell Rep. 33:289-99.
- Leszczynska. D., dan J.K. Malina. 2011. Effect of organic matter from various sources on yield and quality of plant on soils contaminated with heavy metals. J. Ecol. Chem. Engineering, 18: 501-507.

- Lingga, P dan Marsono. 2011. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maghfoer, M.D., R. Soelistyono, and N. Herlina. 2013. Response of eggplant (*Solanum melongena* L.) to combination of inorganicorganic N and EM4. *Agrivita* 35 (3): 296 -303.
- Marbun, S. 2019. Aplikasi Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk KCL terhadap Pertumbuhan serta Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- Megasari, D. 2015. Analisis Peramalan dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Harga Bawang Merah di Indonesia. Skripsi. Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Motaghi S, SN. Tayeb. 2014. The effect of different levels of humic acid and potassium fertilizer on physiological indices of growth. *Int. J. Biosciences*. 5 (2): 99-105.
- Mujiyanti. 2012. Aplikasi Pupuk dalam Budidaya Bawang Merah. Sinar Baru. Palembang.
- Mulyono. 2014. Membuat MOL dan Organik dari Sampah Rumah Tangga. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Muthmainnah, H., R. Poerwanto, D. Efendi. 2014. Perubahan warna kulit buah tia varietas jeruk keprok dengan perlakuan degreening dan suhu penyimpanan. *J. Hort. Indonesia*. 5 (1): 10-20.
- Napitupulu, D dan L. Winarto. 2010 .Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. Medan. *Jurnal Hortikultura*. 20 (1): 27-35.
- Ndambi, O. A., D. E., Pelster, J. O, Owino, F. de Buissonjé, T. Vellinga. (2019). Manure Management Practices and Policies in Sub-Saharan Africa: Implications on Manure Quality as a Fertilizer. *Front. Sustain. Food Syst*. 3, 29. doi: 10.3389/fsufs.2019.00029.
- Nugroho. 2011. Peran Konsentrasi Pupuk Daun dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersium esculentum* Mill.). Politeknosains Edisi Khusus Dies Natali. Fakultas Pertanian Univesitas Boyolali.
- Nur M dan S. Sutriana. 2019. Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascolanikum* L.) Pada Media Gambut Dengan Pupuk Kompos Serasah Jagung dan Frekuensi NPK 16-16-16.

- Nurhidayah, S., R. Nadira, D. Amirullah. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Berbagai Perlakuan Berat Umbi dan Pemotongan Umbi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Jurnal Agrotan 2 (1): 2442-9015.
- Oviyanti F, Syarifah, N. Hidayah. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium (jacq) kunth ex walp*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Biota. 2 (1): 6.
- Pahan I. 2012. Pemanfaatan Limbah Organik. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Paramita, Eka. 2010. Pengaruh dosis kasceng terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa*).
- Pasigai, M. A., A. R. Thaha, B. Nasir, S. A. Lasmini, Maemunah, Bahrudin. 2016. Teknologi Budidaya Bawang Merah Varietas Lembah Palu. UNTAD Press. Sulawesi Tengah.
- Prasetya, M.E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi. Jurnal AGRIFOR. 13 (2):191-198.
- Putra S, dan K. Permadi. 2011. Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Peningkatan Hasil Ubi Jalar Varietas Narutokintoki di Lahan Sawah. Jurnal Agrin. 15 (2).
- Putri, HH. 2020. Pengaruh Komposisi Media Tanam Kasgot, Waktu Panen dan Populasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Metode Terapung. Skripsi. Universitas Sriwijaya Palembang. 61.
- Putro BP, G. Samudro, WD. Nugraha. 2016. Pengaruh Penambahan Pupuk NPK Dalam Pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil diperkaya. Jurnal Teknik Lingkungan, 5 (2): 1-10.
- Rahmah A. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan EM4 (Effective. Microorganisme4). Jurnal Online Agroteknologi. Fakultas Pertanian USU, Medan. 1 (2): 4-7.
- Rohacek J, M. Hora. 2013. A northernmost european record of the alien black soldier fly *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: *Stratiomyidae*). Acta Mus Siles Sci Nature 62: 101-106.
- Roosmarkam, A dan N. W. Yuwono. 2012. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.

- Rufitidak, MC. P. Tiftonell, MT. van Wijk, A. Castellanos-Navarrete, Delve, RJ, de Ridder, N. Manure as a key resource within smallholder farming systems: Analysing farm-scale nutrient cycling efficiencies with the NUANCES framework. *Livest. Sci.* 112, 273–287. doi: 10.1016/j.livsci.2007.09.011.
- Rustini S. Dan B. Prayudi. 2011. Teknologi Produksi Benih Bawang Merah Varietas Bima Brebes. *Risalah Hasil Pengkajian Inovasi Hortikultura di Jawa Tengah*. Jawa Tengah (ID). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Safuan LO, B. Andi. 2012. Pengaruh BO dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *J. Agroteknos.* 2 (2): 69-76.
- Sakhidin, S., K. Kharisun, M. Juwanda. 2020. Inovasi Teknologi Pupuk Hayati dan Kompos Daun Bawang Merah Untuk Meningkatkan Hasil Bawang Merah. *Prosiding.* 9 (1).
- Santoso D, J. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Berat Umbi dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Argiovet* 1 (1): 89.
- Sitompul, H.A. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Pemberian Pupuk Urine Sapi dan Kompos Bunga Jantan Kelapa Sawit. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Sivasakthi S, G. Usharani, P. Saranraj . 2014. Biocontrol potentiality of plant growth promoting bacteria (PGPR) – *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis*: A review. *Afr J AgricRes.* 9 (16): 1265-1277.
- Sumarni, 2012. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suriani. 2012. *Bawang Bawa Untung. Budidaya Bawang Merah dan Bawang putih*. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Suryanto. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Azolla dan NPK Hidrocorate Terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrohita.* 1 (2): 62.
- Suryati, D., Sampurno, dan E. Anom. 2015. Uji Beberapa Konsentrasi Pupuk Azolla (*Azolla pinnata*) Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq). *Di Pembibitan Utama. JOM Faperta* 2 (1): 1-13.
- Tantalu, L., Rozana W. Mushollaeni. 2020. *Perancangan dan Perkembangan Produk Pasta Bawang (Shallot Pasta)*. UNITRI Press. Malang.

- Temple, W. D., R. Radley, J. Baker-French and F. Richarson. 2013. Use of Enterra Natural Fertilizer (Black Soldier Fly larvae digestate) as a soil amandement.
- Wahyudi, A., Zulqarnida, M., Widodo. 2014. Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik dalam Budidaya Bawang Putih Varietas Lumbu Hijau. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. Bandar Lampung 23 Mei 2014. pp 237-243.
- Yu G, P. Cheng, Y Chen, Y. Li, Z. Yang, Y. Chen, K. Jeffery, Tomberlin. 2011. Inoculating poultry manure with companion bacteria influences growth and develoment of black soldier fly (Diptera: *Stratiomyidae*) larvae. Environ Entomol. 40 (1): 30-35.
- Zhu, F. X, Y. L., Yao, S.J. Wang, Du, R.G, Wang, W.P., Chen, X.Y., Hong, C.L., Qi, B., Xue, Z.Y., dan H. Q., Yang. 2015. Housefly Maggot-treated Composting as Sustainable Option for Pig Manure Management. Waste Management. Elsevier Ltd, 35, pp. 62–67. doi: 10.1016/j.wasman.2014.10.005.

