

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KASCING DAN NPK  
MUTIARA 16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL OKRA (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc.) SERTA  
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) DENGAN SISTEM  
TUMPANG SARI**

**OLEH :**

**WAHYU HIDAYATULLAH**

**154110318**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KASCING DAN NPK  
MUTIARA 16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL OKRA (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc.) SERTA  
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) DENGAN SISTEM  
TUMPANG SARI**

**SKRIPSI**

**NAMA : WAHYU HIDAYATULLAH  
NPM : 154110318  
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN  
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA  
HARI SENIN, 09 DESEMBER 2019  
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI  
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI  
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**MENYETUJUI**

**Pembimbing I**



**Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si**

**Pembimbing II**



**M. Nur, SP, MP**



**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**



**Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr**



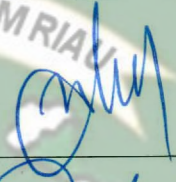



**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**



**Ir. Hj. Ernita, MP**

SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN DIDEPAN  
PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 09 DESEMBER 2019

NO.	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si		Ketua
2	M. Nur, SP, MP		Sekretaris
3	Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc		Anggota
4	Drs. Maizar, MP		Anggota
5	Selvia Sutriana, SP, MP		Anggota
6	Sri Mulyani, SP, M.Si		Notulen

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

”Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ  
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ  
مِنْ طَلْعِهَا قَنَاطِيرُ ذَاتِ نَبْتٍ وَجَنَّتْ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ  
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي  
ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩١﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” QS ASH SHAFFAT:146

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ  
بِهَيْجٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata.” QS QAF:9

## KATA PERSEMBAHAN



*“Assalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh”*

*Alhamdulillahirobbil’alamin, sujud syukur saya persembahkan kepada-Mu ya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, berinan dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.*

*Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berotasi, bulan dan tahun silih berganti hari ini 09 Desember 2019 saya persembahkan sebuah karya tulis kepada:*

*Kedua orang tua Bapak Udar S.Pd dan Ibu Yettiharni sebagai orang tercinta. Lantunan Al-fatimah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih kupersembahkan sebuah karya tulis ini untuk kedua orang tuaku yang telah memberikan kasih sayang dan do’a yang tidak terhingga. Yang setiap waktu ikhlas mendidikkmu, menjagaku, dan membimbingku dengan baik. Yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, dorongan, dan nasehat serta pengorbanan yang tidak tergantikan. Semoga Allah memberikan balasan setimpal surga firdaus untuk bapak dan ibu dan terhindar dari sengat hawa api neraka. Dengan kupersembahkan karya tulis sebagai bukti saya untuk membanggakan bapak dan ibu meskipun tidak seimbang dengan pengorbanan yang diberikan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat bapak dan ibu bahagia.*

*Dosen Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, yaitu Bapak Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr selaku Dekan, Ibu Ir. Ernita, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan terkhusus Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak M. Nur, SP, MP selaku Pembimbing II. Terima kasih atas bimbingan, masukan, dan nasehat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terima kasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Saudara kandung abang dian daryetta Terima kasih ku ucapkan yang telah memberikan do’a, dukungan, dan support demi terselesaikannya sebuah karya tulis ini.*

*Penyemangat Desi Indriani Hasibuan, SP sebagai orang teristimewa yang ikut berjuang dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini, yang telah memberikan motivasi, dan yang banyak membantu selama masa penelitian dilapangan, serta selalu ada di saat aku membutuhkan. Terima kasih sudah hadir dalam hidupku. Semoga dapat selesai dan wisuda bersama hingga sampai ke jenjang yang halal.*

*Saya persembahkan kepada warga kompos (wk) terutama abang Nursamsul Kustiawan, SP, MP, abang maruli tua, SP, abang dan kakak senior dan teman-teman seperjuangan yang tidak bisa di sebutkan satu persatu. Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini dan telah melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga kita semua sukses.*

*Seperjuangan Agroteknologi Kelas E Angkatan 2015 sebagai orang terbaik Ali Muharom, SP, Ramanda, SP, Fajar Gustiawan, SP, Arie Marhentiawan, SP, Amir Toyip, Sp, Agun Dermawan, SP, Rici Ripaul Sitorus, SP, leli Yusnida, SP, Suci Ramadani, SP. Weni Purnama Sari, SP, Yulia Triana, SP, Alberto SP, Tardi, SP, Aldo, SP, Gultom, dan teman-teman kelas E lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya, serta teman seperjuangan Agroteknologi 2015 yaitu Desi Aryanti. Sp, Inggit Piandari SP, Ade Novita Sari SP, Anggun Putri Dharma Dewi SP, Edi Candra SP, Chesa Putra Pratama SP, Afriyandy Syahputra SP, Arvian Kurniawan SP, Ario Eko SP, Indah Damayanti, SP, Diah Isnaini, SP, Putri Sos, SP, Dedi Ferdi Anto, SP, Kak Winda Rahmadani, SP, Khusnu Regar, SP, Indra Fitra, SP, Carmon Ramos Sirait, SP, Muhattir, SP, bg Febri Afriandi Damanik, SP, bg Angga, SP, bg Muslim, SP, bg Hendrik SP dan teman-teman yang lainnya tidak bisa disebutkan satu persatu. Kalian yang selalu memberi semangat selama dikampus, membantu selama penelitian dilapangan, dan rela meluangkan waktunya jika saya membutuhkan kalian. Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini dan telah melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga kita semua sukses.*

*Squad RTM Agung tri santoso, SP, Gegik Dana Permana, SP, Rahmawadi (ramek) SP, Zulham panjol, SP. Kalian yang juga mendoakan dan selalu mendengar keluh kesahku selama diperkuliahan hingga saat ini. Terima kasih telah menjadi sahabat sampai detik ini dan semoga tetap selalu bersama selamanya.*

*Squad Mahasiswa Santuy Dimas agung sudjatmiko, SP, Andri Rizki Sihombing, SP, Batara, SP, Heben, SP, Rahmad Dwi, SP, Arif ismawan, SP Kalian yang juga mendoakan dan selalu mendengar keluh kesahku selama diperkuliahan hingga saat ini. Terima kasih telah menjadi sahabat sampai detik ini dan semoga tetap selalu bersama selamanya.*

*“Wassalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh”*

## BIOGRAFI PENULIS



Wahyu Hidayatullah dilahirkan di Pekanbaru, 24 September 1996, merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Udar dan Ibu Yetiharni. Telah menyelesaikan pendidikan TK Melati Pasir Pengarayan pada tahun 2003, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 003 Ujungbatu pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTSN) Tandun-Ujungbatu pada tahun 2012, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMAN) 1 Ujungbatu pada tahun 2015. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 09 Desember 2019 dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc.) serta Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Sistem Tumpang Sari.

**WAHYU HIDAYATULLAH, SP**

## ABSTRAK

Wahyu Hidayatullah (154110318) penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian pupuk kascing dan NPK Mutiara 16:16:16: Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pada okra serta Bawang Merah dalam Sistem Tumpang Sari ”. 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 di laksanakan selama tiga bulan yang terhitung mulai dari bulan Juli sampai dengan September 2019. Tujuan penelitian ini ialah mengetahui pengaruh interaksi dan utama pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 pada pertumbuhan dan produksi okra serta bawang merah pada sistem tumpang sari.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian Kascing (K) terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 750, 1500 dan 2250 g/plot dan faktor kedua NPK 16:16 :16 (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 15, 30 dan 45 g/plot, sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan maka ada 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 4 tanaman per plot dan 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 192 tanaman untuk tanaman okra serta 5 tanaman perplot untuk bawang merah dan 2 tanaman sebagai sampel sehingga keseluruhan tanaman ialah 240.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa : Sistem tanam tumpang sari pada tanaman okra dan bawang merah menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara monokultur. Interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Pengaruh utama dosis pupuk kascing nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis pupuk kascing 2250 g/plot. Pengaruh utama dosis NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 45 g/plot.

## ABSTRACT

Wahyu Hidayatullah (154110318) research with the title "The Effect of the Application of vermicompost and NPK Mutiara 16:16:16: Against Growth and Yields on Okra and Shallots in the Intercropping System". This research has been carried out in the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11, Air Dingin Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. The time of this research was carried out for three months which was calculated from July to September 2019. The purpose of this study was to determine the interaction and main effects of vermicompost fertilizer and NPK 16:16:16 fertilizer on the growth and production of okra and shallots in the intercropping system .

This research uses a completely randomized factorial design consisting of two factors. The first factor is the provision of vermicompost (K) consisting of 4 levels namely 0, 750, 1500 and 2250 g / plot and the second factor is NPK 16:16:16 (N) consisting of 4 levels namely 0, 15, 30 and 45 g / plot, so that obtained 16 treatment combinations with 3 replications there are 48 experimental units. Each unit consists of 4 plants per plot and 2 plants are sampled so that the whole plant is 192 plants for okra plants and 5 plots for shallots and 2 plants as samples so that the overall plant is 240.

Based on the results of research that has been conducted concluded that: Intercropping planting systems on okra and shallots produce growth and production of plants that are smaller than monocultures. The interaction of vermicompost fertilizer and NPK 16:16:16 fertilizer was not significant on all observational parameters. The main effect of vermicompost fertilizer doses was evident on all observational parameters. The best treatment is the dose of vermicompost fertilizer 2250 g / plot. The main effect of the 16:16:16 NPK dose is evident on all observational parameters. The best treatment is NPK 16:16:16 45 g / plot.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi. Dengan judul “ Pengaruh pupuk kascing dan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc.) serta bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Sistem Tumpang Sari.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Ir. T. Rosmawaty, M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak M. Nur, SP, MP selaku Pembimbing II yang banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga selesai dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Agroteknologi, dosen serta rekan-rekan mahasiswa dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pertanian khususnya bidang agroteknologi.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. BAHAN DAN METODE .....	22
A. Tempat Dan Waktu .....	22
B. Bahan Dan Alat.....	22
C. Rancangan Percobaan .....	22
D. Pelaksanaan Penelitian.....	24
E. Parameter Pengamatan.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Tinggi Tanaman.....	30
B. Umur Panen.....	36
C. Jumlah Buah Per Tanaman .....	38
D. Berat Buah Per Tanaman .....	42
E. Jumlah Buah Sisa .....	46
F. Susut Bobot Umbi .....	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran.....	53
RINGKASAN .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan .....	23
2. Rerata tinggi tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (cm). .....	30
3. Rerata tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (cm). .....	30
4. Rerata umur panen tanaman dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (hari) .....	36
5. Rerata jumlah buah per tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (buah).....	38
6. Rerata jumlah umbi tanaman bawang merah dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (buah). .....	39
7. Rerata berat buah per tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (g). .....	42
8. Rerata berat kering angin umbi per rumpun tanaman dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (g)..	42
9. Rerata jumlah buah sisa tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (buah).....	47
10. Rerata susut bobot umbi tanaman bawang merah dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (%). .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Selama Penelitian.....	62
2. Deskripsi Okra varietas Greennie.....	63
3. Deskripsi bawang merah varietas Bima .....	64
4. Denah Penanaman Tumpang Sari .....	65
5. Denah Penelitian Menurut Faktorial 4 x 4 dalam RAL.....	66
6. Daftar Analisis Masing-Masing Parameter Pengamatan.....	67
7. Hasil pengamatan tanaman okra dan bawang merah dengan monokultur .....	69
8. Dokumentasi Penelitian.....	70



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Allah Swt. menghidupkan tanah yang mati dan menumbuhkan tanaman, salah satunya berupa tanaman yang menghasilkan biji-bijian hal ini dicantumkan dalam Al-Qur'an surat Yasin ayat 33: "Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka daripadanya mereka makan".

firman allah surah Al-Baqarah ayat 261 tentang biji yang berbunyi: Perumpamaan (nafkah yang dikeluarkan oleh) orang-orang yang menafkahkan hartanya di jalan Allah adalah serupa dengan sebutir benih yang menumbuhkan tujuh bulir, pada tiap-tiap bulir seratus biji. Allah melipat gandakan (ganjaran) bagi siapa yang Dia kehendaki. Dan Allah Maha Luas (karunia-Nya) lagi Maha Mengetahui. (Q.S Al-baqarah 2:261).

Peningkatan produktivitas lahan yang berada di areal sempit dapat dilakukan dengan menerapkan sistem tanaman ganda, antara lain dengan sistem tumpang sari (intercropping), dimana pada sebidang lahan ditanami lebih dari satu jenis tanaman, misalnya tumpang sari antara okra dengan bawang merah. Penanaman dengan sistem tumpang sari diyakini lebih aman dari pada sistem tanaman tunggal, keseimbangan biologis tanaman terjaga, hasil tanaman beraneka ragam, dan risiko kegagalan panen berkurang.

Pada umumnya budidaya dilakukan secara monokultur. Sebenarnya, peningkatan produksi tanaman dapat ditingkatkan dengan sistem tumpang sari, salah satunya ialah tumpang sari tanaman okra dengan bawang merah. Keuntungan lain dari sistem tumpang sari ialah mampu memperkecil penyebaran organisme pengganggu tanaman, seperti hama dan penyakit tanaman.

Untuk menghindari kegagalan usaha ada upaya yang dianjurkan yaitu dengan menanam secara tumpang sari. Teknologi budidaya tumpang sari salah satu yang dapat diterapkan adalah tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc.) dan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) karena dapat memanfaatkan secara optimal lahan yang tersedia, sehingga pendapatan petani dapat meningkat.

Manfaat bagi tanaman okra salah satunya yaitu aroma dari tanaman bawang merah dapat menjauhkan hama dari tanaman okra, sehingga tanaman okra baik ditanam secara tumpang sari dengan bawang merah. Manfaat bagi bawang merah sebagai naungan agar matahari tidak langsung mengenai tanaman bawang merah.

Salah satu pupuk organik yang sangat baik digunakan untuk budidaya tanaman hortikultura adalah pupuk kascing. Kascing merupakan pupuk yang bahan asalnya berupa kotoran cacing (*Lumbricus rubellus*). Kascing dihasilkan dari kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Kascing merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu kascing merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain (Anonimus, 2009).

Kandungan nutrisi kascing (N, P dan K) dapat mencapai dua kali lipat dibandingkan dengan kompos. Kascing juga mengandung zat pengatur tumbuh tanaman dan mikroba tanah. Keseluruhan kandungan kascing, kimiawi maupun hayati membuat jumlah nutrisi yang tersedia dan dapat diserap tanaman menjadi lebih tinggi, untuk menambah unsur hara yang kurang pada pupuk kascing maka dilakukan penambahan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik penting

dalam pertumbuhan dan produksi okra dan bawang merah. Pupuk anorganik mampu diserap tanaman dengan baik karena pupuk ini cepat larut sehingga mudah tersedia di dalam tanah. Pemberian pupuk yang mengandung hara makro N, P dan K yang seimbang mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

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%, Fosfat 16%, Kalium 16%, Kalsium 6% dan Magnesium 0,5%. Pupuk ini bersifat higroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman dan bersifat netral atau tidak mengasamkan tanah.

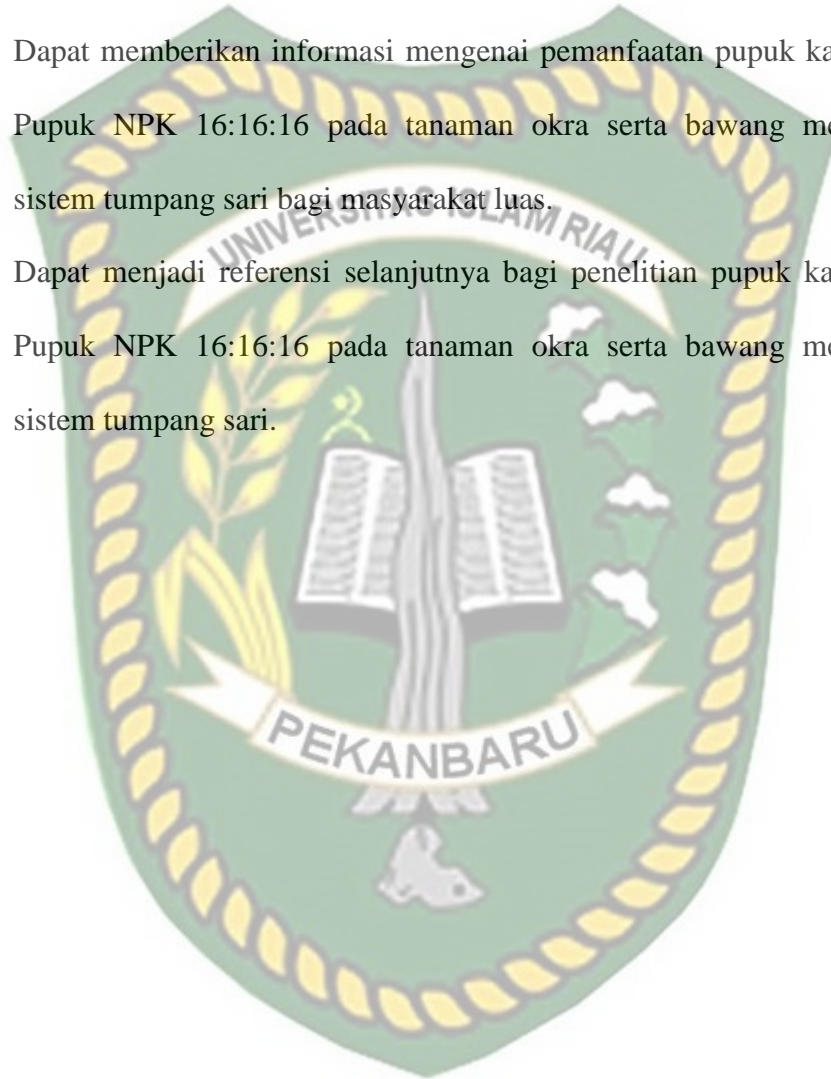
Berdasarkan uraian di atas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian pupuk kascing dan NPK Mutiara 16:16:16: Terhadap Pertumbuhan dan hasil Pada okra serta Bawang Merah dalam Sistem Tumpang Sari”.

#### **B. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh interaksi pupuk kascing dan Pupuk NPK 16:16:16 pada pertumbuhan dan produksi okra serta bawang merah pada sistem tumpang sari.
2. Mengetahui pengaruh utama pupuk kascing pada pertumbuhan dan produksi okra serta bawang merah pada sistem tumpang sari.
3. Mengetahui pengaruh utama NPK Mutiara 16:16:16 pada pertumbuhan dan produksi okra dan bawang merah yang diberikan Pupuk NPK 16:16:16 pada sistem tumpang sari.

### C. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan pupuk kascing dan Pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman okra serta bawang merah pada sistem tumpang sari.
2. Dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan pupuk kascing dan Pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman okra serta bawang merah pada sistem tumpang sari bagi masyarakat luas.
3. Dapat menjadi referensi selanjutnya bagi penelitian pupuk kascing dan Pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman okra serta bawang merah pada sistem tumpang sari.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

Tumpang sari merupakan salah satu jenis pola tanam yang termasuk jenis polikultur. Polikultur karena pada suatu lahan ditanami lebih dari satu jenis tanaman. Lebih detail, tumpang sari merupakan suatu pola pertanaman dengan menanam lebih dari satu jenis tanaman pada suatu hamparan lahan dalam periode waktu tanam yang sama. Pada awalnya, tumpang sari merupakan pola tanam yang banyak digunakan oleh petani-petani yang melakukan usaha tani guna mencukupi kebutuhan sendiri dan keluarga (subsisten). Resiko kegagalan yang tinggi dalam usaha pertanian membuat petani menanam lebih dari satu jenis tanaman sehingga ketika terjadi kegagalan panen satu komoditas masih dapat memanen komoditas yang lain (Sasmita, 2009)

Tumpang sari digunakan untuk meningkatkan produktivitas lahan, mengurangi risiko usaha tani, serta menjamin kelangsungan pendapatan. Dilakukan dengan pengusahaan tanaman semusim (khususnya untuk lahan-lahan datar/landai), dan penggunaan tanaman penayang produktif. Jenisnya disesuaikan dengan kebutuhan petani, peluang pasar, nilai ekonomi, dan iklim makro yang ada (Karya Tani Mandiri, 2010).

Tumpang sari adalah bentuk pola tanam yang membudidayakan lebih dari satu jenis tanaman dalam satuan waktu tertentu, dan tumpang sari ini merupakan suatu upaya dari program intensifikasi pertanian dengan tujuan untuk memperoleh hasil produksi yang optimal, dan menjaga kesuburan tanah (Prasetyo dkk., 2009).

Jumin (2002 dalam Marliah, Jumini, Jamilah, 2010) menyatakan bahwa tujuan dari sistem tanam tumpang sari adalah untuk mengoptimalkan

penggunaan hara, air, dan sinar matahari seefisien mungkin untuk mendapatkan produksi maksimum, sehingga memberikan keuntungan dari segi produksi tanaman dan penggunaan lahan yang optimal.

Tumpang sari dari dua jenis tanaman menimbulkan interaksi, akibat masing-masing tanaman membutuhkan ruangan yang cukup untuk memaksimalkan kerjasama dan meminimumkan kompetisi, sehingga pada sistem tumpang sari ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain pengaturan jarak tanam, populasi tanaman, umur panen tiap tanaman dan arsitektur tanaman (Polnaya, 2012). Sistem tumpang sari akan meningkatkan kompetisi dalam menggunakan faktor pertumbuhan, oleh karena itu untuk mengurangi kompetisi itu maka perlu pengaturan waktu tanam dari tanaman yang ditumpang sarikan.

Adapun keuntungan melakukan pola tanam tumpang sari sebagai berikut adalah Efisien penggunaan ruang dan waktu seperti telah dijelaskan sebelumnya, tumpangsari merupakan penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada satu lahan dalam periode waktu yang sama. Dengan pola tanam ini, akan dihasilkan lebih dari satu jenis panen dalam waktu yang bersamaan atau hampir bersamaan. Lebih dari satu hasil panen yang dihasilkan dalam satu waktu merupakan alah satu efisiensi produksi dalam kaitannya dengan waktu. Dalam kaitannya dengan ruang, pada pola tanam tumpang sari, masih ada space yang kosong pada jarak tanam tanaman dengan habitus tinggi seperti jagung atau tanaman tahunan yang lainnya. Ruang kosong itu yang dimanfaatkan untuk pertanaman tanaman yang lain sehingga penggunaan lahan lebih efisien (Karima dkk., 2013).

Dalam beberapa penelitian, tumpang sari diketahui mampu meningkatkan produktivitas lahan. Tumpang sari memang menurunkan hasil untuk masing-

masing komoditas yang ditumpangsarikan karena adanya pengaruh kompetisi, tetapi, berdasarkan nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL), berkurangnya hasil tiap-tiap komoditas masih berada di dalam kondisi yang menguntungkan. Contoh tumpang sari yang mampu meningkatkan produktivitas lahan adalah tumpangsari antara jagung dengan ubi kayu dan juga tumpangsari antara jagung dengan kacang hijau. Berdasarkan fakta tersebut, tumpangsari kemudian disebut sebagai pola tanam yang intensif (Edi dkk., 2011).

Pada beberapa jenis tanaman, petani banyak dibutuhkan pada musim tanam dan musim panen saja. Akibatnya, banyak petani yang tidak bekerja di sela-sela musim tanam dengan musim panen. Pada tumpang sari, tanaman yang diusahakan lebih beragam. Perawatan yang dilakukan untuk setiap jenis tanaman kebanyakan juga tidak dalam waktu yang sama. Dengan demikian, petani akan selalu memiliki pekerjaan selama siklus hidup tanaman. Pengolahan tanah menjadi minimal. Pengolahan tanah minimal lebih terlihat pada pola tanam tumpang gilir. Pada tumpang gilir, segera setelah suatu tanaman hampir menyelesaikan siklus hidupnya, buru-buru ditanami tanaman yang lain. Akibatnya, tidak ada waktu lebih untuk melakukan pengolahan tanah. Salah satu kelebihan tanpa pengolahan tanah atau dengan pengolahan tanah minimal adalah tidak terjadinya kerusakan struktur tanah karena terlalu intensif diolah. Selain itu, pada pengolahan tanah minimal atau tanpa olah tanah resiko erosi akan lebih kecil daripada yang diolah secara sempurna (Warsana, 2009).

Kompetisi antar tanaman yang terlalu tinggi membuat hasil untuk tiap tanaman menjadi sangat kecil yang berakibat pada nilai kesetaraan lahan yang kurang. Selain itu, dapat juga terjadi kesulitan pengendalian hama dan patogen karena tanaman yang ditumpangsarikan memungkinkan hama dan patogen

menjadi inang untuk keduanya. Tidak jarang, biaya untuk perawatan tanaman tumpang sari juga lebih mahal karena harus merawat lebih dari satu jenis tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan tanaman, bukan tidak mungkin jika pola tanam tumpang sari pada waktu yang akan datang menjadi pilihan utama suatu pola pertanaman dan bukan lagi hanya menjadi alternatif (Herlina, 2011).

Tanaman okra berasal dari Afrika Barat dan sudah sangat dikenal diberbagai Negara di dunia. Di Indonesia, tanaman Okra masih sangat asing ditelinga kita. Tanaman Okra dapat tumbuh subur di Negara tropical, sub-tropikal dan Negara dengan suhu udara panas (Idawati, 2012).

Saat ini okra telah banyak di kenal sejumlah negara Asia, tak terkecuali Asia Tenggara. Adapun negara bagiannya ialah Filiphina, Malaysia, Thailand, Vietnam dan Indonesia. Tanaman okra sebenarnya telah lama dibudidayakan di Indonesia oleh petani Tionghoa. Namun, tanaman yang ditanam sejak 1877 di Kalimantan Barat ini belum begitu populer. Tetapi tanaman okra sudah mulai diketahui sebab khasiatnya yang dapat menurunkan kadar gula darah. Daerah yang mengembangkan tanaman okra di antaranya adalah Ngampet, Kendal, Boja, Jember, dan Banten. Produksi okra jember telah menembus pasar ekspor ke Jepang (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

Klasifikasi okra, Kingdom: Plantae, Subkingdom: Tracheobionta, Super Divisi: Sperrmatophyta, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Magnoliopsida, Sub Kelas: Dilleniidae, Ordo: Malvales, Famili: Malvaceae, Genus: *Abelmoschus*, Spesies: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc (Idawati, 2012).

Tanaman okra termasuk tanaman anak kelas Malvaceae (kapas-kapasan). Tanaman ini merupakan tanaman semusim yang sifatnya herba, okra memiliki

akar tunggang yang tumbuhnya relatif dangkal dengan kedalaman 30 sampai 50 cm (Murni, 2009).

Okra memiliki batang berkayu dan berwarna hijau kemerah - merahan. Tunas – tunas pada ketiak daun dapat tumbuh menjadi cabang baru. Rata - rata cabangnya berdiameter 1,5 - 2 cm, tinggi tanamannya dapat mencapai 2 meter. Tanaman okra memiliki daun yang berbentuk jari dengan tulang daunnya berbentuk sirip yang terlihat jelas dari bagian bawah daun. Posisi daun berselang-seling teratur dan pada setiap buku terdapat 1 daun (Idawati, 2012).

Bunga okra berbentuk terompet berwarna kuning dan bagian dalam berwarna gelap, tangkai bunganya pendek (4-6 mm) yang terletak hampir melekat pada batang. Tanaman okra berumah satu, berkelamin dua karena pada setiap bunga terdapat benang sari dan kepala putik. Pertumbuhan kuncup bunga berlangsung cepat dan segera layu dan membesar menjadi buah (Murni, 2009).

Buah okra memiliki warna hijau, merah kehijauan hingga merah keunguan. Buah okra memiliki warna beragam tergantung pada jenisnya, yaitu hijau tua atau hijau muda, ungu dan kemerah-merahan. Jenis okra yang berbatang besar, buahnya lebih panjang dan agak melengkung, warnanya sedikit pucat dan rasanya sedikit alot. Sedangkan jenis okra yang berbatang pendek, warna buahnya lebih hijau, memiliki 5-7 ruang sebagai tempat biji dan tersusun membujur. Buah okra yang masih muda banyak mengandung lendir (Idawati, 2012).

Pada 100 gr buah okra muda mengandung 90 gr air, 2 gr protein, 7 gr karbohidrat, 1 gr serat, 70-90 mg kalsium dengan total energi 145 kJ. Selain itu, buah okra juga mengandung *glutathion* (semacam komponen antioksidan) yang bermanfaat untuk menjaga sel-sel agar tetap prima dan menangkal radiakal bebas penyebab kanker (Santoso, 2016).

Adapun khasiat-khasiat tanaman okra ialah membantu menstabilkan kadar gula darah pada penderita diabetes, membantu tubuh untuk mengembangkan sistem kekebalan terhadap infeksi dan melindungi tubuh dari radikal bebas yang berbahaya. Selain itu, okra juga bermanfaat bagi wanita hamil sebab okra dapat membantu menurunkan resiko cacat pada tabung syaraf janin dalam kandungan (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

Tanaman okra dapat tumbuh pada ketinggian 1-800 mdpl. Tanaman okra dapat ditanam pada musim kemarau. Pada musim hujan okra dapat pula ditanam, tetapi perlu dibuat parit atau drainase, karena tanaman ini tidak tahan genangan air (Adetuyi, 2011). Tanaman okra tumbuh dalam keasaman (pH) tanah 6-7, apabila tingkat keasaman rendah perlu dilakukan pengapuran. Misalnya dengan dolomit 20 kg per 100 m<sup>2</sup> atau sekitar 2 ton/hektar (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

Benih okra dapat ditanam langsung maupun disemai dahulu, Benih yang ditanam ialah benih yang sudah tua dan diseleksi dengan cara perendaman. Perendaman dilakukan menggunakan air hangat selama 4-6 jam. Benih disebar dan ditutup tanah tipis-tipis. Bibit siap dipindahkan ke lahan tanam setelah berumur 14 hari dengan jarak tanam yang dianjurkan 90-125 cm x 28-62 cm (Kirana dkk, 2015).

Penggunaan jarak tanam yang sesuai dapat menghasilkan produksi okra secara optimum, sebaliknya, jarak tanam yang tidak tepat akan memberikan hasil produksi dan kualitas okra yang rendah karena adanya kompetisi antar tanaman. Jarak tanam 60 cm x 45 cm memberikan hasil tanaman okra tertinggi, sedangkan hasil terendah diperoleh pada perlakuan dengan jarak tanam 30 x 45 cm. Hal tersebut disebabkan adanya persaingan antar tanaman dalam memperebutkan cahaya matahari dan unsur hara, karena jarak tanam yang terlalu rapat. Jarak

tanam yang sesuai untuk tanaman okra berkisar antara 60-80 cm dalam satu baris dengan jarak antar baris 20-30 cm (Hasibuan dkk., 2014).

Penyakit penting yang menyerang tanaman okra antara lain antraknosa, bercak daun, dan busuk buah. Penyakit antraknosa disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Gejala penyakit ini ditandai dengan bercak-bercak tidak teratur pada daun dengan ukuran kurang dari 5 mm. Pusat bercak sering pecah, sehingga menyebabkan bercak berlubang. Daun yang sakit akan mengering dan gugur. Serangan pada tangkai daun dapat menyebabkan daun layu dan rontok. Batang muda yang terinfeksi memiliki bercak-bercak berwarna kelabu, yang berkembang mengelangi batang sehingga menyebabkan matinya bagian yang terserang. Bunga yang terinfeksi berbintik-bintik kecil dan berwarna hitam, terutama bila keadaan cuaca lembab. Serangan berat dapat menyebabkan rontoknya sebagian atau seluruh kuncup bunga. Buah yang terinfeksi terlihat gejala khas seperti bercak-bercak hitam pada bagian kulit, yang sedikit demi sedikit meleku dan bersatu, sehingga daging buah membusuk.

Penyakit bercak daun disebabkan oleh jamur *Cercospora* sp. Gejala awal pada daun berupa bercak klorosis berwarna kekuningan. Bercak ini kemudian berkembang dan tengahnya mengalami nekrosis, sehingga berwarna coklat. Bercak nekrotik ini bentuknya tidak teratur, berdiameter 1-2 cm, pusatnya berwarna kelabu, tepinya berwarna coklat tua, dan pada umumnya berada di antara dua tulang daun utama. Pengendalian penyakit ini dilakukan dengan sanitasi lingkungan, drainase yang baik, dan pergiliran tanaman.

Penyakit busuk buah disebabkan oleh jamur *Phytophthora* sp. Gejala serangan penyakit ini mula-mula buah berbercak-bercak kebasah-basahan, lalu warnanya berubah menjadi cokelat, cokelat tua dan hitam. Setelah 5 hari, pada

bercak ini tampak jamur putih yang terdiri atas miselium dan sporangium. Penyakit busuk buah ini juga dapat terjadi pada buah yang letaknya tinggi. Hal ini diduga jamur yang dibawa oleh serangga, cara pengendalian penyakit ini antara lain dengan perbaikan drainase tanah agar tidak terlalu basah (lembab), memangkas daun-daun yang tidak produktif untuk mengurangi kelembapan kebun, menghindari luka mekanis pada bagian akar dan pangkal batang sewaktu pemeliharaan tanaman, dan eradikasi atau pemusnahan total tanaman yang terserang berat (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

Okra dapat dipanen ketika berumur kurang lebih dua bulan setelah tanam atau 10 hari setelah bunganya muncul. Saat panen yang baik adalah pagi atau sore hari dengan interval 2 hari sekali. Panen dapat berlangsung sampai dua bulan, bahkan ada varietas yang sama panennya mencapai 3-4 bulan. Buah yang dipanen ialah buah berukuran sekitar 5-10 cm. Buah yang sudah terlalu tua atau terlalu besar tidak baik dikonsumsi, tetapi baik untuk benih (Anonim, 2015).

Buah yang dipanen tidak hanya dilihat dari ukurannya, tetapi juga warna buah okra yang siap dipanen berwarna hijau tua, lengkungan pada buah terlihat sempurna, tidak cacat dan tidak terlalu tua (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

Bawang merah merupakan tanaman semusim yang membentuk rumpun dan tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15-40 cm. Menurut Tjitrosoepomo (2010), bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Monocotyledonae, Ordo: Liliales, Famili: Liliaceae, Genus: *Allium*, Spesies: *Allium ascalonicum* L.

Elisabeth dkk., (2013) mengemukakan bahwa tanaman bawang merah memiliki banyak varietas diantaranya Bima, Brebes, Medan dan Keling. Bawang merah mempunyai rasa dan aroma yang khas. Bawang merah memiliki umbi

ganda secara jelas, yaitu berupa benjolan dibagian kiri dan kanannya. Benjolan umbi ganda tampak jelas karena hanya memiliki lapisan pembungkus 2-3 helai saja. Setiap siung bawang merah dapat membentuk umbi baru sekaligus umbi samping sehingga terbentuk rumpun yang terdiri dari 3-8 umbi baru. Hervani (2009) Dalam setiap umbi dapat dijumpai lateral sebanyak 2-20 tunas. Tunas-tunas tersebut kemudian tumbuh membesar membentuk rumpun sehingga bila saat panen tiba dapat dihasilkan umbi sejumlah tersebut

Untuk menanam umbi bawang merah perlu dibuat lubang-lubang kecil yang dibuat dengan menggunakan penugal kecil. Dalam lubang kira-kira sama dengan tinggi umbi bibit yang telah dipotong sebagian ujungnya dan diletakkan dalam lubang dengan ujung diatas. Diusahakan agar bekas potongan dapat ditanam rata dengan permukaan tanah (Elisabeth dkk., 2013). Jarak tanam yang biasa digunakan untuk tanaman bawang merah dengan umbi adalah dan 20 cm x 20 cm, Sebelum penanaman umbi dipotong 1/3 bagian yang bertujuan untuk merangsang pertumbuhan umbi samping dan mempercepat pertumbuhan tunas dan menghasilkan daun (Anonimus, 2012).

Waktu panen untuk tanaman bawang merah tergantung dari varitas yang digunakan. Tetapi secara umum ciri-ciri untuk tanaman bawang merah siap panen adalah : Daun sudah mulai layu, daun telah menguning sekitar 70-80 %, pangkal batang mengeras, sebagian umbi telah muncul kepermukaan tanah (Raja ,2007).

Kusuma (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan produksi tanaman bawang merah dipengaruhi oleh berat umbi yang digunakan sebagai bibit. Bibit yang berasal dari umbi yang besar akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik daripada bibit yang berasal dari umbi yang kecil.

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. Bawang merah tidak hanya dikenal untuk bumbu penyedap makanan saja, tetapi juga untuk pengobatan. Baik digunakan secara sendirian, artinya hanya dengan bawang merah saja. Untuk obat luka lama misalnya, bawang merah digunakan bersama sedikit minyak kelapa dan garam dapur. Bawang merah mampu menurunkan kadar gula dan kolesterol tubuh, pengaruh yang lain diantaranya dapat menghambat penumpukan trombosit (Anonimus, 2012).

Peningkatan produksi bawang merah hingga bulan Juli tahun 2017 di provinsi sentra meningkat di Sumatera Barat, Nusa Tenggara Barat, Jawa Tengah dan Jawa Barat dengan peningkatan masing-masing sebesar 64.51%, 32.32%, 10.81% dan 1,09 % dibandingkan tahun lalu. Sementara provinsi non sentra, peningkatan produksi terbesar terjadi di provinsi Kalimantan Utara dari produksi 10 ton tahun 2016 menjadi 95 ton tahun 2017 (naik 85%). Peningkatan produksi tahun 2017 lebih besar terjadi pada bulan Januari, Maret, dan April masing-masing naik sebesar 1.13%, 7.44% dan 14.71%.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018) menyatakan bahwa produksi bawang merah untuk Provinsi Riau mengalami peningkatan pada tahun 2016 sebesar 303 ton, sedangkan pada tahun 2017 dan 2018 mengalami penurunan yaitu menjadi 262 dan 186 ton. Rendahnya produktivitas bawang merah di Riau ini di pengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya ialah rendahnya tingkat kesuburan tanah yang di gunakan oleh petani, karena pada umumnya tanah di Riau yang didominasi oleh tanah gambut dan tanah Podzolik Merah Kuning (PMK), yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah sehingga

dalam pembudidayaan tanaman harus adanya perlakuan khusus agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan maksimal.

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 (Fadiluddin, 2009). 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. Kascing atau vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Kascing merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu, kascing merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri (Sudiarto, 2013).

Keberadaan berbagai mikroba tanah sesungguhnya sangat diperlukan karena sangat berperan melepaskan atau memproduksi unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti halnya cacing tanah. Cacing tanah bukanlah hewan yang asing bagi masyarakat kita. Namun hewan ini mempunyai potensi yang sangat menakjubkan bagi kehidupan dan kesejahteraan manusia (Brima, 2014).

Cacing makhluk fauna berukuran kecil yang membuat lorong pada tanah, memakan tanah dan menghaluskan bahan organik. Kegiatan cacing didalam tanah

bukanlah suatu kegiatan sia-sia sebab sisa kotoran cacing ini tertinggal di permukaan tanah juga tertinggal di lorong tanah yang dilewatinya, produk inilah yang disebut kascing. Kelebihan kascing sendiri adalah adanya keseimbangan unsur hara baik makro maupun mikronya (Alex, 2011).

Kascing mempunyai kelebihan dari pupuk organik lainnya, karena selain mempunyai hampir semua unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, kascing juga mengandung unsur makro yang lebih tinggi, dan kascing juga mampu menetralkan pH tanah (Palungkun, 2011).

Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah dan juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman (Baskoro, 2010).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh IPPTP (Mataram, 2001) mengatakan bahwa kascing mengandung banyak mikroba tanah yang berguna, seperti aktinomisetes  $2,8 \times 10^6$  sel/g berat kering, bakteri  $1,8 \times 10^8$  sel/g BK dan fungi  $2,6 \times 10^5$  sel/g BK. Dengan adanya mikroorganisme tersebut berarti kascing mengandung senyawa yang sangat diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah atau untuk pertumbuhan tanaman antara lain adanya bakteri *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat N non-simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhannya.

Kascing kaya akan N yang berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam system pencernaan cacing tanah. Peningkatan kandungan N dalam bentuk kascing selain disebabkan adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan dan ekskresi mukus dari tubuhnya kaya nitrogen (Palungkun, 2011).

Kascing mengandung humus sebesar 13,88 % yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Makin tinggi kadar humusnya, makin subur tanah tersebut. Selain itu, nutrisi yang terdapat di dalam kascing adalah nutrisi dalam bentuk terlarut sehingga dapat diserap oleh akar tanaman. Hal ini dikarenakan cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut dengan bantuan enzim-enzim (Purba dkk., 2017).

Hormon tersebut akan memacu pertumbuhan tanaman, akar tanaman didalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun (Susana dkk., 2010).

Menurut Alex (2011) yang mengatakan kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu mengandung unsur hara (N, P, K, Mg dan Ca) seperti nitrogen (N) 0,63%; fosfor (P); 0,35%; kalium (K) 0,20%; kalsium (Ca) 0,23%; magnesium (Mg) 0,26%; natrium (Na) 0,07%; kapasitas menyimpan air 41,23% serta suatu hormon seperti giberelin, sitokinin dan auxin yang pada konsentrasi tertentu dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Hasil peneliti Hidayat (2002), pada terung ugu menunjukkan bahwa penambahan pupuk kascing memberikan pengaruh terbaik terhadap volume buah yaitu dengan dosis 15 ton/ha pada terung ugu.

Pengujian Mikoriza dan pupuk kascing (bekas cacing) yang dilakukan oleh Gonggo (2008) yang terdiri atas 4 dosis yaitu 0, 5, 10, dan 15 ton kascing /ha. Memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil umbi yang ditanam di tanah ultisol. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Mikoriza dan pupuk kascing ternyata meningkatkan hasil umbi bawang merah sebesar 47.56 g diperoleh per tanaman.

Pemakaian pupuk kascing yang dikombinasikan dengan pupuk kimia dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia sampai 25% dari dosis pupuk kimia

yang dianjurkan. Secara fisik kascing dapat menggemburkan tanah serta memperbaiki aerasi tanah yang dapat menyokong perkembangan akar tanaman, selain itu kascing juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah, menambah mikroba tanaman sehingga tanah sehat dan hasil tanaman meningkat (Novita dkk., 2014).

Selain penggunaan pupuk organik kascing, untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dapat digunakan pupuk NPK. Pupuk majemuk NPK terkandung tiga unsur hara makro yaitu N, P, dan K ketiga unsur hara ini mempunyai peranan yang penting untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah. Menurut Sarno (2009), fungsi unsur hara N yaitu untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau. Fungsi unsur hara N yaitu sebagai pembentukan protein. Gejala-gejala kekurangan N yaitu tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan akar terbatas dan daun-daun kuning. Unsur phosphor (P) pada tanaman berperan untuk mempercepat pertumbuhan akar semai, dan dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan umbi. Tanaman yang kekurangan unsur P maka akan terlihat gejala warna daun hijau tua dan permukaannya terlihat mengkilap kemerahan dan tanaman menjadi kerdil. Unsur kalium (K) berfungsi untuk pembentukan pati, mengaktifkan enzim, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan, penyakit, dan perkembangan akar. Kekurangan unsur kalium, daun tanaman akan mengkerut atau keriting dan muncul bercak kuning transparan pada daun.

Pupuk majemuk NPK mutiara dengan perbandingan 16: 16: 16 merupakan pupuk majemuk yang dapat larut secara perlahan dan memiliki komposisi unsur hara yang seimbang. Pupuk NPK mutiara berwarna kebiru-biruan dengan butiran 17 mengkilap seperti mutiara dan berbentuk padat. Pupuk

NPK mutiara 16:16:16 mempunyai beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat penguapan, penjerapan koloid oleh tanah dan pencucian. Pupuk NPK mutiara 16:16:16 memiliki kandungan unsur hara yang seimbang, lebih efisien dalam penggunaannya (Anonimus, 2011).

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%, Fosfat 16%, Kalium 16%, Kalsium 6% dan Magnesium 0,5%. Pupuk ini bersifat hidroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman, bersifat netral dan tidak mengasamkan tanah (Widyaastuti, 2009).

NPK merupakan pupuk majemuk yang sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman serta meningkatkan panen dan memberikan keseimbangan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium, Pupuk ini mudah diaplikasikan pada tanaman serta mudah diserap sehingga lebih efisien, Dosis NPK 15:15:15 diantaranya: 25 gram/tanaman untuk tanaman buah dan 30 gram/tanaman untuk tanaman sayur (Anonimus, 2011).

Tanaman okra termasuk dalam family *malvaceae* (kapas-kapasan). Yang mana termasuk bunga Rosella, Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Santoso dkk., 2012), dengan perlakuan dosis pupuk NPK 15:15:15 sebanyak 30 kg; 37,50 kg; 45 kg; 52,50 kg; 60 kg yang di berikan pada tanaman Rosella merah, Dosis pupuk NPK majemuk sebanyak 300 kg , dapat memberikan respon tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah buah, bobot kelopak berbiji, bobot basah kelopak rosella tanpa biji, dan bobot biji yang maksimal.

Hasil penelitian Sumarni (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 Firmasnyah, dkk (2014) menyatakan bahwa pupuk NPK majemuk 16:16:16 dengan dosis 300 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap volume umbi diberikan pada saat tanam, umur 14 dan 28 hari setelah tanam (HST).

Hasil penelitian Sutriana (2016) mengemukakan bahwa secara utama pemberian pupuk NPK grower 30 g/plot memberikan pengaruh terhadap diameter umbi, berat umbi basah per rumpun, berat umbi basah per plot, berat umbi kering per rumpun dan berat umbi kering per plot pada bawang merah.

Hasil penelitian Windiarsih (2018) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kascing dan NPK Mutiara 16:16:16 secara interaksi berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman (cm), jumlah polong bernas pertanaman (buah) dan berat kering biji pertanaman (g). Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan pupuk kascing 2,43 kg/plot yang dikombinasikan dengan NPK Mutiara 16:16:16 36,45 g/plot.

Hasil penelitian Astuti (2019) mengemukakan bahwa pengaruh utama dosis NPK 15:15:15 nyata terhadap semua parameter pengamatan pada tanaman okra. Perlakuan terbaik pada pemberian dosis NPK 15:15:15 2,4 g/tanaman.

Hasil penelitian Suhendra dkk., (2015) mengemukakan bahwa pemberian pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur panen, jumlah buah per plot, berat buah per plot dan jumlah buah sisa per plot pada tanaman pare. Perlakuan terbaik pada pemberian kascing 1kg/plot (K3).

Hasil penelitian Sarti dkk., (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman

(203,08) cm, umur berbunga (75,58) hst, umur panen (91,75) hst, jumlah kelopak per tanaman (132,67) buah, produksi per tanaman (422,67) g/tanaman dan jumlah kelopak sisa (91,25) buah pada tanaman rosella. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P3 (22,5 g/tanaman NPK 16:16:16).

Hasil penelitian Ayu dkk., (2017) bahwa Pengaruh utama pupuk NPK Mutiara memberikan pengaruh terhadap parameter umur berbunga, umur panen, diameter batang, luas daun, lingkaran buah, berat buah per buah, produksi per plot, ketebalan daging buah dan uji rasa pada tanaman melon dengan perlakuan terbaik terdapat pada pemberian NPK Mutiara sebanyak 5 g/tanaman (K1).



### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

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 dilaksanakan selama tiga bulan yang dihitung mulai dari bulan Juli sampai dengan September 2019 (Lampiran 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang di gunakan adalah benih okra varietas Greenie (lampiran 2), bibit bawang merah Varietas Bima Brebes (lampiran 3), pupuk kascing, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, Curacron 500 EC, Dhitane M-45. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, pisau stainless, tali rafia, gembor, kamera, meteran, ember, hand sprayer, plat seng dan alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Penelitian okra menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian Kascing (K) 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 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 4 tanaman per plot dan 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 192 tanaman. Penelitian Bawang Merah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian Kascing (K) 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 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 5 tanaman per plot dan 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 240 tanaman.

Adapun faktor perlakuan okra dan bawang merah yaitu sebagai berikut:

1. Faktor (K) : Faktor Kascing (K), terdiri dari 4 taraf:

K0 = Tanpa pemberian Kascing

K1 = 0,75 kg/plot (7,5 ton/ha)

K2 = 1,50 kg/plot (15 ton/ha)

K3 = 2,25 kg/plot (22,5 ton/ha)

2. Faktor (N) : Faktor pemupukan NPK 16:16:16 (N), terdiri dari 4 taraf:

N0 = Tanpa pemberian Pupuk NPK

N1 = 15 gram/plot (150 kg/ha)

N2 = 30 gram/plot (300 kg/ha)

N3 = 45 gram/plot (450 kg/ha)

Kombinasi perlakuan dari pemberian pupuk kascing dan Pupuk NPK 16:16:16 pada okra dan bawang merah terlihat pada tabel.

Tabel 1 : Kombinasi perlakuan dari pemberian pupuk kascing dan Pupuk NPK 16:16:16 Pada Tanaman okra dan bawang merah.

Pupuk kascing (SK)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16			
	N0	N1	N2	N3
K0	K0N0	K0N1	K0N2	K0N3
K1	K1N0	K1N1	K1N2	K1N3
K2	K2N0	K2N1	K2N2	K2N3
K3	K3N0	K3N1	K3N2	K3N3

Data pengamatan terakhir dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Persiapan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dengan luas lahan yang digunakan 16,5 m x 6,5 m. Dengan ukuran masing-masing plot 1 m x 1 m, Jarak antar plot 50 cm. Lahan diukur dan dibersihkan dari rumput dan tanah diratakan agar mempermudah dalam penanaman.

##### 2. Pembentukan Plot

Pembuatan plot dilakukan dengan lahan dicangkul dengan cara membalik-balik tanah, serta menggemburkan tanah agar tanaman dapat membentuk perakaran yang cukup dalam. Jumlah plot yang di siapkan sebanyak 48 plot dan ditambah 2 plot monokultur tanaman okra dengan bawang merah sebagai acuan indeks kesetaraan lahan. Dengan ukuran 1m x 1 m dengan jarak antar plot 50 cm. pembuatan drainase juga bersamaan dengan plot.

##### 3. Persiapan Bahan Penelitian

###### a. Pupuk kascing

Pupuk kascing diperoleh dari PT. Central Plantation di Panam kota Pekanbaru, sebanyak 55 kg.

###### b. Pupuk NPK Mutiara 16:16:16

Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 diperoleh dari toko pertanian Binter. Jl. Kaharuddin Nasution. No 16, Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau, sebanyak 1 kg.

###### c. Benih Okra

Benih okra diperoleh dari toko pertanian Cahaya Tani. Jalan Ahmad Yani, Pekanbaru, Riau. Sebanyak 3 bungkus dengan jumlah 270 benih.

d. Bibit bawang merah varietas Bima Brebes

Diperoleh dari Balai Benih Induk Provinsi Riau. Klasifikasi umbi yang akan digunakan untuk bibit antara lain: umbi bibit yang berukuran sedang dengan diameter 1,5 cm, umbi tunggal dan sehat, bebas dari penyakit, ukuran seragam, tidak cacat atau luka, dan umbi yang sudah dikeringkan selama 3 bulan.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label plat seng dilakukan seminggu sebelum tanaman okra dan bawang merah ditanam, label yang di persiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan pada setiap susunan plot dan sesuai dengan denah penelitian

5. Penanaman

Benih okra ditanam pada waktu sore hari dengan cara tugal berkedalaman 3 cm. Dalam satu lubang ditanam satu benih. Jarak tanam antar tanaman yang digunakan adalah 50 cm x 50 cm, sedangkan penanaman bawang merah dilakukan dengan memotong 1/3 bagian ujung umbi kemudian dilakukan pengadukan dengan Dithane M-45 dengan dosis 3 g/ 500 umbi bawang merah. Setelah itu dimasukkan kedalam lubang tanam yang telah dibuat. Bagian bekas potongan umbi ditempatkan tepat rata dengan permukaan tanah kemudian ditutup dengan tanah tipis.

6. Perlakuan

a. Pupuk kascing

Pupuk kascing diberikan satu minggu sebelum tanam dengan dosis sesuai dengan perlakuan yaitu K0: 0 , K1: 0,75 kg/plot, K2: 1,50 kg/plot, K3: 2,25 kg/plot. Cara pemberian pupuk kascing adalah dengan cara di tabur di atas plot lalu diaduk rata dengan tanah.

b. Pupuk NPK Mutiara 16:16:16

Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 diberikan secara bertahap sebanyak dua kali yaitu saat penanaman dan 4 MST dari penanaman, dengan dosis masing-masing  $\frac{1}{2}$  dari perlakuan yaitu N0: 0 g/plot, N1: 15 g/plot, N2: 30 g/plot, N3: 45 g/plot. Cara pemberian dengan sistem larikan dengan jumlah larikan sebanyak 6 larikan untuk setiap plotnya.

7. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yang dilaksanakan pada pagi hari dan sore hari dengan menggunakan gembor sampai kondisi disekitar tanaman basah. Apabila tanah masih lembab penyiraman tetap dilakukan hanya 1 kali penyiraman.

b. Penyiangan

Gulma yang tumbuh disekitar tanaman dan disekitar areal plot dibersihkan dengan cara manual dengan mencabut dengan menggunakan tangan serta cangkul, penyiangan pertama dilakukan 14 hst, kedua 21 hst, ketiga 28 hst, keempat 35 hst dan kelima 42 hst. Penyiangan dilakukan pada gulma yang tumbuh antar plot/drainase dengan menggunakan cangkul.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian dilakukan secara preventif yaitu dengan cara menjaga kebersihan areal penelitian. Pengendalian kuratif dengan penyemprotan Curacron 500 EC dengan konsentrasi 2 ml/l air dengan tujuan mengendalikan ulat grayak (Spodoptera). Penyemprotan dilakukan hanya sekali yaitu pada umur 14 hst.

d. Pemberian mulsa

Pemberian mulsa dilakukan pada waktu penanaman okra dan bawang merah dengan cara meletakkan mulsa di atas plot dengan merata. Jenis mulsa yang digunakan adalah jerami padi yang bertujuan melembabkan tanah agar tanah tidak cepat kering pada musim panas.

8. Panen

Pemanenan dilakukan setelah memenuhi kriteria panen, buah okra yang siap panen adalah yang masih muda, panjangnya sekitar 7-10 cm dengan tanda ujung buah mudah dipatahkan. Panen dilakukan dengan menggunakan pisau cutter karena tangkai buah okra cukup alot. Panen dilakukan sebanyak 12 kali dengan interval 2 hari sekali.

Panen bawang merah dilakukan apabila umbi sudah memperlihatkan kriteria panen dengan kriteria 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 atau lecet.

**E. Parameter Pengamatan**

**A. Okra**

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan empat kali dalam penelitian yaitu pada saat 14 hst, 28 hst, 42 hst, dan 56 hst. Pengukuran dilakukan dari ajir yang sudah ditandai berjarak 5 cm dari tanah sampai titik tumbuh. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel dan data periodik pengamatan disajikan dalam bentuk Grafik.

2. Umur Panen (hari)

Hasil dari data pengamatan dihitung sejak tanaman ditanam sampai tanaman >50% dari populasi tanaman per plot sudah menunjukkan kriteria panen pada setiap per unit. Data diperoleh secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

### 3. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)

Pengamatan jumlah buah dilakukan dengan cara menghitung jumlah buah pertanaman setiap kali panen. Panen dilakukan sebanyak 12 kali dengan interval 2 hari sekali. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

### 4. Berat Buah Per Tanaman (gram)

Pengamatan berat buah per tanaman dilakukan dengan cara menimbang buah per tanaman. Pengamatan berat buah per tanaman dilakukan sebanyak 12 kali. Data hasil pengamatan dijumlahkan dari panen ke 1 hingga panen ke 12 kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

### 5. Jumlah Buah Sisa (buah)

Penghitungan jumlah buah sisa dilakukan pada panen ke 13. Hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

## **B. Bawang Merah**

### 1. Tinggi Tanaman

Pengukuran dilakukan dengan cara membuat ajir setinggi 5 cm dari permukaan tanah sampai ketitik tumbuh dari bagian daun bawang merah. Pengukuran dilakukan 14 hst, 28 hst, dan 42 hst. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel dan data periodik pengamatan disajikan dalam bentuk Grafik.

### 2. Jumlah Umbi Per Rumpun (Buah)

Pengamatan jumlah umbi per rumpun dilakukan setelah tanaman dipanen serentak pada umur 63 hst, dengan cara menghitung jumlah umbi per rumpun sampel. Data dianalisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk Tabel.

### 3. Berat Kering angin Umbi Per Rumpun (g)

Pengamatan terhadap berat kering angin umbi per rumpun dilakukan dengan cara menimbang umbi bawang merah yang telah dikering anginkan selama satu minggu. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

### 4. 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.

Susut bobot umbi dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman okra dan bawang merah yang ditanam dengan sistem tumpang sari setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6a) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman okra dan bawang merah secara tumpang sari dapat di lihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (cm) pada umur 56 hst.

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	71,33	72,69	74,11	75,33	73,37 b
K1 (750)	75,41	74,86	76,45	75,05	75,44 ab
K2 (1500)	73,36	75,55	76,50	77,86	75,82 ab
K3 (2250)	73,89	76,97	77,94	79,47	77,07 a
Rerata	73,50 b	75,02 ab	76,25 ab	76,93 a	
KK = 3,48 %		BNJ K & N = 2,91			

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

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (cm) umur 42 hst.

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	27,00	27,69	29,11	30,33	28,53 b
K1 (750)	28,41	29,20	29,78	30,05	29,36 b
K2 (1500)	28,36	30,55	31,50	32,19	30,65 ab
K3 (2250)	28,89	32,31	33,28	34,47	32,24 a
Rerata	28,17 b	29,94 ab	30,92 a	31,76 a	
KK = 6,74 %		BNJ K & N = 2,26			

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

Tinggi tanaman okra tumpang sari dengan bawang merah lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara monokultur. Tanaman okra hasil tumpang sari menghasilkan tinggi tanaman 79,47 cm, sedangkan tanaman okra yang ditanam secara monokultur menghasilkan tinggi tanaman

mencapai 87,33 cm (Lampiran 7). Hal ini dikarenakan penanaman okra secara tumpang sari memberikan hambatan dalam pemenuhan kebutuhan hara pada okra, sehingga adanya persaingan perebutan unsur hara pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga menghambat pertumbuhan vegetative tanaman okra sebagai tanaman utama.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suresha *et al.* (2010) bahwa pertumbuhan tanaman monokultur lebih tinggi dibandingkan tumpang sari. Karena adanya persaingan baik dalam penerimaan sinar matahari, unsur hara maupun air.

Tinggi tanaman bawang secara tumpang sari lebih rendah jika dibandingkan dengan tinggi tanaman yang ditanam secara monokultur. Pada tanaman monokultur menghasilkan tinggi 43,33 cm (Lampiran 7), sedangkan bawang tumpang sari 34,47 cm. hal ini disebabkan adanya persaingan air, hara dan penyinaran pada tanaman tumpang sari. Menurut Himma & Purwoko (2013) daun tanaman yang saling tumpang tindih akan mengakibatkan tanaman tidak menerima cahaya matahari secara maksimal dan proses fotosintesis berlangsung kurang optimal sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Faktor lain yang mempengaruhi tinggi tanaman adalah penyinaran yang diterima oleh tanaman, semakin baik penyinaran pada tanaman maka semakin baik proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman. Apabila tanaman ternaungi maka tanaman akan berusaha mencari sumber cahaya, tetapi proses ini akan berjalan tidak baik bila tanaman juga mengalami kekurangan hara.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman okra, dimana perlakuan terbaik dosis pupuk kascing 2250 g/plot (K3) yaitu: 77,07 cm.

Diduga pemberian pupuk kascing yang mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah, selain itu pupuk kascing juga mampu menyumbangkan hara makro seperti N pada tanaman okra, sehingga memacu pertumbuhan vegetatif tanaman okra. Pada pertumbuhan tanaman, unsur hara N sangat dibutuhkan tanaman, memiliki peran utama untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan, khususnya pertumbuhan batang yang mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman (Suryati *et al.*, 2015).

Perlakuan K3 tidak berbeda dengan perlakuan K2 dan K1 disebabkan pada pemberian pupuk kascing walau dalam jumlah yang banyak memiliki peran yang hampir sama dengan pemberian dosis yang relatif sedikit, hal ini kemungkinan N tersedia dalam tanah berbeda, sehingga memberikan serapan hara yang dilakukan akar tanaman juga berbeda.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada dosis 2250 g/plot (K3) dengan tinggi tanaman 32,24 cm. Dikarenakan pemberian pupuk kascing yang mencapai 2250 g per plot mampu meningkatkan ketersediaan hara N di dalam tanah, sehingga menghasilkan tinggi tanaman yang tinggi pada perlakuan K3, walau kandungan hara yang relatif sedikit dibandingkan dengan pupuk kimia, pemberian pupuk kascing yang mencapai 2250 g per plot diduga mampu meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah. Firoz (2009), menyatakan bahwa semakin tinggi dosis N maka semakin tinggi tingkat pembelahan sel dan pembentukan jaringan sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti tinggi tanaman.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman okra, dimana perlakuan terbaik pada dosis NPK 16:16:16 43 g/plot (N3) dengan tinggi tanaman 76,93 cm. Hal ini disebabkan kandunga hara makro yang diberikan melalui pemupukan NPK 16:16:16 mampu diserap dengan baik oleh akar tanaman okra, seperti unsur N yang memiliki peran penting pada awal pertumbuhan tanaman okra. Baiknya kandungan hara N yang diserap akar tanaman akan memacu laju fotosintesis tanaman okra, sehingga baiknya fotosintesis pada tanaman akan memacu perkembangan batang pada okra.

Nitrogen dalam jaringan tumbuhan merupakan komponen penyusun senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam amino. Setiap molekul protein tersusun dari asam amino dan setiap enzim adalah protein, maka nitrogen merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Selain itu nitrogen terkandung dalam klorofil, hormon sitokinin dan auksin (Lakitan, 2015). Protein merupakan bagian penyusun dalam sel tumbuhan selanjutnya mengalami pembelahan pada bagian meristematis. Setelah melakukan pembelahan, sel mengalami diferensiasi jaringan tumbuhan yang mengakibatkan tinggi tanaman bertambah.

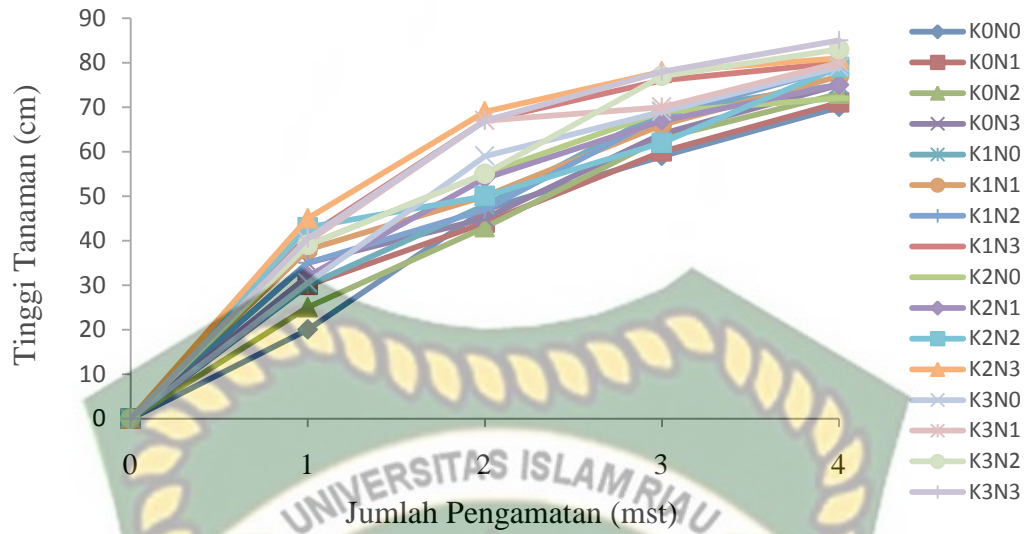
Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada pemberian NPK 16:16:16 dengan dosis 45 g/plot (N3) dengan tinggi tanaman 31,67 cm. Hal ini disebabkan pertumbuhan dan perkembangan awal tanaman bawang merah berlangsung dengan baik, sehingga menghasilkan tinggi tanaman yang baik pula. Tinggi tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang dilakukan oleh akar tanaman terutama hara N yang diberikan melalui pemupukan NPK 16:16:16.

Pertumbuhan vegetatif tanaman khususnya pertumbuhan batang yang mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman terung dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah terutama nitrogen (Firmansyah *et al.*, 2017).

Pemberian pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 45 g/plot (N3) mampu meningkatkan ketersediaan hara N yang ada di dalam tanah, sehingga dengan pemberian pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman okra, seperti baiknya pertumbuhan tinggi tanaman. Ketersediaan N yang cukup meningkatkan pertumbuhan organ-organ tanaman, salah satunya proses pembentukan daun (Maghfoer *et al.*, 2013). Unsur hara N berperan dalam pembentukan klorofil. Klorofil pada daun dibutuhkan dalam proses fotosintesis.

Pemberian NPK 16:16:16 pada tanaman secara langsung memberikan kebutuhan hara P pada tanaman dengan baik, unsur ini berperan penting dalam proses metabolisme pada tanaman. Fungsi fosfor (P) adalah untuk pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah dan biji. Selain itu fosfor juga berfungsi untuk mempercepat pematangan buah, memperkuat batang, untuk perkembangan akar, memperbaiki kualitas tanaman, metabolisme karbohidrat (Prasetya, 2014).

Untuk mengetahui pertambahan tinggi tanaman okra dan bawang merah yang ditanam sistem tumpang sari setiap minggunya, dapat dilihat pada Grafik 1 dan Grafik 2 di bawah ini.



**Grafik 1. Pertambahan Tinggi Tanaman Okra (cm)**



**Grafik 2. Pertambahan Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm)**

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh serapan hara.

Hara yang diberikan melalui pemupukan kascing maupun pemberian pupuk NPK 16:16:16 mampu diserap dengan baik oleh akar tanaman. Semakin baik jumlah unsur hara yang dihisikan oleh akar tanaman, maka akan semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman yang terlihat pada pertambahan tinggi tanaman baik tanaman okra maupun bawah merah. Unsur hara makro berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama hara N yang berpengaruh terhadap perkembangan daun pada tanaman, baiknya perkembangan daun memberikan laju fotosintesis yang optimal pada tanaman.

## B. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen tanaman okra yang ditanam secara tumpang sari setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6b) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap umur panen. Rerata hasil pengamatan terhadap umur panen tanaman okra secara tumpang sari dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata umur panen tanaman dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (hari).

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	47,67	46,67	44,67	44,00	45,75 b
K1 (750)	46,00	46,00	43,33	43,00	44,58 b
K2 (1500)	44,33	43,33	43,00	42,33	43,25 ab
K3 (2250)	43,67	42,67	42,67	42,33	42,83 a
Rerata	45,42 b	44,67 b	43,42 ab	42,92 a	
	KK = 3,52 %		BNJ K & N = 1,72		

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

Umur panen pada tanaman okra tumpang sari juga menghasilkan umur panen yang relatif lebih lama dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara monokultur, dimana tanaman tumpang sari panen pertama pada umur 42,33 hari, sedangkan pada tanaman monokultur panen pertama pada umur 40,33 hari (Lampiran 7). Hal ini juga diduga adanya perebutan unsur hara, sehingga terbatasnya proses serapan hara serta terbatasnya hara yang tersedia didalam tanah, sehingga tanaman okra secara tumpang sari menghasilkan umur panen yang lebih lama. Herlina (2011), menyatakan bahwa dalam pola tanam tumpangsari perlu memperhatikan kepekaan tanaman terhadap persaingan selama hidupnya. Banyak tanaman pada periode tertentu sangat sensitif dan peka terhadap kompetisi sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil.

Tanaman yang ditanam secara monokultur akan memperoleh keleluasaan dalam memperoleh air, penyinaran serta hara yang cukup dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Warsana (2009) bahwa dua jenis tanaman yang ditanam jagung dan kacang tanah dengan jarak tanam kurang dari 100 cm akan terjadi persaingan antar keduanya.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur panen tanaman okra, dimana perlakuan pupuk kascing dosis 2250 g/plot (K3) merupakan perlakuan terbaik, dengan umur panen tanaman 42,83 hari. Ini disebabkan kandungan hara makro N, P dan K pada pupuk kascing mampu menyediakan dan diserap dengan optimal oleh akar tanaman okra. Umur panen pada tanaman okra dipengaruhi oleh serapan hara terutama hara P yang ada pada pupuk kascing, baiknya penyerapan hara P yang dilakukan oleh akar tanaman, mampu mempercepat umur panen pada tanaman okra. Fungsi fosfor (P) adalah untuk pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah dan biji. Selain itu fosfor juga berfungsi untuk mempercepat pematangan buah, memperkuat batang, untuk perkembangan akar, memperbaiki kualitas tanaman, metabolisme karbohidrat. Pemenuhan hara P pada tanaman pada fase berbunga hingga panen sangat penting dilakukan (Damanik dkk., 2010).

Tanaman dapat berproduksi dengan baik jika unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup, seperti proses pembesaran buah dan pematangan buah. Pada proses pembentukan biji unsur hara makro N dan P sangat dibutuhkan, unsur N yang berguna pada proses fotosintesis sementara P mempengaruhi proses pemasakan buah, perolehan hasil dan berat buah segar (Firmansyah dkk., 2017).

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur panen tanaman okra, dimana perlakuan terbaik NPK 16:16:16 pada dosis 45 g/plot (N3) dengan umur panen tanaman 42,92 hari. Ini disebabkan tanaman memperoleh kebutuhan hara yang optimal untuk pertumbuhannya. Tanaman okra memperoleh kebutuhan hara makro seperti N, P dan K, selain itu pupuk NPK 16:16:16 memiliki kandungan hara yang seimbang, sehingga dengan pemberiannya mampu memberikan umur panen yang baik.

Menurut Prasetya (2014) pemberian pupuk NPK pada tanaman memacu pembentukan bunga, memperbesar ukuran buah, mempercepat panen dan menambah kandungan protein pada buah.

### C. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)

Hasil pengamatan jumlah buah per tanaman okra dan bawang merah yang ditanam secara tumpang sari setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6c) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah buah per tanaman secara tumpang sari dapat di lihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Rerata jumlah buah per tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (buah).

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	28,00	31,33	31,00	35,01	31,34 b
K1 (750)	31,33	29,00	32,33	33,33	31,50 b
K2 (1500)	28,33	35,67	34,00	32,67	32,67 ab
K3 (2250)	33,67	33,00	34,33	41,00	35,50 a
Rerata	30,33 b	32,25 ab	32,92 ab	35,51 a	
	KK = 10,69 %		BNJ K & N = 3,88		

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

Tabel 6. Rerata jumlah umbi tanaman bawang merah dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (buah).

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	6,00	7,67	8,33	8,67	7,67 b
K1 (750)	7,33	9,00	9,33	9,67	8,83 a
K2 (1500)	7,33	9,33	9,67	10,33	9,17 a
K3 (2250)	8,00	9,67	10,00	10,67	9,58 a
Rerata	7,17 b	8,92 a	9,33 a	9,83 a	
KK = 9,41 %		BNJ K & N = 0,92			

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

Jumlah buah dan jumlah umbi yang dihasilkan tanaman yang ditanam secara tumpang sari juga lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman monokultur, tanaman okra menghasilkan jumlah buah per tanaman 41 buah, sedangkan tanaman monokultur 50 buah. Bawang merah menghasilkan jumlah umbi 10,67 buah, sedangkan tanaman monokultur menghasilkan umbi 11,33 buah (Lampiran 7). Hal ini disebabkan tidak optimalnya kebutuhan hara pada masa pertumbuhan dan perkembangan hara tanaman. Khalil (2000) menyatakan bahwa dalam pola tanam tumpang sari perlu memperhatikan kepekaan tanaman terhadap persaingan selama hidupnya, banyak tanaman pada periode tertentu sangat sensitif dan peka terhadap kompetisi sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Supaya persaingan antara jenis tanaman yang ditumpangsarikan dapat ditekan sekecil mungkin, maka perlu diatur agar sumberdaya yang diperlukan untuk masing-masing tanaman tidak terjadi pada saat yang bersamaan. Dijelaskan oleh Madkar (2002), bahwa salah satu faktor pertumbuhan tanaman yang menentukan hasil tanaman ialah produksi biomassa tanaman disamping faktor genetik dan tingkat alokasi fotosintat ke bagian yang dipanen (sifat fisiologis). Fotosintat yang diakumulasikan dalam bobot kering total tanaman selama fase vegetatif akan ditranslokasikan perkembangan tongkol.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah per tanaman okra, dimana perlakuan terbaik pada pemberian dosis pupuk kascing 2250 g/plot (K3) dengan jumlah buah per tanaman 35,50 buah. Ini disebabkan pemberian perlakuan pada K3 merupakan dosis pemberian yang tepat pada tanaman okra, sehingga tanaman okra menghasilkan jumlah buah yang lebih banyak pada perlakuan tersebut. Kandungan hara N, P dan K pada pupuk kascing yang diberikan dengan dosis pada K3 mampu memenuhi kebutuhan hara yang baik pada tanaman okra. Damanik, dkk (2010) yang menyatakan bahwa dosis pupuk dalam pemupukan haruslah tepat artinya dosis tidak terlalu sedikit atau terlalu banyak yang dapat menyebabkan pemborosan atau dapat merusak akar tanaman. Bila dosis pupuk terlalu rendah tidak ada pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman sedangkan dosis terlalu banyak dapat mengganggu keseimbangan hara dan dapat meracuni akar tanaman sehingga membuat proses tanaman menjadi terhambat pertumbuhannya.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah per tanaman okra, dimana perlakuan terbaik pada dosis NPK 16:16:16 45 g/plot (N3) dengan jumlah buah per tanaman okra 35,51 buah. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk pada perlakuan N3 mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah seperti hara makro N, P dan K, baiknya ketersediaan unsur tersebut, akar tanaman okra mampu menyerap hara dengan optimal dalam pemenuhan hara tanaman pada proses pertumbuhan dan perkembangan buah pada tanaman okra. Baiknya pemenuhan kebutuhan hara ini akan menghasilkan jumlah buah yang banyak pada tanaman okra.

Anonimus (2011) bahwa pemberian NPK dapat meningkatkan kandungan protein, karbohidrat dan lemak dalam tanaman. Ketiga senyawa organik tersebut selain digunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, sebagian lagi disimpan dalam cadangan makanan yang disimpan dalam biji buah dan menghasilkan jumlah buah pada tanaman dengan optimal.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada perlakuan pupuk kascing dengan dosis 2250 g/plot (K3) dengan jumlah umbi 9,58 buah. Ini diduga karena pemberian kascing pada media dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah dimana pemberian kascing pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah seperti menyuburkan tanah, menambah unsur hara, menambah humus, mempengaruhi kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah, selain itu juga dapat meningkatkan kapasitas mengikat air tanah.

Hal ini disebabkan pemberian pupuk kascing yang mengandung hara makro K, mampu menyediakan hara tersebut dalam pertumbuhan dan perkembangan umbi yang menghasilkan jumlah umbi yang optimal pada tanaman bawang merah. Sesuai dengan pernyataan Fahrudin (2009) yang menyatakan bahwa kompos kascing mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo dan Mo, serta pemberian kompos kascing juga dapat memperbaiki struktur tanah.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada dosis 45 g/plot (N3) dengan jumlah umbi tanaman 9,83 buah. Ini dikarenakan pemberian pupuk NPK

16:16:16 mampu memenuhi kebutuhan makro K pada saat pertumbuhan tanaman bawang merah. Unsur K berperan dalam meningkatkan jumlah umbi yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah, semakin baik hara K tersedia dan serapan yang baik pada tanaman, maka menghasilkan jumlah umbi yang baik pula. Peran unsur kalium adalah untuk memacu translokasi asimilat (Marschner, 2012).

Napitupulu dan Winarto (2009) yang menyatakan bahwa kalium berperan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembentukan, pembesaran dan pemanjangan umbi serta berpengaruh dalam meningkatkan bobot bawang merah. Selain itu di dukung oleh Damanik, dkk (2010) yang menyatakan bahwa kalium sangat dibutuhkan untuk proses pembentukan fotosintesis serta dapat meningkatkan berat umbi, pada tanaman dengan dosis yang tepat.

#### D. Berat Buah Per Tanaman (g)

Hasil pengamatan berat buah per tanaman okra dan bawang merah yang ditanam secara tumpang sari setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6d) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap berat buah per tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap berat buah per tanaman secara tumpang sari dapat di lihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Rerata berat buah per tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (g).

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	481,50	514,80	530,53	530,83	514,42 b
K1 (750)	497,60	558,07	605,57	645,80	576,76 ab
K2 (1500)	500,73	556,47	579,13	710,27	586,65 ab
K3 (2250)	591,50	610,63	651,87	793,67	661,92 a
Rerata	517,83 b	559,99 ab	591,78 ab	670,14 a	
	KK = 18,87 %		BNJ K & N = 122,37		

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

Tabel 8. Rerata berat kering angin umbi per rumpun tanaman dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (g).

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	28,40	35,93	36,23	37,83	34,60 b
K1 (750)	30,93	38,63	39,23	40,47	37,32 b
K2 (1500)	33,70	43,97	42,67	41,37	40,43 b
K3 (2250)	35,87	43,90	59,90	61,50	50,29 a
Rerata	32,23 b	40,61 a	44,51 a	45,29 a	
KK = 15,55 %		BNJ K & N = 7,01			

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

Penanaman secara tumpang sari okra dan bawang merah, bila dibandingkan dengan tanaman monokultur, lebih baik hasil pada tanaman monokultur. Pada tanaman tumpang sari, okra menghasilkan berat buah per tanaman 793,67, sedangkan pada tanaman monokultur 867,00 g. Pada bawang merah menghasilkan berat umbi kering angin 61,50 g dan pada tanaman monokultur 76,60 g (Lampiran 7). Hal ini diduga penanaman secara tumpang sari yang dilakukan memiliki kerapatan yang agak rapat dibandingkan dengan tanaman monokultur, sehingga adanya persaingan penyerapan hara dan sinar matahari dalam proses fotosintesis pada tanaman tumpang sari. Adanya persaingan tersebut maka menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan umbi pada tanaman dan menghasilkan berat umbi kering bawang merah yang rendah.

Salli (2015) melaporkan jarak tanam yang lebih renggang menghasilkan luas daun tanaman semakin luas, bobot kering tanaman semakin meningkat, laju asimilasi bersih meningkat. Peningkatan laju asimilasi bersih berindikasi terjadi peningkatan fotosintesis yang berdampak pada meningkatnya pembentukan biji, pengisian biji dan bobot biji. Permasari dan Kastono (2012) menyebutkan pada keadaan tersebut tanaman mampu mengabsorpsi energi matahari untuk

digunakan dalam proses fotosintesis lebih baik dan mampu memanfaatkannya dengan lebih efisien sehingga berat kering yang dihasilkan juga akan lebih besar.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian dosis pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat buah per tanaman okra, dimana perlakuan terbaik pada pemberian pupuk kascing 2250 g/plot (K3) dengan berat buah 661,92 g. Ini disebabkan pemberian pupuk kascing yang mengandung hara N, P dan K memberikan ketersediaan hara yang baik, sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan berat buah yang dihasilkan tanaman okra menjadi tinggi. Selain menyumbang hara makro pada tanaman okra, pupuk kascing juga mampu memperbaiki kesuburan pada tanah.

Menurut Hervani dkk., (2009), semakin cepat pertumbuhan vegetatif tanaman terutama tinggi tanaman, maka jumlah daun dan perakaran mampu memberikan berat basah yang lebih besar. Unsur hara yang tersedia di dalam tanah cukup maka biosintesis dapat berjalan lancar, sehingga karbohidrat yang dihasilkan akan semakin banyak dan dapat disimpan sebagai cadangan makanan. Unsur hara yang diperoleh tanaman akan dimanfaatkan untuk membentuk karbohidrat, protein dan lemak yang disimpan.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian dosis NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat buah tanaman okra, dimana perlakuan terbaik pada pemberian NPK 16:16:16 45 g/plot (N3) dengan berat buah 45,29 g. Ini disebabkan pemenuhan hara makro seperti K memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan buah pada tanaman okra, baiknya pemenuhan kebutuhan hara K memberikan kualitas buah yang baik pada tanaman okra. Hal ini sesuai dengan pernyataan Napitupulu dan

Winarto (2009) yang menyatakan bahwa kalium berperan pada proses pembentukan fotosintesis serta kalium dibutuhkan dalam pembentukan pati dan translokasi hasil-hasil fotosintesis keseluruh bagian tanaman untuk disimpan pada bagian-bagian tertentu tanaman seperti pada buah.

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering angin umbi bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada pemberian dosis pupuk kascing 2250 g/plot (K3) dengan berat kering angin umbi 50,29 g. Ini dikarenakan pemberian pupuk kascing meningkatkan serapan hara pada tanaman bawang merah, dimana perkembangan umbi pada bawang merah menjadi baik. Perkembangan umbi pada tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh jumlah hara yang dihasilkan oleh akar tanaman, seperti hara K yang memiliki peran penting dalam perkembangan umbi pada tanaman bawang merah.

Menurut Elisabeth dkk., (2013), menyatakan penambahan unsur hara yang berasal dari pemupukan akan dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan umbi bawang merah. Unsur hara erat kaitannya dengan metabolisme tanaman dimana unsur hara digunakan dalam berbagai proses energi di dalam tanaman. tanaman yang memperoleh unsur hara dalam jumlah yang optimum, maka tinggi tanaman dan jumlah siung yang dihasilkan akan baik pula yang sangat berpengaruh terhadap berat basah tanaman.

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian dosis pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering angin umbi bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada dosis pupuk NPK 16:16:16 45 g/plot (N3) dengan berat kering angin umbi bawang merah 45,29 g. Ini dikarenakan pemberian pupuk NPK 16:16:16 mampu memenuhi

kebutuhan hara N, P dan K pada tanaman bawang merah. Menurut Rahmah (2013) berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan hara.

Hasil penelitian pada tanaman tumpang sari okra dan bawang merah pada berat buah per tanaman okra dikonversi ke hektar mencapai 31,74 ton dan bawang merah 3,075 ton, sedangkan pada tanaman monokultur hasil panen okra mencapai 34,64 ton serta bawang merah 12,25 ton. Pada deskripsi tanaman okra menghasilkan panen per hektarnya 3 ton dan bawang merah 9,9 ton. Hasil tanaman secara tumpang sari lebih rendah dibandingkan dengan tanaman monokultur. Tetapi jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman baik hasil panen secara tumpang sari dan monokultur lebih tinggi.

Jika dibandingkan dengan luas penggunaan lahan, tanaman tumpang sari lebih baik dibandingkan dengan tanaman monokultur. Okra yang ditanam tumpang sari dengan bawang merah dalam satuan luas lahan menghasilkan dua komoditi sekaligus, sehingga dari sudut pandang penggunaan lahan produksi tanaman tumpang sari lebih tinggi dari tanaman monokultur. Namun, bila dibandingkan dengan produksi per komoditi, tanaman monokultur lebih tinggi.

#### **E. Jumlah Buah Sisa (buah)**

Hasil pengamatan jumlah buah sisa tanaman okra yang ditanam secara tumpang sari setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6e) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap jumlah buah sisa. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah buah sisa tanaman okra secara tumpang sari dapat di lihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata jumlah buah sisa tanaman okra dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (buah).

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	4,83	5,17	5,83	5,83	5,42 b
K1 (750)	5,83	6,17	6,17	6,83	6,25 ab
K2 (1500)	5,83	6,17	6,50	7,00	6,38 ab
K3 (2250)	5,83	7,00	7,33	7,33	6,88 a
Rerata	5,58 b	6,13 ab	6,46 ab	6,75 a	
	KK = 14,79 %		BNJ K & N = 1,02		

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

Tumpang sari tanaman okra dan bawang merah menghasilkan jumlah buah yang sedikit dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara monokultur, tanaman okra sebagai tanaman utama menghasilkan jumlah buah sisa 7,33 buah, sedangkan tanaman okra yang ditanam secara monokultur menghasilkan jumlah buah sisa 10 buah (Lampiran 7). Ini disebabkan adanya persaingan baik sinar matahari dan hara sehingga tanaman okra yang ditanam secara tumpang sari menghasilkan fotosintat yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman okra secara monokultur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suresha *et al.* (2010) bahwa pertumbuhan tanaman cabai merah monokultur lebih tinggi dibandingkan tumpang sari. Hal ini diduga karena tanaman tumpang sari cabai merah, yaitu bawang merah dan buncis tegak tidak menghambat dalam penerimaan sinar matahari, unsur hara maupun air dan persaingan unsur hara sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman.

Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah sisa tanaman okra, dimana perlakuan terbaik pada pemberian dosis pupuk kascing 225p g/plot (K3) dengan jumlah buah sisa 6,88 buah. Ini diduga mampu memberikan asupan hara yang baik selain itu juga mampu menjaga kesuburan

tanah sehingga akar tanaman dapat berkembang dengan baik, dengan baiknya perakaran tanaman maka akan memberikan suplai unsur hara yang baik.

Menurut Damanik dkk., (2010), bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Semakin tinggi tingkat kesuburan tanah maka, ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang akan terpenuhi. Dengan demikian pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat terjadi karena proses metabolisme dalam tubuh tanaman menjadi lancar terutama dalam perkembangan daun tanaman.

Menurut Firoz (2009), dengan semakin baik kondisi asupan dan ketersediaan unsur hara maka fotosintesis tanaman akan terus berlangsung dengan baik yang mampu memaksimalkan dan mempertahankan serta memperpanjang masa umur produktif tanaman meskipun ada kecenderungan mengalami penurunan karena perubahan proses fisiologis dan morfologis tanaman. Hakim (2012), kecenderungan menurunnya jumlah buah disebabkan karena penggunaan energi secara maksimal sehingga pada periode berikutnya jumlah energi berkurang dan aktivitas sel melemah sehingga jumlah buah yang dihasilkan tanaman menjadi semakin berkurang.

Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah sisa tanaman okra, dimana perlakuan terbaik pada pemberian NPK 16:16:16 45 g/plot (N3) dengan jumlah buah sisa 6,75 buah. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kemampuan NPK 16:16:16 dalam mempertahankan asupan unsur hara secara berkelanjutan untuk mempertahankan hasil produksi agar tetap optimal secara terus menerus. Pada tanaman yang memperoleh asupan unsur hara lebih baik maka akan tetap dapat menghasilkan produksi tinggi secara terus menerus.

Tanaman yang hanya memperoleh asupan hara dalam keadaan cukup dan seimbang hanya akan mampu meningkatkan produksi dalam periode panen tertentu saja tanpa dapat mempertahankan hasil produksi pada periode-periode setelahnya. Dan tidak mengherankan apabila kekurangan unsur hara berdampak pada hasil produksi yang tidak optimal pada masa produktif dan masa setelahnya (Sufianto, 2011).

#### F. Susut Bobot Umbi (%)

Hasil pengamatan susut bobot umbi bawang merah yang ditanam secara tumpang sari setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6f) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap susut bobot umbi bawang merah. Rerata hasil pengamatan terhadap susut bobot umbi bawang merah secara tumpang sari dapat di lihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata susut bobot umbi tanaman bawang merah dengan perlakuan pupuk kascing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 secara tumpang sari (%).

Pupuk Kascing (g/plot)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	N0 (0)	N1 (15)	N2 (30)	N3 (45)	
K0 (0)	21,74	19,00	15,18	13,64	17,39 b
K1 (750)	17,54	17,10	14,90	16,32	16,47 b
K2 (1500)	16,31	15,72	8,52	9,75	12,58 a
K3 (2250)	16,84	15,19	8,20	6,57	11,70 a
Rerata	18,11 b	16,75 b	11,70 a	11,57 a	
	KK = 17,35 %		BNJ K & N = 2,79		

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

Tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpang sari denganokra menghasilkan bobot susut umbi lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam secara monokultur, bawang merah yang ditanam tumpang sari menghasilkan susut bobot umbi 6,57 % sedangkan tanaman bawang secara monokultur 5,45 % (Lampiran 7). Ini disebabkan adanya persaingan unsur hara pada proses

pertumbuhan dan perkembangan umbi pada tanaman bawang merah, sehingga tanaman bawang merah secara tumpang sari menghasilkan susut bobot umbi yang lebih tinggi. Hal ini diduga terkait dengan persaingan unsur hara, di mana pada sistem tanam monokultur lebih leluasa dibandingkan dengan sistem tanam tumpang sari sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal. Menurut Warsana (2009) bahwa dua jenis tanaman yang ditanam dengan jarak tanam kurang dari 100 cm akan terjadi persaingan antar keduanya dan berpengaruh terhadap produksi tanaman.

Tumpangsari mengakibatkan terjadinya kompetisi antara tanaman pokok dan tanaman sela. Kompetisi dapat berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Pengaturan sistem tumpangsari dapat meminimalkan kompetisi diantara tanaman atau dapat saling mendukung untuk pertumbuhan dan produksi dan meningkatkan produktivitas per satuan luas lahan. Waktu tanam mempunyai peranan yang penting dalam sistem tumpangsari, terutama pada tanaman yang peka terhadap naungan, untuk mengurangi pengaruh tersebut waktu tanam jagung manis dan bawang prei harus diatur agar pada periode kritis dari suatu pertumbuhan terhadap persaingan dapat ditekan (Herlina, 2011).

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa pengaruh utama pupuk kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap susut bobot umbi tanaman bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada dosis 2250 g/plot (K3) dengan susut bobot umbi 11,70 %. Ini disebabkan pemberian pupuk kascing mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah, yang berdampak terhadap baik fotosintesis pada tanaman sehingga mampu menghasilkan fotosintat yang banyak untuk dialirkan keseluruh bagian tanaman dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan umbi pada tanaman bawang merah dan

mempengaruhi susut bobot umbi pada bawang merah. Sulistyowati (2011) mengemukakan bahwa meningkatnya pertumbuhan vegetatif, dalam hal ini jumlah daun, akan meningkatkan pula berat kering tanaman. Semakin banyak jumlah daun maka fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis semakin banyak pula untuk selanjutnya disebar keseluruh bagian tanaman sehingga daun, batang dan umbi menjadi bertambah besar.

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap susut bobot umbi tanaman bawang merah, dimana perlakuan terbaik pada pemberian NPK 16:16:16 45 g/plot (N3) dengan susut bobot umbi 11,57 %. diduga umbi yang dihasilkan akibat dari pemberian perlakuan pupuk NPK 16:16:16 mampu memperbaiki kualitas umbi pada tanaman sehingga menghasilkan susut umbi yang kecil dibandingkan dengan perlakuanlainnya.

Erythrina (2010) menyatakan, penyusutan umbi bawang merah setelah penyimpanan umumnya 5-30%. Bawang merah yangmemiliki nilai penyusutan terendah, memiliki daya simpan yang baik serta tidak mudah busuk dan berkecambah selama proses penyimpanan. Bawang merah yang memiliki nilai presentase penyusutan rendah memiliki kandungan air dalam umbi yang ideal sehingga memiliki masa simpan yang lebih panjang. Kekerasan tekstur serta jumlah padatan terlarut pada varietas bawang merah merupakan hal yang mempengaruhi penyusutan umbi saat penyimpanan dan kualitas simpan bawang merah. Kandungan air yang rendah dan umbi yang keras menandakan umbi akan mengalami susut umbi yang kecil.

Napitupulu (2009), bahwa input N dan K penting untuk pertumbuhan dan perkembangan umbitanaman bawang merah, unsur N merupakan bahan

pembangun protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein dan alkaloid. Sedangkan unsur K menurut Gunandi (2012), membantu proses fotosintesa dalam pembentukan senyawa organik yang diangkut ke organ penimbunan, dalam hal ini umbi dan sekaligus memperbaiki kualitas umbi tersebut, kalium juga mengaktifkan enzim yang diperlukan untuk membentuk pati dan protein.

Nitrogen menyusun 1-5 % dari berat tanaman dan berfungsi menyusun asam amino, asam nukleat, nukleotida, dan klorofil sehingga dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, dan juga berperan dalam pembentukan hasil metabolisme primer dan sekunder dari tanaman. Sedangkan elemen fosfor dapat memacu pertumbuhan akar dan membentuk sistem perakaran yang baik, menyusun dan menstabilkan dinding sel sehingga menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Ariyanto, 2014).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem tanam tumpang sari pada tanaman okra dan bawang merah menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman terbaik pada perlakuan K3N3 tetapi masih lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara monokultur.
2. Interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan.
3. Pengaruh utama dosis pupuk kascing nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis pupuk kascing 2250 g/plot (K3).
4. Pengaruh utama dosis NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 45 g/plot (N3).

### B. Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan sistem tumpang sari tanaman okra dengan berbagai jenis tanaman dan penambahan dosis pupuk kascing ataupun NPK 16:16:16, agar diperoleh produksi yang maksimal.

## RINGKASAN

Peningkatan produktivitas lahan yang berada di areal sempit dapat dilakukan dengan menerapkan sistem tanaman ganda, antara lain dengan sistem tumpang sari (intercropping), dimana pada sebidang lahan ditanami lebih dari satu jenis tanaman, misalnya tumpang sari antara okra dengan bawang merah. Penanaman dengan sistem tumpang sari diyakini lebih aman daripada sistem tanaman tunggal, keseimbangan biologis tanaman terjaga, hasil tanaman beraneka ragam, dan risiko kegagalan panen berkurang.

Pada umumnya budidaya dilakukan secara monokultur. Sebenarnya, peningkatan produksi tanaman dapat ditingkatkan dengan sistem tumpang sari, salah satunya ialah tumpang sari tanaman okra dengan bawang merah. Keuntungan lain dari sistem tumpang sari ialah mampu memperkecil penyebaran organisme pengganggu tanaman, seperti hama dan penyakit tanaman.

Manfaat bagi tanaman okra salah satunya yaitu aroma dari tanaman bawang merah dapat menjauhkan hama dari tanaman okra, sehingga tanaman okra baik ditanam secara tumpang sari dengan bawang merah. Manfaat bagi bawang merah sebagai naungan agar matahari tidak langsung mengenai tanaman bawang merah.

Salah satu pupuk organik yang sangat baik digunakan untuk budidaya tanaman hortikultura adalah pupuk kascing. Kascing merupakan pupuk yang bahan asalnya berupa kotoran cacing (*Lumbricus rubellus*). Kascing dihasilkan dari kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Kascing merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah.

Kandungan nutrisi kascing (N, P dan K) dapat mencapai dua kali lipat dibandingkan dengan kompos. Kascing juga mengandung zat pengatur tumbuh tanaman dan mikroba tanah. Keseluruhan kandungan kascing, kimiawi maupun hayati membuat jumlah nutrisi yang tersedia dan dapat diserap tanaman menjadi lebih tinggi, untuk menambah unsur hara yang kurang pada pupuk kascing maka dilakukan penambahan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik penting dalam pertumbuhan dan produksi okra dan bawang merah. Pupuk anorganik mampu diserap tanaman dengan baik karena pupuk ini cepat larut sehingga mudah tersedia di dalam tanah.

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%, Fosfat 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.

Dengan mengkombinasikan pemberian pupuk kascing dan NPK mutiara 16:16:16 diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman okra dan bawang merah di Riau. Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian pupuk kascing dan NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan hasil Pada okra serta Bawang Merah dalam Sistem Tumpang Sari”.

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 dilaksanakan selama tiga bulan yang dihitung mulai dari bulan Juli sampai dengan September 2019 (Lampiran 1).

Penelitian okra menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian Kascing (K) 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 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 4 tanaman per plot dan 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 192 tanaman. Penelitian Bawang Merah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian Kascing (K) 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 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 5 tanaman per plot dan 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 240 tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa : Sistem tanam tumpang sari pada tanaman okra dan bawang merah menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara monokultur. Interaksi pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK 16:16:16 tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Pengaruh utama dosis pupuk kascing nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis pupuk kascing 2250 g/plot (K3). Pengaruh utama dosis NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 45 g/plot (N3).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adetuyi (2011). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculantus*) Dekaform dan Defoliasi. Dekaform Tablet, Defoliation, Okra, 10: (1) 10-15.
- Alex, S. 2011. Budidaya Berbagai Macam Cacing. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Anonimus. 2011. Anjuran NPK , <http://www.tasmid.com/en-grower.php/> diakses 22 Juni 2019.
- Anonimus. 2015. Peluang Terbuka Budidaya Okra tersedia pada [www.jurnalasia.com/bisnis/peluang-terbuka-budidaya-okra](http://www.jurnalasia.com/bisnis/peluang-terbuka-budidaya-okra). Diakses pada tanggal 22 Juni 2019.
- Anonimous. 2017. Data BPS Bawang Merah. <https://riau.bps.go.id/>. (Diakses pada tanggal 25 desember 2018).
- Anonimous . 2012. <https://www.sipendik.com/cara-mudah-budidaya-bawang-merah-di-lahan-kering>. (Diakses pada tanggal 5 januari 2019).
- Ariyanto H, Bahri S. 2014. Pengujian dosis dan frekuensi pemupukan urea terhadap pertumbuhan tanaman garut (*Maranta arundinaceae* L.). Joglo 27(1): 242-247.
- Astuti, W, D. 2019. Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L Moenc) Dengan Pemberian Hormon Tanaman Unggul Serta Pupuk NPK 15:15:15. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Ayu, J. Sabli, E dan Sulhaswardi. 2017 Uji Pemberian Pupuk Npk Mutiara Dan Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Jurnal Dinamika Pertanian 33 (1):103–114.
- Baskoro, A. B. 2010. Pemanfaatan Cacing Tanah Sebagai Biodecomposer Pada Sistem proses Pengomposan Sludge Biogas dan Kotoran Sapi. Tesis Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- BPS. 2018. Badan Pusat Statistik Nasional. Produksi Tanaman Hortikultura (Ton). (online <https://riau.bps.go.id/>. Diakses pada tanggal 25 September 2019).
- Brina, 2014. Kajian Kascing padat dan Cair serta Aplikasinya terhadap Tanaman Sawi. Naskah Publikasi. Penel. Mhs. Jur. Agro. FPP. Univ. Muhammadiyah Malang.

- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, H. Hanum., 2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU. Press. Medan.
- Edy, Tohari, D. Indradewa, dan D. Shiddieq, 2011. Respon Tanaman Jagung Tumpangsari Kacang Hijau terhadap Perlakuan Parit pada Lahan Kering. J. Agrotropika. 16 (1): 38-44.
- Elisabeth, D.W., M. Santosa dan N. Herlina. 2013. Pengaruh pemberian berbagai komposisi bahan organik pada pertumbuhan dan hasil 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.
- Fadiluddin, M. 2009. Efektivitas Formula Pupuk Hayati dalam Memacu Serapan Hara, Produksi dan Kualitas Hasil Jagung dan Padi Gogo di Lapang. Tesis. Biologi Tumbuhan Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Fahrudin, F., 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Firmansyah, I., M. Syakir, L. Lukman. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). J. Hort. 27:69-78.
- Firoz, Z.A. 2009. Impact of nitrogen and phosphorus on the growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus*, L. Moench) in hill slope condition. Bang. J. Agril. Res. 34(4) : 713 – 722.
- Gonggo B., 2008. Pengaruh Pupuk Hayati dan Kascing Terhadap Kandungan Hara Ultisol dan Tanaman Kedelai.
- Gunandi , N. 2012. Kalium Sulfat dan Kalium Klorida Sebagai Sumber Pupuk Ksium pada Tanaman Bawang Merah. J. Hort. 19 (2):174-185.
- Hakim, L. 2012. Adaptasi Morfologi, Fisiologi dan Tingkah Laku Tumbuhan. Diperoleh dari [http://www.blog-pelajaransekolah.blogspot.com/adaptasi morfologi-fisiologi-tingkah-laku-tumbuhan.html](http://www.blog-pelajaransekolah.blogspot.com/adaptasi_morfologi-fisiologi-tingkah-laku-tumbuhan.html).
- Hasibuan, H, N., Dwi Z., dan Evi G. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra Terhadap Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Tanah Aluvia. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. 3 (3): 1-7.
- Hasniawati, A.P. 2012. Bawang Merah Selundupan Masuki Pasar. [http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2010/03/28/10352127/Bawang Merah.Selundupan. Masuki. Pasar. \( 25 desember 2018\).](http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2010/03/28/10352127/Bawang_Merah.Selundupan._Masuki._Pasar._(25_desember_2018).)

- Herlina. 2011. Kajian Variasi Jarak dan Waktu Tanam Jagung Manis dalam Sistem Tumpang Sari Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Artikel. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Herlina, N, Hariyono, D & Margawati, DT. 2013. Pengaruh waktu tanam kubis (*Brassica oleraceae* L. var *capitata*) dan cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap efisiensi penggunaan lahan pada sistem tumpang sari', J. Hort. Indonesia. 8 (2): 111-119.
- Hervani, D., L. Syukriani, E. Swasi dan Erbasrida. 2009. Teknologi budidaya bawang merah pada beberapa media dalam pot di Kota Padang. Warta Pengabdian Andalas, 15(22): 1-8.
- Idawati Nurul. 2012. Peluang Besar Budidaya Okra. Yogyakarta. Pustaka Baru Press.
- Karima, S.,S., Nawawi, M., Herlina, N., 2013. Pengaruh Saat Tanam Jagung dalam Tumpangsari Tanaman Jagung (*Zea mays*, L) dan Brokoli (*Brassica oleraceae*, L var. *botrytis*). J. Produksi Tanaman. 1 (3):1 – 7.
- Kirana, R., Redi G., dan Iteu M.H. 2015. Budidaya dan Produksi Benih Okra tersedia dalam Holtikultura litbang pertanian.go.id/teknologi-detail-21.html. Diakses pada tanggal 22 Juni 2019.
- Kusuma, A.A. 2013. Adaptasi beberapa varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada dataran rendah dengan pemberian pupuk kandang dan NPK. Jurnal Online Agroteknologi, 1(4): 2337-6597.
- Madkar, O. R. 2009. Pengaruh Aplikasi Herbisida terhadap Produktivitas Tanaman pada Sistem Tanaman Tunggal dan Tumpangsari. Universitas Padjajaran. Bandung. 125 hlm. Badan Litbang Pertanian. <http://www.litbang.deptan.go.id/artikel/one/234/>. Diakses 17 oktober 2018
- Maghfoer, M.D., R. Soelistyono, and N. Herlina. 2013. Response of eggplant (*Solanum melongena* L.) to combination of inorganic-organic N and EM4. Agrivita. 35 (3) : 296 – 303.
- Marliah, A., Jumini, Jamilah, 2010. Pengaruh Jarak Tanam Antar Barisan pada Sistem Tumpangsari Beberapa Varietas Jagung Manis dengan Kacang Merah terhadap Pertumbuhan dan Hasil. J. Agrista. 14 (1): 30 – 38.
- Marschner, P. 2012. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, San Diego, USA.
- Murni. D. 2009. Respon Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Terhadap Beberapa Jenis Tanah dan Pupuk Amazing Bio-Growth" Program Pasca Sarjana Universitas Islam Riau Pekanbaru.

- Napitupulu, D. Dan L. Winarto. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah, Medan.
- Novita, R. Y., Sampoerno, & Khoiri, M. A. (2014). Pemberian pupuk kascing dan urea terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Jom Faperta, 1 (2), 1–10.
- Palungkun, R. 2011. Sukses Berternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prasetya, M.E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi. Jurnal AGRIFOR. 13 (2): 191-198.
- Purba C., Hasibuan S., danSyafriadiman.2017. Pemanfaatan Vermikompos Yang Berbeda Terhadap Perubahan Parameter Kimia Pada Media Tanah Gambut Constantine. Jurnal Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Riau. 4 (2): 1-19.
- Prasetyo, Sukardjo, E. I., Pujiwati, H., 2009. Produktivitas Lahan dan NKL pada Tumpangsari Jarak Pagar dengan Tanaman pangan. J. Akta Agrosia. 12 (1): 51 – 55.
- Polnaya, F., J. E. Patty, 2012. Kajian Pertumbuhan dan Produksi Varietas Jagung Lokal dan Kacang Hijau dalam Sistem Tumpangsari. J. Agrologia Vol. 1 (1): 42-50.
- Rahmah, A. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan EM<sub>4</sub> (Effective. Microorganisme<sub>4</sub>). Jurnal Online Agroteknologi. Fakultas Pertanian USU, Medan.1 (2) : 4-7.
- Rukmana dan Yudirachman. 2016. Budidaya Sayuran Lokal. Penerbit Nuansa Cendekia. Bandung.
- Santoso. B., Untung S. dan Elda N. 2012. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk NPK 15:15:15 terhadap pertumbuhan, produksi bunga, dan analisis usaha tani rosella merah jurnal Littri. 3 (18): 17-23.
- Santoso, H. B. 2016 . Organik Urban Farming-Halaman Organik Minimalis. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Sarno. 2009. Pengaruh Kombinasi NPK dan Pupuk Kandang terhadap Sifat Tanah dan Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Caisim. Jurnal Tanah Tropika. 14 (3): 211-219.
- Sarti, M. Rosmawaty, T dan Sulhaswardi.2014 Uji Limbah Padat Kelapa Sawit dan Pupuk Npk 16:16:16 pada Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa*. L) Jurnal Dinamika Pertanian 29 (1):27 -36

- Sasmita, I., Supriyono, dan S. Nyoto, 2014. Pengaruh Berbagai Varietas Jagung secara Tumpangsari Additive Series pada Pertanaman Kacang Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *J. Ilmu-ilmu Pertanian*. 29 (1): 45-51.
- Sudiarto, B. 2013. Potensi, Efisiensi dan Standarisasi Penggunaan Pupuk Organik Kascing Dalam Meningkatkan Produktivitas Pertanian. Diakses tanggal 20 September 2019.
- Suhendra, Rosmawaty, T dan Zulkifli. 2015. Penggunaan Berbagai Jenis Mulsa dan Dosis Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia*. L). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 30 (1):29 – 36.
- Sumarani. 2012. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sufianto. 2011. Kreteria Bunga Menjadi Polong Bernas Pada Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachys hypogea* L). *Jurnam Gamma* 6 (2) : 137-142. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Suresha, BA, Allolli, TB, Patil, MG, Desai, BK & Hussain, SA. 2010. Yield and economics of chilli based intercropping system. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*. 20 (10): 807–809.
- Susanna., T. Chamzurni, dan A. Pratama. 2010. Dosis dan Frekuensi Kascing Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Floratek* 5: 152–163.
- Sutriana, S. 2016. Pengaruh pupuk POMI dan NPK Grower terhadap hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 32 (1): 27-34.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Budidaya Secara tumpang sari*. CV. Nuansa Aulia, Bandung.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Warsana. 2009. *Introduksi Teknolgi Tumpangsari Jagung dan Kacang Tanah*. Badan Litbang Pertanian. <http://www.litbang.deptan.go.id/artikel/one/234/>. (Diakses 28 September 2019).
- Widyastuti, R. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Majemuk NPK Phonska dan Pupuk Hayati Petrobiofertil Pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Windiarso, O. 2018. Pengaruh Pupuk Kascing dan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.