

**Kode>Nama Rumpun Ilmu :161 /Agroteknologi**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN**



**RESPON TRICHOKOMPOS TERHADAP TANAMAN BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.)**

**Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun**

**TIM PENGUSUL:**

**Dr. Chrisnawati, MP.  
Reski Nurpaini**


**UNIVERSITAS MAHAPUTRA MUHAMMAD YAMIN SOLOK  
Juli 2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

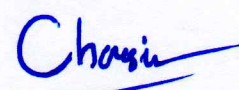
**Judul** : Respon Trichokompos Terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)  
**Peneliti/Pelaksana** : Peneliti  
**Nama Lengkap** : Dr. Chrisanawati, MP.  
**NIP** : 19631119 199103 2001  
**Jabatan Fungsional** : Lektor Kepala  
**Program Studi** : Agroteknologi  
**Fakultas** : Pertanian  
**Nomor HP** : 081374348553  
**Alamat surel (e-mail)** : [chrisnawatimp@gmail.com](mailto:chrisnawatimp@gmail.com)  
**Anggota Tim**  
**Nama Lengkap** : Reski Nurpainsi  
**NIM** : 131000454211020  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Mahaputra Muhammad Yamin  
**Tahun Pelaksanaan** : 2019  
**Sumber Dana** : UMMY  
**Biaya Tahun Berjalan** : Rp. 5.500.000,-  
**Biaya Keseluruhan** : Rp. 5.500.000,-

Solok, 1 Juli 2019

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

  
(Ir. Mahmud, M.Si)  
NIP. 196404041990031004

Ketua,

  
(Dr. Chrisnawati, MP.)  
NIP. 19631119 199103 2001

Menyetujui,  
Kepala LP3M UMMY

  
(Dr. Wahyu Indah Mursalini, SE. MM.)  
NIDN: 1019017402

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

## RINGKASAN

Penelitian mengenai Respon Trichokompos Terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) telah dilaksanakan di lahan pertanian di Nagari Sumani Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok, dengan ketinggian tempat 400 meter diatas permukaan laut. Pada bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Juni 2019. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis Trichokompos yang paling tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 kelompok. Setiap perlakuan terdiri 4 sampel, sehingga jumlah sampel 96 tanaman. Perlakuan yang diberikan adalah dosis Trichokompos yaitu 0 g/polybag, 600 g/polybag, 700 g/polybag, 800 g/polybag, 900 g/polybag dan 1000 g/polybag. Data dianalisis dengan uji F table 5%, dan bila F hitung yang lebih besar dari F tabel dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Pengamatan yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah umbi (buah), berat basah umbi per tanaman (g) dan berat kering umbi per tanaman (g). hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Trichokompos dengan dosis 800 g/polybag memberikan hasil yang tertinggi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, berat basah umbi per tanaman dan berat kering umbi per tanaman pada tanaman bawang merah.

Kata kunci maksimal 5 kata

Kata\_kunci\_: trichokompos, bawang merah, bima brebes.

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi penelitian. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi khusus terkait dengan skema.

## LATAR BELAKANG

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan, dan obat-obat tradisonal yang perlu dibudidayakan secara intensif. Nilai ekonomi dari tanaman ini juga tergolong tinggi. Dari semua keunggulan tanaman ini, namun dalam proses budidayanya tanaman ini masih banyak mengalami banyak kendala [1]. Sejalan dengan tinggi permintaan bawang dari waktu ke waktu, maka sentra produksi bawang merah perlu ditingkatkan. Hal ini terjadi karena laju permintaan bawang merah seiring dengan laju pertumbuhan penduduk [2].

Di Indonesia, budidaya bawang merah telah dilakukan diberbagai propinsi, mulai dari Aceh sampai ke Papua. Pada tahun 2011 Jawa Tengah memproduksi bawang merah yang tertinggi yaitu sebesar 372.256 ton, sedangkan Sumatera Barat pada tahun yang sama hanya memproduksi 32.442 ton. Kalau diamati pertumbuhan luas panen bawang merah di Sumatera Barat semenjak tahun 2008 sampai dengan 2012 mencapai 9,88 persen, lebih baik dibanding Jawa Tengah yang pertumbuhan luas panen kurun waktu yang sama hanya mencapai 0,33 persen [3].

Produktivitas bawang merah di Sumatera Barat hanya 9 ton/ha. Hasil penelitian memperlihatkan hasil bawang merah di Sumatera Barat dapat mencapai 15 ton/ha pada dataran rendah. Rendahnya hasil bawang merah ditingkat petani Sumatera Barat disebabkan oleh gangguan hama dan penyakit serta faktor iklim yang tidak optimal untuk mendukung bawang merah menghasilkan umbi secara optimal [3].

Oleh karena itu sistem budidaya bawang merah perlu ditingkatkan salah satunya dengan mencukupi kebutuhan hara tanaman ini. Guna untuk peningkatan produksi dan memenuhi kebutuhan bawang merah maka perlu adanya terobosan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan produksi bawang merah yaitu melalui pendekatan teknologi organik. Pertanian organik mampu meningkatkan produktivitas bawang merah dan menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas bawang merah yaitu dengan menggunakan pupuk organik [4].

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan (Dekomposisi) oleh bakteri pengurai, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat dan cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik akan banyak memberikan keuntungan karena sebagian besar bahan dasar pupuk organik berasal dari limbah pertanian, seperti : Jerami, sekam padi, kulit kacang tanah, ampas tebu, batang jagung dan bahan hijauan lainnya. Sedangkan kotoran ternak yang banyak dimanfaatkan adalah kotoran sapi, kerbau, kambing, ayam, itik dan babi [5]. Selain itu pengembangan pupuk organik atau kompos saat ini dapat dibuat dengan berbagai macam cara dari sederhana hingga kompleks bahkan dengan penggunaan aktivator mikroba tertentu untuk mempercepat pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos [5].

Salah satu mikroba yang dapat digunakan sebagai bioaktivator adalah jamur *Trichoderma sp.* Pada umumnya jamur *Trichoderma sp.* hidup ditanah yang lembab, asam dan peka terhadap cahaya secara langsung. Pertumbuhan *Trichoderma sp.* yang optimum membutuhkan media dengan pH 4-5. Kemampuan jamur ini dalam menekan jamur patogen lebih berhasil pada tanah masam dari pada tanah alkalis. Kelembaban yang dibutuhkan berkisar antara 80-90%. Mekanisme kerja jamur *Trichoderma sp.* sebagai agen hayati adalah antagonis terhadap jamur lain. Penekanan patogen berlangsung dengan proses antibiosis parasitisme, kompetisi O<sub>2</sub> dan ruang yang dapat mematikan patogen tersebut [6].

Trichokompos merupakan salah satu bentuk pupuk organik kompos yang mengandung cendawan antagonis *Trichoderma sp.* semua bahan organik yang dalam proses pengomposannya ditambahkan *Trichoderma sp.* *Trichoderma sp.* yang terkandung dalam kompos ini berfungsi sebagai dekomposer bahan organik dan sekaligus sebagai pengendalian OPT penyakit tular tanah seperti : *Sclerotium sp.*, *Phytium sp.*, *Fusarium sp.* dan *Rhizoctonia sp.* [7].

Menurut Basuki dan Situmorang bahwa trichokompos sangat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman karena merupakan bahan yang banyak mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah melalui interaksi pertukaran unsur organik. Selain itu bahan organik merupakan bahan penting didalam menciptakan kesuburan tanah, baik sifat fisik, kimia maupun dari segi biologi tanah dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya [8].

Oleh karena itu, untuk mengetahui pemberian dosis Trichokompos tepat digunakan untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah, maka dilakukan bertujuan untuk melihat **Respon Trichokompos Terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)**”

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dalam bidang yang diteliti. Bagan dapat dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

## TINJAUAN PUSTAKA

Menurut [9], klasifikasi tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Subdivisio : Angiospermae  
Class : Monocotyledonae  
Ordo : Liliaceae  
Family : Liliales  
Genus : *Allium*  
Species : *Allium ascalonicum* L.

Bentuk daun bawang merah bulat kecil dan memanjang seperti pipa, tetapi ada juga yang membentuk setengah lingkaran pada penampang melintang daun. Bagian ujung daun meruncing, sedang bagian bawahnya melebar dan membengkak. Daun berwarna hijau [2]. Kelopak daun sebelah luar selalu melingkar menutup kelopak daun bagian dalam. Beberapa helai kelopak daun terluar (2-3 helai) tipis dan mengering tetapi cukup liat. Pembengkakan kelopak daun pada bagian dasar akan terlihat mengembung, membentuk umbi yang merupakan umbi lapis. Bagian yang membengkak ini berisi cadangan makanan bagi tunas yang akan menjadi tanaman baru [10].

Bagian pangkal umbi membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna (Rudimenter). Dari bagian bawah cakram tumbuh akar-akar serabut. Di bagian atas cakram terdapat mata tunas yang dapat menjadi tanaman baru. Tunas ini dinamakan tunas lateral, yang akan membentuk cakram baru dan kemudian dapat membentuk umbi lapis kembali [2]

Bunga bawang merah terdiri atas tangkai bunga dan tandan bunga. Tangkai bunga berbebetuk ramping, bulat, dan memiliki panjang lebih dari 50cm. Pangkal tangkai bunga di bagian bawah agak menggelembung dan tangkai bagian atas berbentuk lebih kecil. Pada bagian ujung tangkai terdapat bagian yang berbentuk kepala dan berujung agak runcing, yaitu tandan bunga yang masih terbungkus seludang. Setelah seludang terbuka, secara bertahap tandan akan tampak dan muncul kuncup-kuncup bunga dengan ukuran tangkai kurang dari 2 cm [11]. Jumlah bunga dapat lebih dari 100 kuntum. Kuncup bunga mekar secara tidak bersamaan. Dari mekar pertama kali hingga bunga dalam satu tandan mekar seluruhnya memerlukan waktu sekitar seminggu. Bunga yang telah mekar penuh berbentuk seperti payung [12].

Akar tanaman bawang merah terdiri atas akar pokok yang berfungsi sebagai tempat tumbuh akar adventif (adventitious root) dan bulu akar yang berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan zat-zat hara dari dalam tanah. Akar dapat tumbuh hingga kedalaman 30 cm, berwarna putih, dan jika diremas berbau menyengat seperti bau bawang merah [12].

### **Syarat Tumbuh Bawang Merah**

Bawang merah cocok di daerah yang beriklim kering dan mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam. Bawang merah dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan curah hujan 300–2.500 mm/thn dan suhunya 25°C–32°C. Jenis tanah yang dianjurkan untuk budidaya bawang merah adalah regosol, grumosol, latosol, dan aluvial, dengan pH 5,5–7 [13]. Dataran rendah sesuai untuk membudidayakan tanaman bawang merah. Ketinggian tempat yang terbaik untuk tanaman bawang merah adalah kurang dari 800 m di atas permukaan laut (dpl). Ketinggian tempat suatu daerah berkaitan erat dengan suhu udara, semakin tinggi letak suatu daerah dari permukaan laut, maka suhu semakin rendah [12].

Tanaman bawang merah lebih optimum tumbuh di daerah beriklim kering. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari yang maksimal. Sinar matahari berperan cukup besar bagi kehidupan tanaman bawang, terutama dalam proses fotosintesis. Tanaman bawang merah menghendaki areal pertanaman terbuka karena tanaman ini memerlukan penyinaran yang cukup, minimal sekitar 70% intensitas cahaya matahari [14].

Jenis tanah yang paling baik untuk ditanami adalah tanah lempung yang berpasir atau berdebu karena sifat tanah yang demikian ini mempunyai aerasi yang bagus dan drainasenya pun baik. Tanah yang demikian ini mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi liat, pasir, dan debu [13].

### **Varietas Bima Brebes (Lampiran SK. Menteri Pertanian No. 594/Kpts/TP 290/8/1984)**

Varietas ini berasal dari daerah lokal Brebes. Umur tanaman ini 60 hari setelah tanam. Tanaman berbunga pada umur 50 hari. Tinggi tanaman 25–44 cm dan agak sukar berbunga. Banyaknya anakan 7–12 umbi per rumpun. Bentuk daun berbentuk silinder berlubang. Warna daun hijau, jumlah daun berkisar 14–50 helai. Bentuk bunga seperti payung. Warna bunga berwarna putih. Banyak buah per tangkai 60–100 (83). Banyaknya bunga per tangkai 120–160 (143). Banyaknya tangkai bunga per rumpun 2–4. Bentuk biji bulat, gepeng dan berkeriput. Warna biji hitam, Bentuk umbi lonjong bercincin kecil pada leher cakram, Warna umbi merah muda. Produksi umbi 9,9 ton/ha. Susut bobot umbi (basah-kering) 21,5%. Cukup tahan terhadap penyakit busuk umbi (*Botrytis alli*). Peka terhadap penyakit busuk ujung daun (*Phytophthora porri*). Baik untuk dataran rendah [12].

### **Kandungan Gizi dan Manfaat Bawang Merah**

Bawang merah mengandung senyawa aktif *flavonoid* bersifat anti inflamasi atau anti radang sangat berguna membantu penyembuhan radang akibat luka memar, luka bakar, atau radang pada organ tubuh dalam. Bawang merah berfungsi sebagai anti oksidan alami yang dapat menekan efek karsinogenik dari senyawa radikal bebas. Kandungan senyawa dalam bawang

merah juga turut berperan dalam menetralkan zat-zat toksin berbahaya dan membantu membuangnya dari dalam tubuh [15].

### ***Trichoderma sp.***

Cendawan *Trichoderma sp.* merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma sp.* merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah. Spesies *Trichoderma sp.* disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agens hayati. *Trichoderma sp.* dalam peranannya sebagai agens hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya [16].

[17], mengatakan bahwa *Trichoderma sp.* merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Kemampuan dari *Trichoderma sp.* ini yaitu mampu memarasit cendawan patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain. Selain itu, mekanisme yang terjadi di dalam tanah oleh aktivitas *Trichoderma sp.* yaitu kompetitor baik ruang maupun nutrisi, dan sebagai mikro parasit hingga mampu menekan aktivitas patogen tular tanah. Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma sp.* dalam mengendalikan cendawan patogen berbeda-beda, hal ini dikarenakan morfologi dan fisiologinya berbeda-beda [18].

### **Trichokompos**

Trichokompos merupakan salah satu bentuk pupuk organik kompos yang mengandung cendawan antagonis *Trichoderma sp.* Semua bahan organik yang dalam proses pengomposannya ditambahkan *Trichoderma sp.* disebut sebagai Trichokompos. Trichokompos merupakan gabungan antara *Trichoderma sp.* dan kompos atau pupuk organik yang mengandung *Trichoderma sp.* Trichokompos memiliki kelebihan dibandingkan dengan kompos biasa karena selain mengandung unsur hara yang tersedia bagi tanaman untuk menjaga kualitas tanah, juga dapat berfungsi untuk melindungi tanaman dari serangan OPT, dan juga sebagai biokontrol (pengendali hayati) penyakit tanaman yang menyerang tanaman pangan, hortikultura (sayuran, buah-buahan, dan tanaman hias) dan dapat menghancurkan patogen penyebab penyakit atau mematikan sumber berkembangnya penyakit, mencegah patogen penyebab penyakit membentuk koloni (menyatu) dan berkembang kembali dalam tanah, melindungi perkecambahan biji, dan akar-akar tanaman dari infeksi penyebab penyakit patogen. Selain itu juga dapat bermanfaat sebagai dekomposisi yang mampu mengubah hara tak tersedia menjadi tersedia [19].

Trichokompos merupakan bahan organik yang mengandung unsur hara utama N, P, K dan Mg. Selain diperkirakan mampu memperbaiki sifat fisik tanah, trichokompos diperkirakan mampu meningkatkan efisiensi pemupukan sehingga pupuk majemuk yang digunakan untuk pembibitan kakao dapat dikurangi [20]. Trichokompos memiliki beberapa kandungan hara yang baik bagi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah. Asal pembuatan kompos yang dicampur dengan cendawan *Trichoderma sp.* berbeda antara satu dengan lainnya. Hal tersebut menyebabkan perbedaan kandungan hara yang terdapat pada masing-masing jenis trichokompos [20].

Berikut kandungan hara pada masing-masing trichokompos sesuai asal bahan organiknya menurut [19]:

1. Kotoran sapi memiliki kandungan 0,5 % N, 2,5 % P, dan 0,5 % K.
2. Kotoran ayam memiliki kandungan 1 % N, 9,5% P dan 0,3 % K.
3. Kotoran kerbau memiliki kandungan 0,7 % N, 2,5% P dan 0,4 % K.
4. Kotoran kuda memiliki kandungan 1,7% N, 3,9 % P, dan 4 % K.
5. Guano memiliki kandungan 0,5 % N, 27,5 % P dan 0,2 % K.
6. Daun Lamtoro memiliki kandungan 4 % N, 0,3% P dan 2,5 % K.
7. Jerami padi memiliki kandungan 0,8 % N, 0,2 % P dan 3,7 % K.
8. Azolla memiliki kandungan 3,5 % N, 1,2 % P, dan 2,5 % K.

### **Pengaruh Trichokompos Pada Tanaman Dan Lingkungan**

Penggunaan trichokompos pada lahan pertanian selain menyuburkan tanah juga berdampak baik pada tanaman kandungan mikroorganisme *trichoderma sp.* Berdasarkan Anjuran Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (2014) sebanyak dosis 800 g/polybag untuk tanaman hortikultura. Penggunaan trichokompos pada lingkungan sangatlah ramah lingkungan karena bahan-bahan yang di gunakan dalam pembuatan trichokompos berbahan dasar alami, jadi penggunaan trichokompos sangat baik untuk menjaga kelestarian lingkungan dan jasa ekosistem terutama angroekosistem [21].

### **State of the Art Penelitian**

Ciri khas penelitian yang dilakukan **penelitian ini adalah penggunaan Trichokompos dalam upaya memperbaiki sistem budidaya tanaman bawang menjadi pertanian organik.**

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus juga mengisi tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

### **METODE**

Penelitian dilaksanakan dilahan petani di Nagari Sumani Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok dengan ketinggian tempat 400 meter diatas permukaan laut. pada bulan Maret 2019 sampai bulan Juni 2019. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jamur *Trichoderma sp.*, jerami, pupuk kandang, sekam, air, pupuk NPK dan benih bawang merah dengan varietas bima brebes. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kertas label, ajir, gembor, alat tulis, penggaris, timbangan, polybag ukuran 30x40 cm serta bahan dan alat penunjang lainnya.

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), 6 perlakuan dan 4 kelompok. Setiap perlakuan terdiri 4 sampel, sehingga jumlah sampel 96 tanaman. Disusun secara acak menurut RAK, dengan ketentuan jarak tanam 15 cm x 15 cm, jarak antar perlakuan 15 cm, jarak antara kelompok 50 cm. Pelakuan beberapa dosis Trichokompos sebagai berikut :



T0 = Trichokompos 0 g/polybag, T1 = Trichokompos 600 g/polybag, T2 = Trichokompos 700 g/polybag, T3 = Trichokompos 800 g/polybag, T4 = Trichokompos 900 g/polybag dan T5 = Trichokompos 1000 g/polybag.

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **1. Persiapan Media**

Media tanam yang digunakan antara lain: Campuran tanah dan Trichokompos sesuai dengan dosis perlakuan. Polybag berukuran 30 cm x 40 cm, diisi dengan masing-masing volume media 5 kg/polybag. Bobot bibit yang digunakan adalah bibit sedang 5 g. Pemberian dilakukan dengan mencampurkan tanah dengan Trichokompos pada media tanam dalam polybag pada aplikasi pertama.

### **2. Penanaman Dan Pemasangan Label**

Bibit bawang merah yang akan ditanam terlebih dahulu dipilih ukurannya yang seragam, kemudian dilanjutkan dengan membuang kulit umbi yang paling luar dan mengering. Pada bagian tunas umbi dipotong kira-kira sepertiga bagian dari panjang umbi, tunggu hingga bekas potongan menjadi kering lalu ditanam satu umbi per lubang tanam pada satu polybag. Pemasangan label dilakukan sesudah pemberian perlakuan.

### **3. Pemupukan**

Pupuk organik Trichokompos diberikan sesuai dengan dosis perlakuan. Dalam pengaplikasiannya yakni pada saat sebelum tanam dengan cara campur Trichokompos dengan tanah. Pupuk susulan berupa pupuk NPK sebanyak 1 g/polybag diberikan 2 kali pada umur 15 hst dan 30 hst (hari setelah tanam), dengan cara pupuk ditaburkan disekeliling tanaman. Polybag diletakkan ditempat yang terkena sinar matahari.

## **Pemeliharaan**

### **1. Penyiraman**

Penyiraman lakukan secara rutin namun tidak sampai membuat genangan disekitar tanaman. Pada musim kemarau penyiraman dilakukan 2 kali sehari, sedangkan musim hujan tidak dilakukan penyiraman.

### **2. Penyulaman**

Penyulaman dilakukan 1 kali saat tanaman sudah berumur 7 hari setelah tanam, dilakukan dengan hati-hati agar akar tanaman bawang merah yang digunakan untuk penyulaman saat dipindahkan tidak rusak.

### **3. Penyiangan**

Penyiangan merupakan pembersihan sekitar tanaman seperti gulma, rumput liar dan lain sebagainya. Pembersihan ini perlu dilakukan agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman. Selain itu, jika ada salah satu tanaman yang busuk, buang segera tanaman tersebut agar tidak merambat ke tanaman bawang merah yang lainnya. Dalam penelitian ini penyiangan dilakukan 1 kali dalam seminggu.

### **4. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dilakukan secara manual dengan cara mengambil dan membunuh hama tersebut. Untuk penyakit dapat menggunakan dengan mencabut yang terkena penyakit. Dalam penelitian hama yang sering ditemukan adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*), dengan

pengendalian dengan cara manual yaitu memetik daun yang terdapat kelompok telur dan larva sejak tingkat serangan dini/ ringan dengan memasukan kedalam kantung plastik untuk dimusnahkan. Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah selama penelitian yaitu layu *Fusarium*, pengendalian dengan cara manual yaitu memetik daun yang terserang.

#### 5. Panen

Proses pemanenan bawang merah perlu disesuaikan dengan tujuannya untuk keperluan konsumsi atau pembibitan. Tanaman yang mempunyai pertumbuhan subur juga memiliki usia panen yang lebih lama. Dalam penelitian ini panen dilakukan pada umur 65 hari. Pemanenan dilakukan dengan mencabut tanaman bawang merah dari tanah. Lalu kumpulkan tanaman-tanaman tersebut setiap perlakuan. Dengan ciri-ciri panen daun tanaman bawang merah telah menguning sekitar 80 %, umbi bawang merah muncul keatas permukaan tanah dengan warna yang telah memerah.

### **Parameter Pengamatan**

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan penggaris pada tanaman tinggi kurang dari 30 cm dan dengan meteran pada tanaman tinggi lebih dari 30 cm. Diukur dari pangkal tanaman sampai pada ujung daun tanaman bawang merah. Pengukuran dilakukan setiap minggu mulai 2 minggu setelah tanam sampai minggu ke 7.

#### 2. Jumlah Daun (helai)

Perhitungan jumlah daun (helai) dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang terbentuk pada setiap tanaman mulai 2 minggu setelah tanam sampai minggu ke 7.

#### 3. Jumlah Umbi (buah)

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah umbi yang siap dipanen pada setiap perlakuan tanaman/polybag.

#### 4. Berat Basah Umbi Per Tanaman (g)

Penimbangan berat basah umbi dilakukan setelah panen, cara dikumpulkan setiap per umbi tanaman sesuai perlakuan. Dengan cara menimbang bagian umbi per tanaman yang telah dipanen. Umbi dibersihkan dari akar, daun dan tanah.

#### 5. Berat Kering Umbi Per Tanaman (g)

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung berat kering umbi per tanaman yang telah dikeringkan selama 1 minggu. Penimbangan bobot kering dilakukan setelah umbi bawang merah dikering anginkan selama 1 minggu dan diharapkan tidak terkena sinar matahari secara langsung. Dengan kadar air 80-85% dan berat susut umbi 15-20%.

### **Analisis Data**

Data hasil pengamatan dianalisis sidik ragamnya bila terdapat perbedaan nyata dimana F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 5% dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Data hasil sidik ragam tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis Trichokompos terhadap tinggi tanaman bawang merah varietas bima brebes berpengaruh berbeda nyata. Rata-rata tinggi tanaman (cm) bawang merah, pengaruh pemberian trichokompos disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) bawang merah pengaruh pemberian *trichokompos*

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)
T0=trichokompos 0 g	28,13 a
T1=trichokompos 600 g	28,38 a
T4=trichokompos 900 g	32,88 b
T2=trichokompos 700 g	33,19 b
T5=trichokompos 1000 g	34,00 b
T3=trichokompos 800 g	36,25 b

KK = 8,11 %

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 800 g/polybag berbeda nyata dengan dosis 0 dan 600 g/polybag, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian trichokompos 900, 700, dan 1000 g/polybag pada parameter tinggi tanaman. Pemberian trichokompos dengan dosis 800 g/polybag menghasilkan rata-rata tinggi tanaman cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 36,25 cm, sedangkan pada perlakuan terendah didapat pada perlakuan 0 g/polybag yaitu dengan rata-rata 28,13 cm.

Hal ini menjelaskan bahwa pemberian trichokompos diduga mampu memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah mengingat hara yang dikandung dalam trichokompos (N dan P), dalam tanaman unsur K berperan dalam fotosintesis dan translokasi fotosintat. Semakin banyak K yang diserap oleh tanaman maka laju fotosintesis akan meningkat sehingga ketersediaan fotosintat yang akan ditranslokasikan ke bagian tanaman lainnya juga akan meningkat. Selanjutnya ketersediaan K yang tinggi dalam tanaman akan meningkatkan laju translokasi fotosintat yang sudah tersedia dari hasil fotosintesis. Peran trichokompos sebagai bahan organik tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan agregat dan kemampuan tanah untuk menahan air, memperbaiki drainase dan tata udara tanah dan mempertinggi daya ikat tanah terhadap unsur hara [22].

### Jumlah Daun (helai)

Data hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis trichokompos terhadap jumlah daun bawang merah varietas bima brebes berpengaruh berbeda nyata. Rata-rata jumlah daun (helai) bawang merah, pengaruh pemberian trichokompos disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) bawang merah pengaruh pemberian *trichokompos*

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)
T2=trichokompos 700 g	12,63 a
T0=trichokompos 0 g	12,69 a
T1=trichokompos 600 g	16,69 a
T4=trichokompos 900 g	19,00 b
T5=trichokompos 1000 g	19,94 b
T3=trichokompos 800 g	20,50 b

KK = 21,56 %

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 800 g/polybag, berbeda nyata dengan dosis 0, 600 dan 700 g/polybag, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian trichokompos 900 dan 1000 g/polybag pada parameter jumlah daun. Pemberian trichokompos dengan dosis 800 g/polybag menghasilkan rata-rata jumlah daun cenderung lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 20,5 helai.

Hal ini diduga pemberian pupuk trichokompos dengan *Trichoderma sp.* sebagai dekomposer mengandung unsur hara N, P, K, Mg dan Ca hasil dekomposisi bahan organik cenderung memenuhi kebutuhan produksi sehingga kebutuhan unsur hara tanaman bawang merah lebih dapat dipenuhi dibanding perlakuan lainnya. Penggunaan pupuk trichokompos juga mampu meningkatkan serapan hara yang tersedia di tanah sehingga dapat berperan dalam meningkatkan hasil akumulasi fotosintat dan akan mempengaruhi proses pembentukan daun tanaman. Namun karena diikuti dengan pemberian pupuk anorganik hanya setengah dosis anjuran, jumlah daun yang dihasilkan belum mencapai maksimal meskipun pada dosis 800 g/polybag jumlah daun meningkat dan menghasilkan jumlah daun tertinggi dari semua perlakuan.

[23] menyatakan bahwa proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang terdapat pada tanah dan tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Apabila tanaman defisiensi untuk kedua unsur hara tersebut maka metabolisme tanaman terganggu sehingga proses pembentukan daun menjadi terhambat. Banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman berpengaruh terhadap proses pembentukan daun karena pembentukan sel-sel baru dalam suatu tanaman sangat erat hubungannya dengan hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Daun merupakan organ penting bagi tumbuhan karena sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis sehingga jumlah daun sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti berat kering umbi serta volume umbi [23].

[24] menyatakan bahwa pembentukan daun tergantung pada proses pembentukan dan perkembangan tunas-tunas baru yang dipengaruhi oleh jumlah nutrisi yang diserap. Sedangkan umur daun dipengaruhi oleh proses metabolisme dan status air dalam jaringan serta status hara didaun.

### Jumlah Umbi (buah)

Data hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis trichokompos terhadap jumlah umbi bawang merah varietas bima brebes berpengaruh berbeda sangat nyata. Rata-rata jumlah umbi (buah) bawang merah pengaruh pemberian trichokompos disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah umbi (buah) bawang merah pengaruh pemberian *trichokompos*.

Perlakuan	Rata-rata jumlah umbi (buah)
T0=trichokompos 0 g	6,94 a
T5=trichokompos 1000 g	8,69 b
T4=trichokompos 900 g	9,75 b c
T1=trichokompos 600 g	9,94 c
T2=trichokompos 700 g	10,44 c
T3=trichokompos 800 g	11,69 d

KK = 7,86 %

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 800 g/polybag menghasilkan jumlah umbi yang berbeda nyata dengan dosis 600 dan 700 g/polybag, namun berbeda tidak nyata dengan dosis 0, 900 dan 1000 g/polybag. Pemberian pupuk Trichokompos dengan dosis 800 g/polybag memberikan hasil jumlah umbi terberat dibandingkan dengan semua perlakuan yaitu 11,69 g. Hal ini diduga pemberian pupuk trichokompos dengan perlakuan 800 g/polybag cenderung lebih mampu mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman bawang merah sehingga cenderung menghasilkan jumlah umbi lebih banyak dibanding perlakuan lainnya meskipun diikuti peningkatan dosis hingga 0 g/polybag. Selain itu penggunaan pupuk trichokompos juga akan membantu tanaman dalam meningkatkan serapan hara yang tersedia di tanah sehingga dapat berperan dalam meningkatkan hasil akumulasi fotosintat dan akan mempengaruhi pembentukan umbi bawang merah.

[25] menyatakan bahwa dalam setiap umbi terdapat 2-20 tunas. Untuk perkembangan tunas vegetatif menjadi umbi, unsur hara tidak diperlukan karena tunas lebih memanfaatkan cadangan makanan yang terdapat pada umbi (bibit), tetapi untuk perbesaran umbi perlu ketersediaan unsur hara. Trichokompos efektif sebagai penggembur tanah, penyubur tanaman, merangsang pertumbuhan anakan, bunga dan buah. Selain itu, pupuk organik tersebut juga sebagai pengendali penyakit, seperti penyakit layu, busuk batang dan daun [7].

### Berat Basah Umbi Per Tanaman (g)

Data hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis trichokompos terhadap berat basah umbi per tanaman bawang merah varietas bima brebes berpengaruh berbeda sangat nyata. Rata-rata berat basah umbi per tanaman (g) bawang merah, pengaruh pemberian trichokompos disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat basah umbi per tanaman (g) bawang merah pengaruh pemberian *trichokompos*

Perlakuan	Rata-rata berat basah umbi per tanaman g
T0=trichokompos 0 g	35,53 a
T1=trichokompos 600 g	36,85 a
T4=trichokompos 900 g	42,28 b
T5=trichokompos 1000 g	47,39 c
T2=trichokompos 700 g	50,81 d
T3=trichokompos 800 g	62,51 e
KK = 4,13 %	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf nyata 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 800 g/polybag menghasilkan berat umbi basah per tanaman yang berbeda nyata dibanding tanpa perlakuan dan semua perlakuan. Pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 800 g/polybag memberikan hasil berat basah umbi per tanam terberat dibandingkan dengan semua perlakuan yaitu 62,51 g, namun belum memenuhi potensi hasil dari bawang merah varietas Bima Brebes.

Hal ini diduga pemberian Trichokompos dengan dosis 800 g/polybag mencapai pemberian dosis optimal, Kandungan unsur N yang tinggi membuat tanaman lebih hijau sehingga proses fotosintesis dapat berjalan sempurna yang berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas hasil akhir panen dengan kandungan unsur N yang lebih banyak maka akan merangsang tumbuhnya anakan sehingga akan diperoleh hasil panen dengan jumlah umbi yang lebih banyak karena faktor anakan berpengaruh terhadap jumlah umbi. Pemberian trichokompos dapat meningkatkan berat buah normal, dan menurunkan berat buah tidak normal (buah yang cacat dan terserang hama dan penyakit) tanaman bawang merah. Penurunan berat buah tidak normal disebabkan karena trichokompos dapat berperan sebagai pengendali hayati beberapa penyakit pada tanaman [26].

#### **Berat Kering Umbi Per Tanaman (g)**

Data hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis trichokompos terhadap berat kering umbi per tanaman bawang merah varietas bima brebes berpengaruh berbeda sangat nyata. Rata-rata berat kering umbi per tanaman (g) bawang merah, pengaruh pemberian trichokompos disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk Trichokompos dengan dosis 800 g/polybag menghasilkan berat umbi kering layak simpan yang berbeda tidak nyata dibanding tanpa perlakuan dan semua perlakuan. Pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 800 g/polybag memberikan hasil berat kering umbi layak simpan terberat dibandingkan dengan semua perlakuan yaitu 51,23 g. Hal ini diduga pemberian trichokompos dengan dosis 800 gram/polybag mencapai pemberian dosis optimal, sehingga cenderung mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman bawang merah dibanding perlakuan lainnya.

Tabel 5. Rata-rata berat kering umbi per tanam (g) bawang merah pengaruh pemberian *trichokompos*

Perlakuan	Rata-rata berat kering umbi per tanaman (g)
T0= trichokompos 0 g	26,67 a
T1= trichokompos 600 g	30,20 b
T4= trichokompos 900 g	34,67 c
T4= trichokompos 1000 g	38,86 d
T2= trichokompos 700 g	41,67 e
T3= trichokompos 800 g	51,23 f
KK = 4,14 %	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf nyata 5%.

Produksi bawang merah pada penelitian yang dilakukan tertinggi 800 g/polybag dengan hasil 22,8 ton/ha lebih tinggi dibandingkan produksi dari deskripsi pada tanaman bawang merah produksinya hanya 9,9 ton/ha [27]. Hal ini disebabkan pemberian trichokompos dosis 800 g/polybag sudah dapat memberikan lingkungan tumbuh yang lebih baik secara fisik, biologi dan kimia untuk tanaman bawang merah.

Menurut [28] N, P dan K berperan dalam menjaga potensi osmotik tanaman seperti pengaturan pembukaan dan penutupan stomata sehingga mampu menjaga kondisi air di dalam tanaman kemudian apabila pasokan K cukup dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman. Menurut [29], unsur hara berperan meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga akumulasi fotosintat dapat ditranslokasikan keorgan-organ generatif khususnya dalam pembentukan umbi bawang merah. Bahan asimilat yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan meningkatkan pembentukan umbi bawang merah. Banyaknya fotosintat yang disimpan dalam umbi akan meningkatkan berat umbi seperti pernyataan [30] yang menyatakan bahwa peningkatan berat kering ditentukan oleh fotosintat yang dihasilkan selama proses pembentukan umbi. Hal ini membuktikan semakin tinggi jumlah daun maka berat kering umbi bawang merah yang didapat akan cenderung meningkat.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian pemberian pupuk trichokompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dapat disimpulkan pemberian trichokompos dengan berbagai dosis memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Perlakuan pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 800 g/polybag menunjukkan hasil cenderung lebih baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yaitu parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, berat basah umbi per tanaman dan berat kering umbi per tanaman.

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Sumarni, N. dan Hidayat A. 2005. Budidaya Bawang merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jakarta Selatan.
2. Estu, Rahayu., dan Berlian VA, Nur. 2007. Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
3. Rusli. I., Abd. Aziz, Kahairul Z, Eka M, Atin Y, Sofial dan Nurhayati. 2012. Uji Adaptasi Beberapa Galur/Varietas Bawang Merah Dataran Rendah dan Dataran Tinggi (Laporan Akhir Pengkajian) Balai Pengkajian Teknologi Sumatera Barat.
4. Samad, S. (2008). Respon Pupuk Kandang Sapi dan KCl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah *Allium ascalonicum L*, *Buletin Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin.
5. Gonadi N. 2009. Kalium Sulfat dan Kalium Klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah. *J. Hort* 19 (2): 74-85.
6. Nurbailis, 2008. Karakterisasi mekanisme *Trichoderma spp indigenus rizosfir* pisang untuk pengendalian *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* penyebab penyakit layu *Fusarium* pada tanaman pisang. Disertasi, Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang.
7. Suheiti, Kiki. 2009. Pemanfaatan Trichokompos pada tanaman sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. No 08: 1-3 hal.
8. Novita, Trias, Evita, dan Casminarni, 2008. Pemanfaatan Trichokompos dalam Pengembangan Polikultur Sayuran Bebas Pestisida di Desa Talang Lindung Kabupaten Kerinci. Tidak dipublikasikan. Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jambi, Jambi.
9. Tjitrosoepomo, G. 2010. Taksonomi Umum. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 149 hal.
10. Wibowo, S. 2001. Budidaya Bawang ( Bawang Putih, Merah dan Bombay). Penebar Swadaya. Jakarta.
11. Sumadi. 2003. Intensifikasi Budidaya Bawang Merah. Kanisius. Yogyakarta.
12. Pitojo, S. 2003. Benih Bawang Merah. Kanisius. Yogyakarta. 82 hal.
13. Wibowo, S. 2007. Media Tanam untuk Tanaman Hias. Penebar Swadaya. Jakarta. 91 hal.
14. Rukmana, R. 2002. Bawang Merah, Budidaya dan Pengolahan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta. 68 hal.
15. Kurniawati, N. 2010. Sehat & Cantik Alami berkat Khasiat Bumbu Dapur. Qanita. Bandung. hal.117-119.
16. Wahyuno D., Manohara D., dan Mulya K. 2009. Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *Trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *P. capsici*. Pada tanaman lada. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 7: 76–82.



17. Purwantisari, S. 2009. Isolasi dan identifikasi cendawan indigenous rhizosfer tanaman kentang dari lahan pertanian kentang organik di Desa Pakis. Mangelang. Jurnal BIOMA. ISSN: 11 (2): 45.
18. Widyastuti S.M., Sumardi., Irfa dan Harjono, 2006. Aktivitas penghambatan *Trichoderma spp.* Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 8: 27-39.
19. Dinas Pertanian Jambi, 2009. <http://disperta Pemprobjamb.go.id/content.php>, Show, Artikel dan Category, Nasional, Trichokompos. Diakses pada tanggal 25 September 2018, pukul 20:37 WIB.
20. Suherman, C. 2007. Pengaruh Campuran Tanah Lapisan Bawah (Subsoil) dan Trichokompos sebagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Kultivar Sungai Pancur 2 (SP 2) di Pembibitan Awal. Makalah Seminar Nasional Peragi: 8-10. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
21. Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Sumatera Barat. 2014. Penggunaan *Trichoderma sp.* pada Tanaman. Solok.
22. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. 2001. Teknologi Pengomposan Cepat Menggunakan *Trichoderma harzianum*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat, Padang.
23. Nyakpa, M.Y, Lubis A.M., Pulung M.A., Amrah. G., Minawar A., Hong. G.B., Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
24. Tjitrosoma. S.S., Harran, S. Djailani, H.Hartono, A. Sudiarto. 2011. Botani umum jilid II. PT. Gramedia. Jakarta.
25. Berlian dan Rahayu. 2004. Bawang Merah, Mengenal Varietas Unggul dan Cara Budidaya Secara Kontinyu. Penebar Swadaya, Jakarta.
26. Syamsuddin. 2003. Pengendalian Penyakit Terbawa Benih (Seed Borne Disease) pada Tanaman Cabe (*Capsicum annum*) Menggunakan Agen Biokontrol dan Ekstrak Botani. Makalah Falsafah Ilmu dan Sains. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
27. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. Riau Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Propinsi Riau. Pekanbaru.
28. Hanifah, K.A. 2010. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajawali Press. Jakarta.
29. Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Pesada. Jakarta.
30. Lakitan, B. 2000. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada Jakarta.