

RESPON TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) TERHADAP PEMBERIAN JENIS MULSA DAN JENIS PUPUK ORGANIK LIMBAH TERNAK**Meci Yuniastuti Rahma¹ Syafrullah² Erni Hawayanti^{2*} Syaifullah Mitori²**¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Sjakhyakirti Palembang,
Jl. Sultan M. Mansyur Kb. Gede 32 Ilir Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia (0711) 358320²Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Palembang,
Jl. A. Yani Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia (0711) 358320

*Email : ernihawayanti@yahoo.co.id

ABSTRAK

This study aims to determine the type of mulch and the type of organic fertilizer from livestock waste that have the best effect on the growth and production of shallot (*Allium ascalonicum* L.). This study used an experimental method with a split plot design consisting of 9 combinations which were repeated 3 times so that 27 plots and 5 sample plants were obtained. The treatment in question is as follows: Factor I = Mulch Type (M) consisting of 3 replications: M0 = No Mulch, M1 = Jengkol Bark Mulch, M2 = Rice Husk Organic Mulch. Factor II = Types of Livestock Waste (K) consisting of 3 replications: K0 = without livestock waste fertilizer, K1 = Chicken Manure Organic Fertilizer, K2 = Chicken Manure Organic Fertilizer. The variables observed in this study were plant height (cm), number of leaves (strands), number of tubers per clump (tuber), tuber weight per clump (grams), tuber weight per plot (grams). The combination treatment between rice husk organic mulch and organic fertilizer from chicken manure gave the highest effect on the growth and production of shallots at 1.09 kg/plot or equivalent to 10.90 tons/ha.

Keywords : mulch, livestock waste organic fertilizer, shallot

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) kelompok Agregatum merupakan salah satu komoditas sayuran unggul yang sejak lama sudah dibudidayakan oleh petani secara melanjut. Kebutuhan masyarakat terhadap bawang merah akan terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Komoditas ini merupakan sumber pendapatan yang cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi daerah maupun wilayah di bagian Indonesia. Karena kegunaan bawang merah sebagai kebutuhan penunjang rumah tangga untuk pelengkap bumbu masak sehari-hari (Wibowo, 2005).

Bawang merah juga salah satu komoditas unggulan di beberapa daerah di Indonesia, yang digunakan sebagai bumbu masakan dan memiliki kandungan beberapa zat yang bermanfaat bagi kesehatan, dan khasiatnya sebagai zat anti kanker dan pengganti anti biotik, penurunan tekanan darah, kolestrol serta penurunan kadar gula darah. Menurut penelitian, bawang merah mengandung kalsium, fosfor, zat besi, karbohidrat, vitamin seperti A dan C (Irawan, 2010).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019), produksi tanaman bawang merah di Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2018 sebesar 1,443 ton sedangkan pada tahun 2019 sebesar 1.390 ton, yang artinya mengalami penurunan produksi sebesar 3.69 ton. (Badan Pusat Statistik 2019) Penurunan produksi bawang merah dapat mempengaruhi ketersediaan produksi bawang merah menjadi berkurang, sehingga perlu adanya peningkatan produksi bawang merah dengan memperbaiki teknik

budidaya.

Melihat kebutuhan dan permintaan akan bawang merah cukup besar dan teknik budidaya yang belum optimal pada saat budidaya secara musiman maka perlu dilakukan teknik budidaya untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Kondisi ini dapat diperbaiki melalui budidaya di luar musim atau diluar lingkungan budidaya konvensional dengan cara merekayasa kondisi cuaca dan tanah yaitu menggunakan mulsa sehingga pertumbuhan dan produksi bawang merah dapat meningkat yang menyebabkan kebutuhan akan bawang merah terpenuhi. Upaya dalam merekayasa iklim mikro untuk mencapai pertumbuhan optimum tanaman merupakan salah satu ciri pertanian modern.

Mulsa adalah bahan penutup tanah disekitar tanaman untuk menciptakan kondisi yang lebih menguntungkan untuk pertumbuhan, perkembangan dan peningkatan hasil tanaman. Penggunaan mulsa dapat memberikan keuntungan antara lain memperkecil fluktuasi suhu tanah sehingga menguntungkan pertumbuhan akar dan mikroorganisme tanah, memperkecil laju erosi tanah baik akibat tumbukan butir-butir hujan maupun aliran permukaan dan menghambat laju pertumbuhan gulma sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman bawang merah. Penggunaan mulsa adalah salah satu upaya memodifikasi kondisi lingkungan agar sesuai dengan tanaman, sehingga tanaman dapat berkembang dengan baik (Sembiring, 2013).

Pemberian mulsa organik akan membantu mengurangi erosi, mempertahankan kelembaban tanah, mengendalikan pH, memperbaiki drainase,

mengurangi pemadatan tanah, meningkatkan kapasitas penukaran ion, dan meningkatkan aktivitas biologi tanah (Subowo *et al.*, 1990).

Delsi (2010), meneliti pengaruh ekstrak kulit jengkol terhadap viabilitas dan vigor gulma pada tanaman yang sama. Dari laporannya diketahui bahwa pada konsentrasi 10% ekstrak kulit jengkol meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, dan menurunkan viabilitas serta vigor gulma. Dari hasil analisis pendahuluan ternyata kulit mengandung hara; 1,82% N; 0,03% P; 2,10% K; 0,27% Ca; 0,25% Mg. Berdasarkan penelitian penggunaan kulit jengkol sebagai herbisida dan kemampuannya menghambat viabilitas gulma, serta berdasarkan analisis kandungan hara sebelum penelitian, maka diasumsikan kulit jengkol sangat baik dijadikan mulsa sebagai penambah hara dan sekaligus dapat menekan pertumbuhan gulma.

Upaya lain untuk meningkatkan produksi tanaman bawang merah selain menggunakan mulsa dapat di terapkan dengan penggunaan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik dapat diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi bawang merah melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dampak pemupukan yang efektif akan terlihat pada pertumbuhan tanaman yang optimal dan produksi yang meningkat secara nyata, oleh karena itu untuk mendapatkan hasil yang maksimal tanaman bawang merah harus diberi unsur hara yang tepat.

Pupuk organik yang berasal dari limbah ternak yaitu, sangat beragam di antaranya limbah ternak sapi, limbah kambing, limbah ternak domba, limbah ternak kuda, limbah ternak kerbau, limbah ternak ayam, dan lain-lain. Fungsi pupuk kandang antara lain memperbaiki struktur tanah, merupakan sumber hara makro dan mikro bagi tanaman, menambah kemampuan tanah dalam menahan air, menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara (melepas hara sesuai kebutuhan tanaman) dan sumber energi bagi mikroorganisme (Setiawan, 2004).

Menurut Syarif (1986). Pupuk kandang kotoran ayam yang mengandung hara 55 % H₂O, 1 % N, 8 % P₂O₅, 0,4 % K₂O, Ca, Mg dan unsur mikro seperti Cu dan Mn, sedangkan kadar hara kotoran kambing mengandung N sebesar 1,41%, Kandungan P sebesar 0,54%, dan Kandungan K sebesar 0,75% (Hartatik, 2006), yang artinya kandungan hara pada kotoran ayam lebih tinggi dibanding kotoran kambing.

Hasil penelitian Rahmawati (2017) dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, jumlah daun, bobot basah umbi per sampel, bobot kering umbi per sampel, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per plot, dan jumlah siung.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan berbagai macam mulsa dan pupuk organik kotoran ternak pada tanaman bawang merah, untuk mengetahui

pengaruh berbagai jenis mulsa dan pupuk organik kotoran ternak serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan jenis mulsa dan pupuk organik limbah ternak terbaik pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan petani yang terletak di Jalan Sukarela Lr. Batujajar RT.18 KM 7 Kecamatan Sukarame Palembang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2020. Metode yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 ulangan sehingga didapatkan 27 petak dan 5 tanaman contoh. Sebagai perlakuan adalah : Petak Utama : Jenis Mulsa (M₀ = Tanpa Mulsa, M₁ = Mulsa Organik Kulit Jengkol dan M₂ = Mulsa Organik Sekam Padi) dan Anak Petak : Jenis Limbah Ternak (K₀ = Tanpa Pupuk Limbah Ternak, K₁ = Pupuk Organik Kotoran Ayam dan K₂ = Pupuk Organik Kotoran Kambing).

Cara Kerja

1. Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan ±1 bulan sebelum tanam. Lahan yang telah diukur kemudian dibersihkan dari gulma, pembersihan gulma dilakukan secara manual menggunakan cangkul dan parang. Selanjutnya dibuat petakan dengan ukuran 2 x 1 m sebanyak 27 petakan dengan jarak antar ulangan 1 m dan jarak antar petakan 0,5 m.

2. Penyiapan Benih Bawang Merah

Dalam penelitian ini benih bawang merah yang digunakan adalah benih bawang merah varietas Tajuk. Umbi yang digunakan berasal dari tanaman umur 70-80 setelah tanam, dengan ukuran diameter 1,5-1,8 cm atau bobot 3-5g. Umbi segar dan sehat, tidak keriput, berwarna cerah (tidak kusam) dan tunasnya sudah sampai ke ujung umbi. Sebelum ditanam ujung umbi bawang merah dipotong 1/3 bagian atasnya dan direndam menggunakan ZPT (zat pengatur tumbuh) selama 15 menit.

3. Pemberian mulsa

Pemberian mulsa organik sekam padi dan kulit jengkol (4 kg/petak) dilakukan pada saat penanaman dengan cara di tebar secara merata di atas petakan.

4. Pemupukan

Pemberian pupuk dasar yang digunakan yaitu NPK majemuk dengan dosis 300kg/ha (60g/petak) diberikan 3 hari sebelum tanam dan 15 hari setelah tanam. Serta pemberian furadan dengan dosis 12kg/ha (2,4g/petak). Pemberian jenis pupuk organik limbah ternak dilakukan sesuai dengan perlakuan pada saat 1 minggu sebelum tanam, yaitu K₁ = Pupuk Organik Kotoran Ayam, K₂ = Pupuk Organik Kotoran Kambing, sedangkan

untuk perlakuan K₀ diberikan tanpa pupuk limbah ternak.

4. Penanaman

Penanaman dilakukan menggunakan jarak tanam 15 x 15 cm, dengan kedalaman ¾ bagian dari umbi, bekas potongan rata dengan permukaan tanah, dalam satu lubang ditanam satu umbi.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan, dan pengendalian hama penyakit tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari 2 x 1 hari pada pagi dan sore hari, atau disesuaikan dengan keadaan cuaca dilapangan. Penyulaman dilakukan umur 7 hari setelah tanam dengan diganti tanaman yang pertumbuhannya sama. Penyiangan dilakukan bila tumbuh rumput, penyiangan dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut gulma menggunakan tangan, dan dilakukan seminggu sekali. Pengendalian hama

dan penyakit dengan pastisida sesuai dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman.

6. Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 60 HST. Adapun ciri-ciri tanaman bawang merah yang siap dipanen adalah jika 80% daun telah menguning dan rebah. Pemanenan dilakukan dengan mencabut tanaman dengan hati-hati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk limbah ternak berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per rumpun tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap peubah lainnya. Sedangkan perlakuan jenis mulsa dan interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap peubah lainnya.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis ragam perlakuan terhadap peubah yang diamati

Peubah yang diamati	Perlakuan			KK (%)
	M	K	I	
Tinggi tanaman (cm)	**	**	**	0,67
Jumlah daun (helai)	**	**	**	4,22
Jumlah umbi per rumpun (umbi)	tn	tn	tn	17,13
Berat umbi per rumpun (g)	tn	**	tn	14,99
Berat umbi per petak (kg)	tn	**	tn	16,47

Keterangan :

- ** = Berpengaruh Sangat Nyata
- * = Berpengaruh Nyata
- tn = Berpengaruh Tidak Nyata
- M = Jenis Mulsa
- K = Jenis Pupuk Limbah Ternak
- I = Interaksi
- KK = Koefisien Keragaman

1. Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan jenis mulsa, jenis pupuk limbah ternak dan interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap peubah tinggi tanaman. Hasil uji Beda

Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan jenis mulsa dan jenis pupuk limbah ternak terhadap tinggi tanaman bawang merah (cm).

Jenis Gulma (M)	Jenis Pupuk Limbah Ternak (K)			Rerata (M)
	K ₀	K ₁	K ₂	
M ₀	30,37 a	32,60 b	33,20 b	32,06 a
M ₁	34,70 c	35,80 cde	34,93 cd	35,14 b
M ₂	35,00 cd	36,33 e	36,20 de	35,84 c
Rerata (K)	33,36 a	34,91 b	34,78 b	
BNJ _{0,05} M= 0,29	BNJ _{0,05} K= 0,29	BNJ _{0,05} I = 1,27		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan M₂ berbeda nyata dengan perlakuan M₁ dan M₀ serta menunjukkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 35,84 cm. Perlakuan K₁ Berbeda nyata dengan perlakuan

K₀, tetapi berbeda tidak nyata dengan K₂ dan menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 34,91 cm. Perlakuan M₂K₁ berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁K₁ dan M₂K₂ tetapi berbeda nyata

dengan perlakuan lainnya dan menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 36,33 cm.

terhadap peubah jumlah daun .Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 3.

2. Jumlah Daun (helai)

Perlakuan jenis mulsa, jenis pupuk limbah ternak dan interaksi berpengaruh sangat nyata

Tabel 3. Pengaruh perlakuan jenis mulsa dan jenis pupuk limbah ternak terhadap jumlah daun bawang merah (helai).

Jenis Mulsa (M)	Jenis Pupuk Limbah Ternak (K)			Rerata (M)
	K ₀	K ₁	K ₂	
M ₀	21,20 a	21,93 ab	24,97 c	22,70 a
M ₁	25,43 c	26,67 cd	25,53 c	25,88 b
M ₂	24,17 bc	28,73 d	26,53 cd	26,48 b
Rerata (K)	23,60 a	25,78 b	25,68 b	
BNJ _{0,05} M= 1,33	BNJ _{0,05} K= 1,33	BNJ _{0,05} I = 2,85		

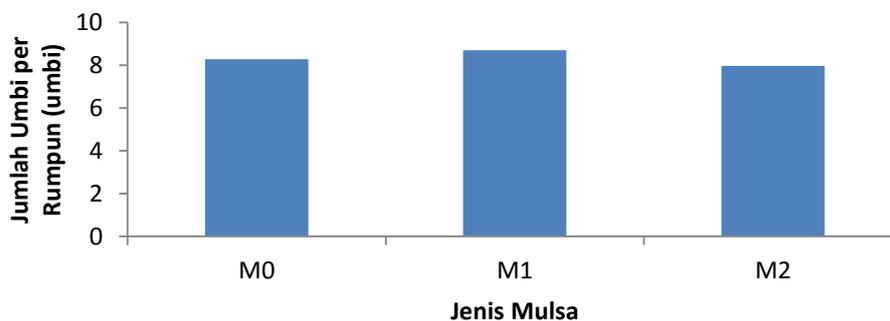
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan M₂ berbeda tidak nyatadengan perlakuan M₁,tetapi berbeda nyata dengan M₀ serta menunjukan jumlah daun tertinggi yaitu 26,48 helai. Perlakuan K₁ Berbeda nyata dengan perlakuan K₀, tetapiberbeda tidak nyata denganK₂ dan menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 25,78 helai. PerlakuanM₂K₁ berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁K₁dan M₂K₂ tetapi berbeda nyata

dengan perlakuan lainnya dan menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 28,73 helai.

3. Jumlah umbi per rumpun (umbi)

Perlakuan jenis mulsa, jenis pupuk limbah ternak dan interaksi berpengaruh tidak sangat nyata terhadap peubah jumlah umbi per rumpun. Grafik pengaruh perlakuan terhadap jumlah umbi per rumpun dapat dilihat pada gambar 1a, 1b dan 1c.



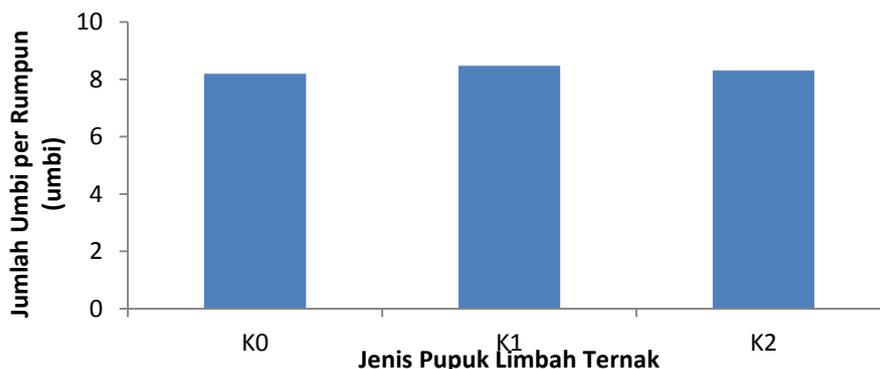
Keterangan :

- M₀ Tanpa Mulsa
- M₁ Mulsa Kulit Jengkol
- M₂ Mulsa Sekam Padi

Gambar 1a. Pengaruh jenis mulsa terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah (umbi).

Gambar 1a. Menunjukkan bahwa peubahjumlah umbi per rumpun tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan jenis mulsa. Jumlah umbi per rumpun tertinggi terdapat

pada perlakuan M₁ yaitu 8,71 umbi, sedangkan jumlah umbi per rumpun terendah terdapat pada perlakuan M₂ yaitu 7,98 umbi.



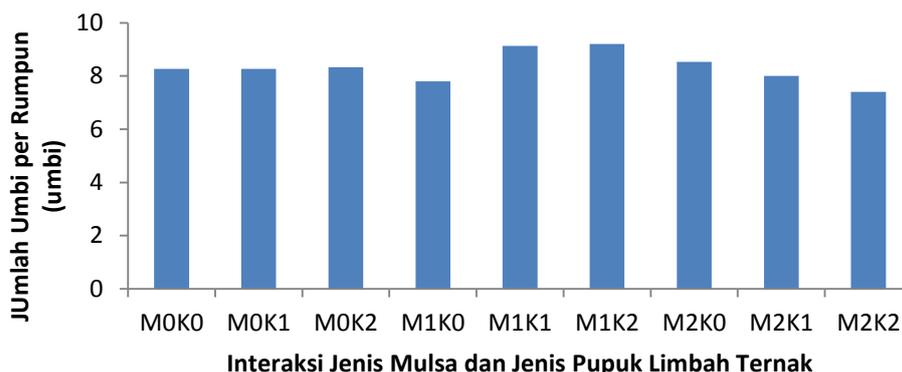
Keterangan :

- K₀ Pupuk Tanpa Limbah Ternak
- K₁ Pupuk Kotoran Ayam
- K₂ Pupuk Kotoran Kambing

Gambar 1b. Pengaruh jenis pupuk limbah ternak terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah (umbi).

Gambar 1b. Menunjukkan bahwa peubah jumlah umbi per rumpun tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan jenis pupuk limbah ternak. Jumlah umbi per rumpun tertinggi

terdapat pada perlakuan K₁ yaitu 8,47 umbi, sedangkan jumlah umbi per rumpun terendah terdapat pada perlakuan M₀ yaitu 8,20 umbi.



Keterangan :

- M₀K₀ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₀K₁ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk kotoran ayam
- M₀K₂ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk kotoran kambing
- M₁K₀ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₁K₁ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk kotoran ayam
- M₁K₂ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk kotoran kambing
- M₂K₀ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₂K₁ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk kotoran ayam
- M₂K₂ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk kotoran kambing

Gambar 1c. Pengaruh interaksi jenis mulsa dan pupuk limbah ternak terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah (umbi).

Gambar 1c. Menunjukkan bahwa peubah jumlah umbi per rumpun tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan interaksi, jumlah umbi per rumpun tertinggi terdapat pada perlakuan M₁K₂ yaitu 9,2 umbi, sedangkan jumlah umbi per rumpun terendah terdapat pada perlakuan M₂K₂ yaitu 7,4 umbi.

Perlakuan jenis mulsa dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat umbi per rumpun sedangkan jenis pupuk limbah ternak berpengaruh sangat nyata terhadap peubah berat umbi per rumpun. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan terhadap berat umbi per rumpun dapat dilihat pada table 6. Grafik pengaruh perlakuan terhadap berat umbi per rumpun dapat dilihat pada gambar 2a dan 2b.

4. Berat umbi per rumpun (g)

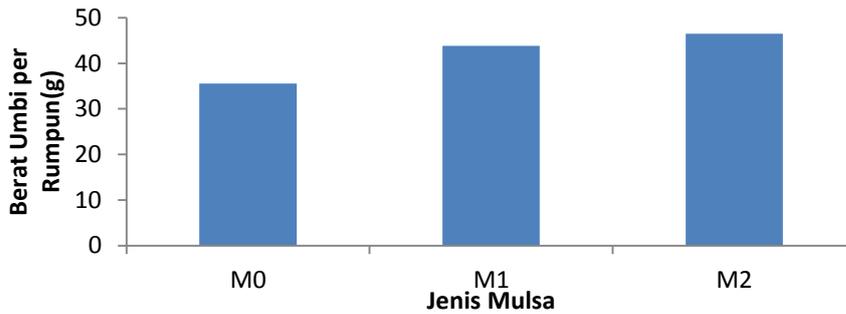
Tabel 4. Pengaruh perlakuan jenis pupuk limbah ternak terhadap berat umbi per rumpun bawang merah (g).

Jenis Pupuk Limbah ternak (K)	Rerata (K)	BNJ 5 % K = 7,91
K ₀	31,40	A
K ₁	50,02	B
K ₂	44,47	B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan K₁ berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ tetapi berbeda nyata dengan K₀ serta menunjukkan berat

umbi per rumpun tertinggi yaitu 50,02 g. Sedangkan berat umbi per rumpun terendah adalah K₀ yaitu 31,40 g.



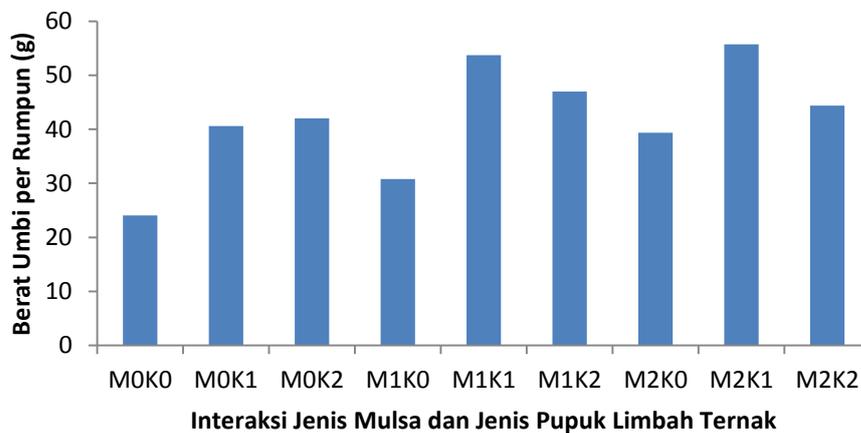
Keterangan :

- M₀ Tanpa Mulsa
- M₁ Mulsa Kulit Jengkol
- M₂ Mulsa Sekam Padi

Gambar 3a. Pengaruh jenis mulsa terhadap berat umbi per rumpun bawang merah (g).

Gambar 3a. Menunjukkan bahwa perubahan berat umbi per rumpun tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan jenis mulsa. Berat umbi per rumpun tertinggi terdapat pada perlakuan M₂ yaitu

46,49 g, sedangkan berat umbi per rumpun terendah terdapat pada perlakuan M₀ yaitu 35,56 g.



Keterangan :

- M₀K₀ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₀K₁ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk kotoran ayam
- M₀K₂ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk kotoran kambing
- M₁K₀ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₁K₁ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk kotoran ayam
- M₁K₂ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk kotoran kambing
- M₂K₀ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk tanpa pupuk limbah ternak
- M₂K₁ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk kotoran ayam
- M₂K₂ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk kotoran kambing

Gambar 3b .Pengaruh interaksi jenis mulsa dan pupuk limbah ternak terhadap berat umbi per rumpun bawang merah(g).

Gambar 3b. Menunjukkan bahwa peubah berat umbi per rumpun tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan interaksi, berat umbi per rumpun tertinggi terdapat pada perlakuan M_2K_1 yaitu 55,73 g, sedangkan berat umbi per rumpun terendah terdapat pada perlakuan M_0K_0 yaitu 24,07 g.

5. Berat umbi per petak (kg)

Perlakuan jenis mulsa dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap berat umbi per petak sedangkan jenis pupuk limbah ternak berpengaruh sangat nyata terhadap peubah berat umbi per petak. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan terhadap berat umbi per petak dapat dilihat pada table 5. Grafik pengaruh perlakuan terhadap berat umbi per petak dapat dilihat pada gambar 4a dan 4b. .

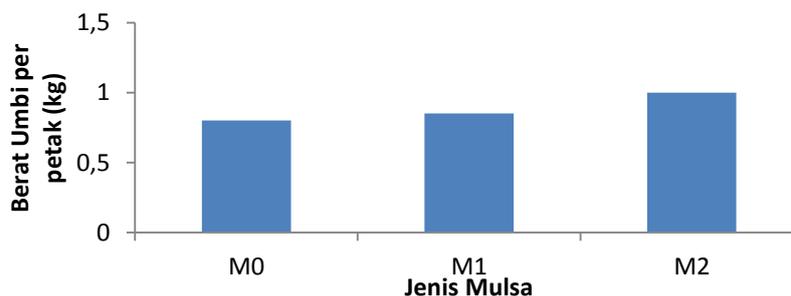
Tabel 5. Pengaruh perlakuan jenis pupuk limbah ternak terhadap berat umbi per petak bawang merah (kg).

Jenis Pupuk Limbah ternak (K)	Rerata (K)	BNJ 5% K = 0,18
K_0	0,77	A
K_1	1,01	B
K_2	0,87	Ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 5. menunjukkan bahwa perlakuan K_1 berbeda tidak nyatadengan perlakuan K_2 tetapi berbeda nyata dengan K_0 serta menunjukan berat

umbi per petak tertinggi yaitu 1,01 kg. Sedangkan berat umbi per petak terendah adalah K_0 yaitu 0,77 kg.



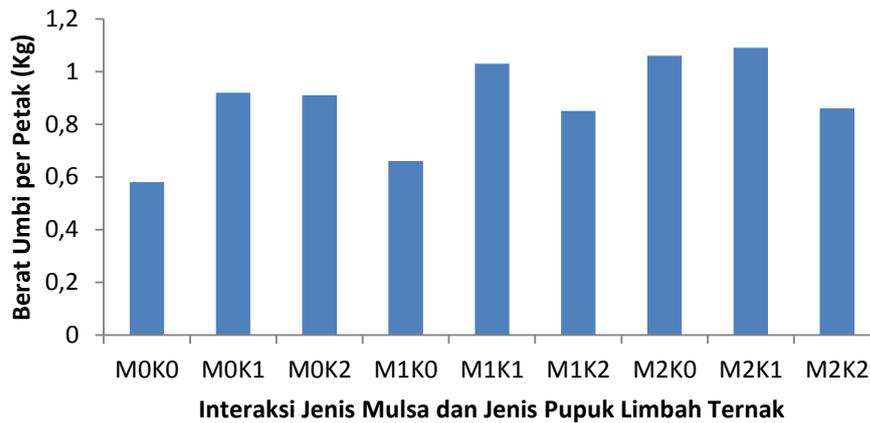
Keterangan :

- M_0 Tanpa Mulsa
- M_1 Mulsa Kulit Jengkol
- M_2 Mulsa Sekam Padi

Gambar 4a. Pengaruh jenis mulsa terhadap berat umbi per petak bawang merah (kg).

Gambar 4a. Menunjukkan bahwa peubah berat umbi per petak tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan jenis mulsa. Berat umbi per

petak tertinggi terdapat pada perlakuan M_2 yaitu 1,00 kg, sedangkan berat umbi per petak terendah terdapat pada perlakuan M_0 yaitu 0,80 kg.



Keterangan :

- M₀K₀ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₀K₁ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk kotoran ayam
- M₀K₂ Interaksi tanpa mulsa dan pupuk kotoran kambing
- M₁K₀ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₁K₁ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk kotoran ayam
- M₁K₂ Interaksi mulsa kulit jengkol dan pupuk kotoran kambing
- M₂K₀ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk tanpa limbah ternak
- M₂K₁ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk kotoran ayam
- M₂K₂ Interaksi mulsa sekam padi dan pupuk kotoran kambing

Gambar 4b .Pengaruh interaksi jenis mulsa dan pupuk limbah ternak terhadap berat umbi per petak bawang merah(kg).

Gambar 4b. Menunjukkan bahwa peubah berat umbi per petak tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan interaksi, berat umbi per

petak tertinggi terdapat pada perlakuan M₂K₁ yaitu 1,09 kg, sedangkan berat umbi per petak terendah terdapat pada perlakuan M₀K₀ yaitu 0,58 kg.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis kesuburan tanah pada lahan penelitian menunjukkan bahwa kandungan pH_{H₂O} 5,65 (tergolong agak masam), kapasitas tukar kation 8,66 cmol⁺ kg (tergolong rendah), C-Organik 1,10 (tergolong rendah), N-total 0,14 % (tergolong rendah), P Bray II 297,86 ppm (tergolong sangat tinggi), Ca-dd 3,79 cmol⁺ kg (tergolong rendah), Mg-dd 0,49 cmol⁺kg (tergolong rendah) K-dd 0,19 cmol⁺ kg (tergolong rendah), Na 0,06 cmol⁺ kg (tergolong sangat rendah), tekstur tanah 73,85 % (pasir), 20,82 % (debu), 8,33 % (liat) tergolong lempung berpasir (Laboratorium PT. Bina Sawit Makmur, 2021). Artinya tanah pada penelitian ini memiliki kesuburan tanah yang sangat rendah dengan ditunjukkan pH nya agak masam serta kandungan unsur hara yang rendah sampai sangat rendah. Oleh karena itu untuk meningkatkan kesuburan tanah perlu organik. Menurut Marsono dan Lingga (2000), bahwa pupuk merupakan suatu bahan yang mengandung satu unsur hara atau lebih yang dapat diberikan ke dalam tanah untuk menambah kesuburan tanah, dengan penambahan pupuk diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah.

Selain pemberian pupuk, untuk meningkatkan produksi bawang merah juga memerlukan penggunaan jenis mulsa. Menurut Noorhadi (2003), pemberian jenis mulsa yang

berbeda pada tanaman memberikan pengaruh yang berbeda pula pada pengaturan suhu, kelembaban, kandungan air tanah, penekanan gulma dan organisme pengganggu. Perlakuan mulsa secara langsung dapat membuat kondisi yang sesuai bagi tanaman terutama lingkungan mikro di daerah perakaran tanaman, mampu mempertahankan kelembaban tanah dan ketersediaan air dalam tanah, sehingga dalam keadaan panas yang terik sekalipun tanah masih mampu menyediakan air bagi tanaman di atas permukaan tanah.

Samiati *et al.*, (2012), mengemukakan bahwa mulsa mempengaruhi iklim mikro melalui penerusan dan pemantulan cahaya matahari, suhu, dan kelembaban di bawah dan di atas mulsa serta kadar lengas tanah sehingga laju asimilasi netto dan laju pertumbuhan tanaman yang menggunakan mulsa lebih baik dibanding tanpa mulsa.

Berdasarkan dari hasil penelitian dari hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mulsa organik sekam padi merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah, dibuktikan pada peubah, tinggi tanaman tertinggi (35,32 cm), jumlah daun terbanyak (26,48 helai) berat umbi per rumpun terberat (46,49 gr) dan berat umbi per petak terberat (1,00 kg) sedangkan untuk jumlah umbi tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dengan

hasil (7,98 umbi). Hal ini disebabkan karena mulsa sekam padi mampu meningkatkan dan mempertahankan kelembaban agar suhu tanah tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin, sehingga mendorong aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik dengan menyumbangkan unsur hara. Hal ini sesuai dengan pendapat Noorhadi dan Suhadi (2003), bahwa salah satu tujuan pemberian mulsa sekam padi adalah menghambat penguapan yang cukup tinggi. Mulsa yang berasal dari tanaman padi mampu mengurangi pertumbuhan gulma dan dapat menjaga kestabilan kelembaban dalam tanah sehingga mendorong aktivitas mikroorganisme tanah telah aktif dalam mendekomposisikan bahan organik untuk mensuplai kebutuhan hara yang dibutuhkan pada pertumbuhan organ vegetatif tanaman.

Selanjutnya menurut hasil penelitian Hayati *et al.* (2014), bahwa mulsa sekam padi mampu menyumbangkan unsur hara C-organik 45%, N total 0,31 %, P total 0,07%, K 0,28 %, Ca-dd (0,06 cmol(+)/kg), Mg-dd (0,04 cmol(+)/kg) dan meningkatkan produksi cabai sebesar 4,22 g/tanaman bila dibandingkan dengan dengan perlakuan tanpa mulsa yaitu 325 g/tanaman. Selain itu mulsa sekam padi dapat mengakibatkan permukaan tanah terlindung sempurna sehingga mengurangi evaporasi (penguapan). Evaporasi yang rendah dapat memperlancar penyerapan unsur hara dan dapat membantu dalam proses fotosintesis sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan hasil tanaman bawang merah.

Sedangkan untuk perlakuan tanpa mulsa M_0 memberikan hasil pertumbuhan dan produksi terendah, dibuktikan dengan peubah yang diamati seperti tinggi tanaman (32,06 cm), jumlah daun (22,70 helai), berat umbi per rumpun (35,56 gr), dan berat umbi per petak (0,80kg). Hal ini dikarenakan perlakuan tanpa mulsa belum mampu merubah keadaan lingkungan sekitar tanaman, menjaga kelembaban tanah, menekan pertumbuhan gulma dan meminimalisasi air hujan yang langsung jatuh ke pertumbuhan tanah sehingga memperkecil terucucinya hara, erosi dan menjaga struktur tanah, menjaga kestabilan suhu dalam tanah, serta dapat menyumbang bahan organik dalam tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Purwowidodo (1983), mulsa dapat berperan positif terhadap tanah dan tanaman yaitu melindungi agregat-agregat tanah dari daya rusak butir hujan, meningkatkan penyerapan air oleh tanah, mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, memelihara temperatur dan kelembaban tanah, memelihara kandungan bahan organik tanah dan mengendalikan pertumbuhan gulma sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman baik kualitas maupun kuantitas.

Untuk perlakuan mulsa kulit jengkol menunjukkan hasil pertumbuhan dan produksi yang lebih baik daripada perlakuan tanpa mulsa, tetapi tidak lebih baik dari perlakuan mulsa organik sekam padi. Hal ini dapat dilihat dari hasil dari

peubah yang diamati, seperti tinggi tanaman (35,14 cm), jumlah daun (25,88 helai), jumlah umbi per rumpun (8,71 umbi), berat umbi per rumpun (43,84 gr) dan berat umbi per petak (0,85 kg). Hal ini diduga karena sifat fisik dari kulit jengkol yang kaku dan keras sehingga tidak dapat menutup permukaan lahan dengan sempurna sehingga fungsinya sebagai mulsa kurang optimal dan sukar untuk terdekomposisi/mengalami pelapukan sehingga tidak dapat menambah unsur organik dalam tanah.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk limbah ternak berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per rumpun tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap peubah lainnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Napitupulu & winarto (2009) bahwa pemberian pupuk organik ataupun pupuk N, P dan K tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah. Tampaknya jumlah anakan lebih banyak ditentukan oleh faktor genetik daripada faktor pemupukan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk limbah ternak kotoran ayam (K_1) memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah, hal ini dapat dilihat dari tinggi tanaman tertinggi (34,91 cm), jumlah daun terbanyak (25,78 helai), jumlah umbi per rumpun terbanyak (8,47 umbi), berat umbi per rumpun terberat (50,02 gr), dan berat umbi per petak terberat (1,01 kg) hal ini dikarenakan kotor ayam atau bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, serta berperan cukup besar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah serta lingkungan. (Widodo 2008). Menurut Syarif (1986). Pupuk kandang kotoran ayam yang mengandung hara 55 % H_2O , 1 % N, 8 % P_2O_5 , 0,4 % K_2O , Ca, Mg dan unsur mikro seperti Cu dan Mn, sedangkan kadar hara kotoran kambing mengandung N sebesar 1,41%, Kandungan P sebesar 0,54%, dan Kandungan K sebesar 0,75% (Hartatik, 2006), yang artinya kandungan hara pada kotoran ayam lebih tinggi disbanding kotoran kambing.

Menurut Aldrin Joseph (2011), fungsi unsur hara, yaitu unsur N adalah sebagai bahan pembangun asam amino/protein/enzim, asam nukleat dan alkaloid. Defisiensi N akan membatasi pembelahan dan perbesaran sel, selain itu fungsi N dalam proses fisiologi dan biokimia tanaman, yaitu menjaga kapasitas fotosintesis, unsur N berperan dalalam mempercepat pertumbuhan tanaman, menambah tinggi tanaman dan merangsang tunas, memperbaiki kualitas terutama kandungan proteinnya dan merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun). Unsur P dalam proses fisiologi dan biokimia tanaman, yaitu mengaktifkan proses metabolisme tanaman, mengatur keseimbangan senyawa pengatur tumbuh endogen, mengatur partisi dan translokasi fotosintat, keseimbangan antara pati dan sukrose, secara khusus unsur P berperan dalam respirasi dan fotosintesis, penyusun asam nukleat,

pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah, perangsang perkembangan akar, sehingga tanaman akan lebih terhadap kekeringan dan memacu terbentuknya bunga. Unsur K berfungsi sebagai aktifator enzim, berperan dalam proses fotosintesis, peningkatan indeks luas daun dan meningkatkan translokasi fotosintat dari sumber ke penerima, secara khusus unsur K berperan dalam mempercepat metabolisme unsur nitrogen, mencegah bunga dan buah agar tidak mudah gugur, merangsang pertumbuhan akar, tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit.

Untuk perlakuan K_0 atau tanpa pupuk limbah ternak menghasilkan pertumbuhan dan produksi bawang merah terendah, hal ini dapat dilihat dari tiap peubah yang dihasilkan, tinggi tanaman (33,36 cm), jumlah daun (23,60 helai), jumlah umbi (8,20 umbi), berat umbi per rumpun (31,40 gr), dan berat umbi per petak (0,77 kg). Hal ini dikarenakan kondisi tanah penelitian yang memiliki tingkat kesuburan dan kandungan hara yang rendah, sehingga jika tidak ditambahkan dengan pemupukan organik maka serapan unsur hara ke tanaman tidak dapat berjalan secara optimal. Lombin *et al.* (1991) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik dikombinasikan dengan pupuk anorganik merupakan strategi pengelolaan lahan yang dapat meningkatkan produktivitas tanah, hasil tanaman dan mengurangi dosis penggunaan pupuk anorganik. Kemudian menurut Bayu *et al.* (2006) mengemukakan bahwa respon tanaman terhadap aplikasi pupuk anorganik sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dalam tanah.

Sedangkan untuk perlakuan pupuk organik limbah ternak kotoran kambing (K_2) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan pupuk organik limbah ternak kotoran ayam (K_1) pada setiap peubah yang diamati, menghasilkan tinggi tanaman (34,78 cm), jumlah daun (25,68 helai), jumlah umbi per rumpun (8,31 umbi), berat umbi per rumpun (44,47 gr) dan berat umbi per petak (0,87 kg). Diduga mengalami kekurangan unsur hara yang diperlukan, dan pembentukan unsur N, P dan K menjadi kurang cukup tersedia bagi tanaman, sehingga sedikit sekali unsur yang diserap oleh tanaman. Sebagian lagi terikat kation-kation bebas yang berada dalam tanah sehingga menjadi bentuk unsur hara yang tidak tersedia bagi tanaman. Menurut Lakitan (2001) apabila tanaman kekurangan unsur hara akan mengakibatkan terjadinya klorosis, yaitu keadaan jaringan tumbuhan, khususnya pada daun, yang mengalami kerusakan atau gagalnya pembentukan klorofil sehingga daun berubah warna menjadi kuning atau pucat hampir putih yang munculnya seragam.

Secara tabulasi interaksi jenis mulsa organik sekam padi dan jenis pupuk organik limbah ternak kotoran ayam (M_2K_1) memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman (36,33 cm) jumlah daun (28,73 helai), berat umbi per rumpun (55,73 gr) dan berat umbi per petak (1,09

kg). Hal ini disebabkan karena interaksi antara mulsa organik sekam padi dan jenis pupuk organik limbah ternak kotoran ayam menunjukkan bahwa adanya hubungan yang baik antara keduanya dalam meningkatkan peubah pengamatan diatas, karena mulsa organik sekam padi dapat menjaga kelembaban tanah dan memberikan kondisi yang baik bagi pertumbuhan bawang merah, juga dapat menekan jumlah gulma, ditambah penggunaan mulsa juga dapat memaksimalkan pemupukan karna dengan adanya mulsa pupuk yang diberikan tidak mudah menguap dan tercuci juga karna jumlah gulma yang sedikit sehingga kandungan hara dalam pupuk yang diberikan dapat diserap secara optimal oleh tanaman serta diduga dapat menambah hara tanah dari proses pelapukan yang terjadi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan jenis mulsa organik sekam padi memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.
2. Pemberian pupuk organik limbah ternak kotoran ayam memberikan pengaruh terbaik tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, berat umbi per rumpun, berat umbi per petak, pada tanaman bawang merah.
3. Secara tabulasi kombinasi antara jenis mulsa organik sekam padi dengan pupuk organik limbah ternak kotoran ayam memberikan pengaruh tertinggi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah sebesar 1,09 kg/petak atau setara dengan 10,90 ton/ha.

Saran

Penulis menyarankan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dapat menggunakan jenis mulsa organik sekam padi atau pupuk organik limbah ternak kotoran ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A., I. Juarsah, dan U. Kurnia. 2000. Pengaruh penggunaan berbagai jenis dan tekar pupuk kandang terhadap produktivitas tanah Ultisols terdegradasi di desa Batin, Jambi. Hlm. 303-319 dalam pros. Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, Iklim, dan Pupuk. Buku II. Lido-Bogor, 6-8 Des.1991. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Adrin Joseph. 2011. Fungsi Unsur Hara Makro. Jakarta Agromedia Pustaka.
- Andhika Cahaya dan Dodi Adi Nugroho. 2009. Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat organik (Sampah dan Ampas Tebu). Naskah

- Publikasi. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Ansar, M. 2012. Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Pada Keragaman Ketinggian Tempat. Disertasi Universitas Gadjad Mada. Yogyakarta.
- Bayu, W., N. F.G Retham, P. S. Hammes and G. Alemu. 2006. Effects of Farmyard manure and inorganic fertilizers on sorghum growth, yield and nitrogen use in semi arid area of Ethiopia. *J. Plant Nutrition*. Vol. 29:391-401.
- BPS. 2019. *Produksi Bawang Merah Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Delsi, Y. 2010. Viabilitas dan Vigor Gulma yang diberi Beberapa Konsentrasi Ekstrak Kulit Jengkol dan Pengaruhnya terhadap Tanaman Padi. Skripsi S1. Fakultas MIPA Universitas Andalas. Padang. 108 hal.
- Doring T., U. Himbach, T. Thieme, M. Finckh dan H. Saucke. 2006. Aspect of Straw Mulching in Organic Potatoes-I, Effect of Microclimate, Phytophthora Infestans, and Rhizoctonia Solani. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd*, 58: 73-78
- Gyaningtyas, A. U. dan S. Ramayana. 2004. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika (*Capsicum annum var grissum*) Pada Pemberian Jenis Mulsa dan Dosis Pupuk Vita Bloom Sipperal Bin. *Jurnal Budidaya Pertanian*. 10(2):96-10.
- Hartatik, W. dan Widowati, L.R. 2006. Pupuk Kandang, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Hayati, H., H. Basri dan Husni. 2014. Pengaruh Jenis Mulsa dan Intensitas Naungan terhadap Perkembangan Penyakit Antraksona dan Hasil Cabai (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Manajemen Sumberdaya lahan* 3(2):489-495.
- Irawan, D. 2010. Bawang Merah dan Pestisida. Bahan Ketahanan Pangan Sumatera Utara. Medan. <http://www.bahanpangan.sumutprov.go.id>
- Lakitan B. 1995, *Hortikultura : Teori, Budaya, dan pasca panen*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 2001. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja grafindo persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M dan A. Sutandi. 2004. Pupuk dan Pemupukan (TNH). Bogor. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian (IPB).
- Lingga dan Marsono, 2000. Penggunaan Pupuk Anorganik pada Lahan Pertanian.
- Lingga, P. 1991. *Jenis kandungan hara pada beberapa kotoran ternak. Pusat penelitian pertanian dan pedesaan swadaya (P4S)*. Antanan
- Lombin, G., J. A. Adepatu and K. A. Ayotade, 1991. Complementary use of organic manures and inorganic fertilizers in arable crop production. Paper . Bogor. 150 h. Presented at the Organic Fertilizer Seminar, Kaduna. March 6-8th, 1991.
- Musnamar. 2003. Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembentukan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Napitupulu, D dan L. Winarto. 2009. *Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. *J-Hort* 20(1): 22-35 2010.
- Noorhadi, S. 2003. Kajian pemberian air dan mulsa terhadap iklim mikro pada tanaman cabai di tanah entisol. *J. Ilmu Tanah Lingkungan* 4:41-49.
- Pracaya, 2007. *Bertanam sayuran organik di kebun, Pot dan Polibag*. Penebar Swadaya. Jakarta. 57
- Purwowidodo. 1983. *Teknologi Mulsa*. Penerbitan Dewa Ruci Press, bekerja sama dengan Pemda DKI Jakarta.
- Rahmati dan Kharina,A 2017. Aplikasi Kombinasi Pupuk Organik Kotoran Kambing dengan Pupuk Organik Kotoran Ayam dalam meningkatkan Pertumbuhan dan hasil Tanaman Kacang Tanah Varietas Gajah (*Arachishypogeeae L*) *Jurnal pertanian UMSB, Sumatera Barat*
- Rukmana, R. 1994. *Bawang Merah Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Samiati, A. Bahrin, dan L. A. Safuan. 2012. Pengaruh Takaran Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea L.*). *Penelitian Agronomi*. 2(1):121-125.
- Sembiring, A. P. 2013. *Pemanfaatan Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP) dalam Budidaya Cabai (Capsicum annum L.)*. <http://www.scribd.com/doc/8200378/Pemanfaatan-Mulsa-Plastik-Hitam-Perak-MPHP-Dalam-Budidaya-Cabai-Capsicum-annum-L>. Diakses pada tanggal 14 juli 2014.
- Setiawan. A, F. 2004. *Memfaatkan kotoran ternak*. Penebar Swadaya. Bogor
- Subowo, J. Subagja, dan M. Sudjadi. 1990. *Pengaruh Bahan Organik terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat*. Pemb. Pen. Tanah dan Pupuk,9:32-38
- Sughening, W, Tohari, D. Shiddieq. 2012. *Pengaruh Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kacang Hijau (Vigna radiata L. Wilczek) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suminarti. 2018. *Pengaruh Jenis dan Tingkat Ketebalan Mulsa Pada Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.)*. Fakultas Pertanian

- Universitas Brawijaya. Jl. Veteran. Malang. Jawa Timur Indonesia.
- Syarif, E. G. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Tjitrosoepomo. 2010. Morfologi Tanaman Bawang Merah. <http://digilib.unila.ac.id/7293/14/BAB%20II.pdf>. Vol. 05.
- Wibowo, 2006. Budi Daya Bawang Putih, Merah dan Bombay, Penebar Swadaya, Cet-14, Jakarta. Hal 88
- Wibowo, 2007. Budi Daya Bawang Putih, Merah dan Bombay, Penebar Swadaya, cet-16, Jakarta.
- Wibowo, 2009. Bawang Merah, Bawang Putih, Bawang Bombay, Penebar swadaya, Jakarta.
- Wibowo, S. 2005. *Budi Daya Bawang Putih, Merah dan Bombay*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal: 17-23
- Widodo. 2008. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.