



PENGARUH UKURAN LUBANG TANAM DAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SALAK (*Salacca zalacca*) PADA FASE VEGETATIF AWAL

Oleh

RIZA NURSIDIK JAEANI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2017



PENGARUH UKURAN LUBANG TANAM DAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SALAK (*Salacca zalacca*) PADA FASE VEGETATIF AWAL

Oleh:

RIZA NURSIDIK JELANI
125040201111244

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2017



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 11 Oktober 2017

Penulis



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Ukuran Lubang Tanam dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Tanaman Salak**

(*Salacca zalacca*) pada Fase Vegetatif Awal

Nama Mahasiswa : **Riza Nursidik Jaelani**

NIM : 125040201111244

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui

Pembimbing Utama,

Dr.Ir. Didik Hariyono, MS.

NIP. 19561010 198403 1 004

Diketahui,

Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.

NIP. 19601012 1986012 001

Tanggal Persetujuan :



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Ninuk Herlina, MS.
NIP. 19630416 198701 2 001

Dr.Ir. Didik Hariyono, MS.
NIP. 19561010 198403 1 004

Penguji III,

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 1986012 001

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

RIZA NURSIDIJ JANELANI. 125040201111244. Pengaruh Ukuran Lubang Tanam dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Tanaman Salak (*Salacca zalacca*) pada Fase Vegetatif Awal. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Didik Hariyono, MS.

Salak (*Salacca zalacca*) ialah tanaman hortikultura buah tropis tahunan yang merupakan salah satu buah unggulan nasional asli Indonesia yang cukup produktif sehingga dapat dipanen sepanjang tahun (Gunawan, 2011). Sebagai komoditi unggulan, tingkat produksi salak pada tahun 2014 mencapai 1.118.962 ton yang sebagian besar ($\pm 0,99$ juta ton) dialokasikan untuk ekspor. Data BPS menuturkan pertumbuhan ekspor buah salak meningkat US\$ 1,74 Juta pada tahun yang sama dan diperkirakan akan terus meningkat. Menjawab tantangan tersebut dipandang perlu adanya peningkatan produksi salak dalam waktu dekat ini, yang karenanya ekstensifikasi dan percepatan pertumbuhan tanaman dipandang sebagai salah satu solusi. Pertumbuhan tanaman tidak terlepas dari lingkungan tumbuh terutama faktor media tanam. Pembuatan lubang tanam bertujuan untuk menyediakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan awal dan masa recovery tanaman, mempermudah akar untuk menembus tanah sehingga akar dapat tumbuh dengan baik. Penambahan pupuk kandang pada lubang tanam bertujuan untuk memberi nutrisi pada ruang perakaran sehingga dapat diserap oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mencari interaksi antara ukuran lubang tanam dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman salak (*Salacca zalacca*) pada fase vegetatif awal. Hipotesis penelitian ini yaitu terdapat interaksi antara perlakuan lubang tanam dan penambahan pupuk kandang pada pertumbuhan tanaman salak (*Salacca zalacca*) pada fase vegetatif awal.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei - Agustus 2016 di Agro Techno Park Universitas Brawijaya yang berlokasi di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan antara lain cangkul dan sekop, timbangan, ember, meteran, satu paket alat analisis tanah, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain bibit salak hasil cangkok berumur 6 bulan, pupuk kandang kambing yang sudah dihaluskan, pupuk NPK, papan label, dan satu paket bahan kimia untuk analisis tanah. Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan faktorial yang disusun secara Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah ukuran lubang tanam yang terdiri dari 3 taraf yaitu: L1 (30 x 30 x 30) cm³; L2 (50 x 50 x 50) cm³; dan L3 (70 x 70 x 70) cm³. Faktor kedua yaitu pupuk kandang yang terdiri dari 3 taraf yaitu: P1 (5,0 kg/lubang tanam); P2 (7,5 kg/lubang tanam); dan P3 (10 kg/lubang tanam). Setiap percobaan diulang sebanyak 3 kali dengan masing masing perlakuan terdapat 10 tanaman sehingga total keseluruhan 270 tanaman. Pengamatan pertumbuhan yang diamati meliputi panjang tanaman (cm), panjang rerata daun (cm), jumlah daun (helai), jumlah daun mati (helai), jumlah anakan (batang), umur pendewasaan daun (hari), dan umur muncul anakan (minggu), yang diamati pada 4, 6, 8, 10, 12, 14, dan 16 MST. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan metode analisis uji ragam (uji F) dengan taraf 5% yang bertujuan untuk mengetahui nyata atau tidaknya pengaruh dari perlakuan. Apabila masing-masing perlakuan



berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan lubang tanam dan pupuk kandang pada terhadap vegetatif awal tanaman salak pada parameter panjang tanaman, panjang rerata daun, jumlah daun mati, jumlah anakan dan umur pendewasaan daun. Perlakuan ukuran lubang tanam (30 x 30 x 30) cm³ dengan penambahan pupuk kandang 7,5Kg menunjukkan rata-rata hasil pertumbuhan tanaman lebih tinggi pada parameter panjang tanaman dan panjang rerata daun dengan umur pendewasaan daun lebih lama. Lubang tanam berpengaruh pada jumlah daun dengan perlakuan (30 x 30 x 30) cm³ menunjukkan jumlah daun yang lebih rendah. Aplikasi pupuk kandang berpengaruh pada jumlah daun mati dengan yang pada 4 MST penambahan pupuk kandang 5Kg menunjukkan rerata jumlah dau mati lebih tinggi dari perlakuan lain.

SUMMARY

RIZA NURSIDIJ JAELANI. 125040201111244. Effect of Planting Holes Size and Manure on Growth Snake Fruit (*Salacca zalacca*) at Initial Vegetative Phase. Supervised by Dr. Ir. Didik Hariyono, MS.

Snake fruits (*Salacca zalacca*) is horticultural annual tropical fruit plants include on Indonesian native horticultural product that quite productive so can be harvested throughout the year (Gunawan, 2011). As a seeded fruit, number of snake fruits national consumption were reach 1,64 kg/capita/year. Based on Badan Pusat Statistik data in 2014 national production of snake fruits were reach 1.118.962 ton that most of them ($\pm 0,99$ juta ton) were allocated for export. To answer that challenge is necessary to increase the production therefore extensification and acceleration of plant growth is seen as one solution. Plant growth can not be separated from the growing environmental factors, especially growing media. Making planting holes aims to provide an optimal environment for initial growth and a recovery plant time, enabling the roots to penetrate the soil so that the roots can grow well. The addition of manure in the planting hole is intended to increase the nutrient content in the growing medium, which are directly is within range reach of the roots and can be directly absorbed by the plant. The aim of this study is to find the interaction between the planting hole size and manure on growth snake fruit (*Salacca zalacca*) at initial vegetative phase. The hypothesis of this study is there is interaction between the planting hole size and manure on growth snake fruit (*Salacca zalacca*) at initial vegetative phase.

This research was conducted on Mei to August 2016 in Agro Techno Park University of Brawijaya in Jatikerto Village, Kromengan Sub-district, Malang. The tools used are hoe, shovel, scale, bucket, measurement, callipers, one pocket of soil analysis, camera and stationary. The materials used in the study are snake fruit transplant seedling aged 6 months, smoothed goat manures, NPK fertilizer, labelling Board, and one pocket of chemical material for soil analysis. The method used is the factorial trial that arranged by randomized block design. First factor is planting hole sizes consist of 3 levels there are: L1 (30 x 30 x 30 cm³); L2 (50 x 50 x 50 cm³); and L3 (70 x 70 x 70 cm³). The second factor is dose of manure consisting of 3 levels there are: P1 (5,0 kg/planting hole); P2 (7,5 kg/planting hole); and P3 (10 kg/planting hole). Each experiment replicated 3 times with each treatment there 10 plants so all the total are 270 plants. Growing observation that observed are plant height (cm), average long of leave (cm), number of leave (sheet), leave maturing age (day), number of dead leaves (sheet), age emerged of tillers (week), and number of tillers (stema), have been observed at 4, 6, 8, 10, 12, 14 and 16 WAP. Data result analyzed by using analysis of variance (F test) with 5% level that aims to determine the significant or insignificant effect of treatment. If each treatment significantly affected the observed variables, then continued by Least Significance Difference (LSD) with a level of 5%.

The result of research shows that there is significant interaction between planting hole size and manure on growth snake fruit at initial vegetative phase in



variable plant height, average long of leaves, number of dead leaves, number of tiller, and leave maturing age. Treatment planting hole size (30 x 30 x 30) cm³ with adding manure 7,5Kg shows average on growth snake fruit at variable plant height and average long of leaves with longer leave maturing age. Planting hole size significant effect for number of leave with treatment (30 x 30 x 30) cm³ shows lower number of leaves. Manure application significant effect on number of dead leaves 4 WAP with adding manure 5Kg shows average number of dead leaves higher than other treatment.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan penelitian dengan judul **Pengaruh Ukuran Lubang Tanam dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Tanaman Salak (*Salacca zalacca*) pada Fase Vegetatif Awal**.

Dalam penulisan laporan penelitian ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada: Papa, Mama, Rifkha, Tami, serta keluarga yang telah memberikan doa serta semangat untuk penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian ini. Dr. Ir. Nurul Aini, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Dr. Ir. Didik Hariyono, MS selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta seluruh civitas akademika yang turut membantu. Kepada sahabat tercinta atas dorongan spiritual dan semangat. Serta teman-teman yang telah membantu, mendorong dan memberikan dukungan serta semangat selama penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat kekurangan. Segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap hasil penelitian nantinya dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, September 2017

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan sebagai anak sulung dari tiga bersaudara dari Bapak Apip Jaelani dan Ibu Ida Ruhbaniyah di Tasikmalaya pada tanggal 12 April 1995.

Menempuh pendidikan formal Sekolah Dasar pada tahun 2000-2006 di SD Negeri Sukamahi II, dilanjutkan pada jenjang Sekolah Menengah yang ditempuh di SMP Negeri 1 Sukaratu (2007-2009) dan SMA Negeri 6 Tasikmalaya (2010-2012).

Lulus dari jenjang sekolah, penulis melanjutkan studi di tingkat perguruan tinggi dan mengambil keilmuan bidang pertanian. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kebutuhan Agroklimat Tanaman Salak	3
2.2. Fase Pertumbuhan Vegetatif Tanaman	3
2.3. Pengaruh Ukuran Lubang Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman	4
2.4. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman	5
2.5. Interaksi antara Lubang Tanam dan Pemupukan	7
3. BAHAN DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Alat dan Bahan	8
3.3. Metode Penelitian	8
3.4. Pelaksanaan Percobaan	9
3.5. Pengamatan Percobaan	11
3.6. Analisis Data	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	13
4.2. Pembahasan	25
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Kandungan Hara dari Berbagai sumber Pupuk Kandang	6
2.	Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap panjang tanaman pada berbagai umur.....	16
3.	Rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang	17
4.	Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap panjang rerata daun pada berbagai umur	20
5.	Rerata panjang rerata daun pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang.....	21
6.	Rerata jumlah daun pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang pada berbagai umur	21
7.	Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap jumlah daun mati	22
8.	Rerata jumlah daun mati pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang pada berbagai umur	23
9.	Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap jumlah anakan dan umur pendewasaan daun.....	24
10.	Rerata umur muncul anakan pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang.....	25
Lampiran		
11.	Analisis Ragam Panjang Tanaman 4 MST	34
12.	Analisis Ragam Panjang Tanaman 6 MST	34
13.	Analisis Ragam Panjang Tanaman 8 MST	34
14.	Analisis Ragam Panjang Tanaman 10 MST	35
15.	Analisis Ragam Panjang Tanaman 12 MST	35
16.	Analisis Ragam Panjang Tanaman 14 MST	35
17.	Analisis Ragam Panjang Tanaman 16 MST	36
18.	Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 4 MST.....	37
19.	Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 6 MST.....	37



20. Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 8 MST.....	37
21. Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 10 MST.....	38
22. Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 12 MST.....	38
23. Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 14 MST.....	38
24. Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 16 MST.....	39
25. Analisis Ragam Jumlah Daun 4 MST.....	40
26. Analisis Ragam Jumlah Daun 6 MST.....	40
27. Analisis Ragam Jumlah Daun 8 MST.....	40
28. Analisis Ragam Jumlah Daun 10 MST.....	41
29. Analisis Ragam Jumlah Daun 12 MST.....	41
30. Analisis Ragam Jumlah Daun 14 MST.....	41
31. Analisis Ragam Jumlah Daun 16 MST.....	42
32. Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 4 MST.....	43
33. Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 6 MST.....	43
34. Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 8 MST.....	43
35. Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 10 MST.....	44
36. Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 12 MST.....	44
37. Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 14 MST.....	44
38. Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 16 MST.....	45
39. Analisis Ragam Jumlah Anakan.....	46
40. Analisis Ragam Umur Pendewasaan Daun.....	46
41. Analisis Ragam Umur Muncul Anakan.....	46
42. Data Curah Hujan Kepanjen Bulan April – Juli 2017.....	49



DAFTAR GAMBAR

No.	Lampiran	Halaman
1.	Denah Pengacakan	32
2.	Denah Plot perlakuan dan Pengambilan Sampel	33
3.	Ilustrasi Ukuran Lubang Tanam	33
4.	Sampel Perlakuan Aplikasi pada Penelitian	50
5.	Bibit Tanaman Salak yang Digunakan pada Penelitian	50
6.	Dokumentasi Sampel Masing-masing Perlakuan	51



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Denah Pengacakan	32
2. Denah Plot perlakuan dan Pengambilan Sampel	33
3. Ilustrasi Ukuran Lubang Tanam yang Digunakan	33
4. Hasil Analisis Ragam Panjang Tanaman 4 MST - 16 MST	34
5. Hasil Analisis Ragam Panjang Rerata Daun 4 MST - 16 MST	37
6. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun 4 MST - 16 MST	40
7. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Mati 4 MST - 16 MST	43
8. Hasil Analisis Ragam Jumlah Anakan, Umur Pendewasaan Daun, dan Umur Muncul Anakan	46
9. Hasil Laboratorium Analisis Tanah	47
10. Hasil Laboratorium Analisis Pupuk Kandang	48
11. Data Curah Hujan	49
12. Dokumentasi Lapang	50



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salak ialah tanaman hortikultura buah tropis tahunan yang termasuk dalam famili *Arecaceae* (Pinang-pinangan) yang bercabang rendah dan tegak. Batangnya hampir tidak kelihatan karena tertutup pelepah daun yang tersusun rapat dan berduri. Salak merupakan salah satu produk hortikultura asli Indonesia yang cukup produktif sehingga dapat dipanen sepanjang tahun. Selain itu, salak telah dijadikan sebagai salah satu buah unggulan nasional. Oleh karena itu, salak berpotensi untuk dikembangkan pada daerah-daerah yang berpotensi menghasilkan salak di Indonesia salah satunya yaitu di daerah Malang.

Sebagai komoditi unggulan, salak juga digemari masyarakat lokal Indonesia. Kendati demikian, data Badan Pusat Statistik menuliskan pada tahun 2014 produksi salak nasional hanya mencapai 1.118.962 ton dengan harga pada tingkat petani berkisar pada Rp. 5000,- per kilogram dan mengalami penurunan pada saat panen raya (November-Januari) dengan harga terendah Rp. 1000,- per kilogram. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2014, ekspor buah-buahan Indonesia ke pasar internasional yaitu 299.104,3 ton. Pertumbuhan ekspor buah salak meningkat US\$ 1,74 Juta pada tahun yang sama dan diperkirakan akan terus meningkat. Menjawab tantangan tersebut dipandang perlu adanya peningkatan produksi salak dalam waktu dekat ini, yang karenanya ekstensifikasi dan percepatan pertumbuhan tanaman dipandang sebagai salah satu solusi. Tanaman salak merupakan salah satu komoditi yang menarik untuk dikembangkan guna memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Sebenarnya tanaman salak tidak hanya menguntungkan dari analisis usahatani saja, tetapi juga dari sudut pemanfaatan lahan dan pengamanan lingkungan (Gunawan, 2011). Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan produksi salak di Indonesia.

Upaya peningkatan produksi tanaman salak di tingkat petani yang telah dilakukan cenderung terfokus pada fase generatif, seperti penyungkupan bunga, penyerbukan dengan bantuan manusia, dan irigasi untuk menstimulasi pembungaan. Sangat minim upaya optimalisasi produksi pertumbuhan tanaman salak untuk memperpendek masa vegetatifnya, terutama pada masa transplanting bibit sehingga bibit cenderung mengalami masa stagnan dikarenakan kondisi

lingkungan yang kurang optimal. Pengembangan dan upaya peningkatan produksi salak pada tingkat petani hingga saat ini masih belum mampu mendukung produktivitas tanaman dan menghasilkan buah yang berkualitas tinggi. Sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan produksi salak melalui perbaikan teknik budidaya.

Optimalisasi produksi pada tanaman dapat dilakukan sedini mungkin dengan menyediakan lingkungan tumbuh yang sesuai, permasalahan yang terjadi pada masa transplanting adalah stagnansi pada bibit atau kematian pasca transplanting dikarenakan terhambatnya pertumbuhan akar dan kurangnya ketersediaan hara pada media/tempat tumbuh tanaman. Pertumbuhan akar pada tanaman berbanding lurus dengan pertumbuhan tanaman diatas permukaan tanah, akar berperan dalam penyerapan unsur hara dalam tanah sehingga kondisi perakaran merupakan hal yang mutlak perlu diperhatikan karena berdampak pada pertumbuhan tanaman.

Hal ini mendorong adanya penelitian mengenai “Pengaruh Ukuran Lubang Tanam dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Tanaman Salak (*Salacca zalacca*) pada Fase Vegetatif Awal”.

1.2. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk mencari interaksi antara ukuran lubang tanam dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman salak (*Salacca zalacca*) pada fase vegetatif awal.

1.3. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini ialah terjadi interaksi antara volume lubang tanam dan aplikasi dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan tanaman salak (*Salacca zalacca*) pada fase vegetatif awal.

I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebutuhan Agroklimat Tanaman Salak

Lokasi yang cocok untuk budidaya tanaman salak adalah daerah yang terkena pengaruh abu gunung berapi, untuk ketinggian tempat tanaman salak dapat tumbuh baik pada elevasi lahan 200-700 mdpl, pH tanah pada trayek 6,0-7,0 dengan kandungan humus tinggi dan dapat bertahan pada kemiringan lahan sampai 5% (Bank Indonesia, 2010). Tanaman salak akan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan rata-rata mencapai 200-400 mm/bulan. Curah hujan rata-rata bulanan lebih dari 100 mm sudah tergolong dalam bulan basah, dan kondisi air dalam tanah lebih dari 40% dari air yang tersedia (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, 2003).

Tanaman salak dapat tumbuh secara optimal pada suhu 20-30°C. Bila suhu lebih dari 35° C maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Suhu lebih dari 40° C merupakan suhu yang kritis untuk tanaman salak. Bila tanaman salak berada cukup lama pada suhu kritis maka tanaman dapat mati. Tanaman salak tidak menyukai sinar matahari secara langsung, tetapi hanya membutuhkan sinar matahari 50-70%, sehingga tanaman salak memerlukan pohon penang. Tanaman salak dapat tumbuh dengan baik apabila punya tanaman penang terutama pada masa awal pertumbuhannya, tanaman salak yang tumbuh tanpa naungan daunnya akan mengalami nekrosis, pertumbuhannya sangat lambat, dan produksi buahnya sedikit (Tjahjadi, 1996).

2.2 Fase Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Pertumbuhan adalah suatu proses pertambahan ukuran, baik volume, bobot, dan jumlah sel yang bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali ke asal). Pola pertumbuhan sendiri merupakan tahapan dimana tanaman itu memasuki masa vegetatif dan generatif. Pratiwi (2012) menuturkan fase vegetatif atau juvenil adalah interval waktu selama tanaman belum mampu bereproduksi, lamanya periode juvenil lebih dipengaruhi oleh kontrol genetik. Fase juvenil diawali dengan pembukaan tunas dan perluasan sel meristem apikal. Semua proses pada tanaman ditujukan untuk pertambahan jumlah dan volume sel meristem pada titik tumbuh tanaman. Transisi menuju tingkat dewasa umumnya berlangsung secara bertahap dan tidak semua karakter juvenil berubah pada tahap yang sama.

Akyas (2010) menuturkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan awal tanaman muda dicirikan oleh tumbuh vegetatif yang sangat kuat, dan dengan cara apapun tidak dapat diinduksi untuk berbunga. Fase ini disebut fase juvenil, yang lamanya mulai dari beberapa hari/minggu pada tanaman semusim sampai puluhan tahun (30-40 tahun) pada pohonan hutan. Pencapaian kemampuan untuk berbunga menandai berakhirnya fase juvenil, dan masuk ke fase transisi atau langsung ke fase dewasa. Fase ini dicapai pada umur, ukuran dan tampilan yang relatif konstan untuk tiap species atau kultivar. Pada fase transisi tanaman dapat diinduksi dengan berbagai cara untuk berbunga (masuk ke fase dewasa). Untuk tanaman salak sendiri menurut Rochani (2007) untuk dapat membentuk bunga tanaman salak memerlukan waktu 2 tahun untuk bibit yang berasal dari anakan dan 3 tahun untuk bibit yang berasal dari anakan.

2.3 Pengaruh Ukuran Lubang Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman

Pembuatan lubang tanam bertujuan untuk mempermudah akar tanaman menembus tanah, sehingga akar tumbuh dengan baik. Selanjutnya akar akan terus tumbuh memanjang ke tempat yang lebih jauh di dalam tanah untuk memudahkan akar mengambil unsur hara dan air, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan persen hidup tanaman. Ukuran lubang tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, lubang tanam yang lebih besar dapat memperbaiki aerasi tanah, perkembangan akar, dan menambah kecepatan infiltrasi. Menurut Karmawati *et al* (2010), ukuran lubang tanam umumnya (60x60x60) cm³. Ukuran ini sudah dianggap memadai untuk mendukung adaptasi perakaran bibit dengan kondisi lapangan. Namun, untuk ukuran lubang tanam di tanah-tanah yang teksturnya lebih berat perlu diperbesar agar perakaran bibit memiliki waktu untuk beradaptasi lebih lama dengan lingkungan fisik perakaran.

Watson (1997) menuturkan bahwa pembuatan lubang tanam bertujuan untuk menambah kuantitas pengurukan dan membantu meningkatkan pertumbuhan akar awal agar lebih cepat sehingga tanaman dapat menyerap hara dengan baik dan tidak membatasi akar menyebar dari media awal pembibitan, lubang tanam juga menekan terbentuknya gumpalan akar (*root ball*) karena sebagian besar akar baru akan tumbuh secara horizontal. pada lubang tanam dengan konfigurasi dangkal dan

lebar, aerasi pada permukaan tanah meningkat 10 kali lipat dan membantu percepatan pertumbuhan akar.

Kendati demikian, Pinard *et al.* (1998) tidak menemukan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan antara bibit dengan parit yang digali di sekitar bibit untuk memperluas bidang akar dan memperkecil kompetisi akar dan bibit dengan parit tidak digali disekitarnya dari situ ditafsirkan ini berarti bahwa persaingan akar tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bibit awal. Kompetisi akar mungkin tidak penting dalam percobaan disajikan di sini juga, namun penilaian yang lebih rinci mengenai perakaran pada bibit di lubang tanam besar dan kecil diperlukan untuk menilai ini. pada hasil penelitiannya Hasil penelitian Surata (2009) menunjukkan bahwa ukuran lubang tanam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr) dan *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Hal ini disebabkan oleh lokasi penanaman termasuk daerah savana yang mempunyai musim hujan selama 2-3 bulan dengan curah hujan 600-800 mm/tahun, sehingga pertumbuhan perakarannya agak lambat akibat pengaruh kekurangan air yang agak panjang (terjadi stres bibit karena kekeringan).

Sedangkan hasil penelitian Surata (2009) menunjukan bahwa ukuran lubang tanam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *Schleichera oleosa* dan *Eucaliptus camaldulensis*, menurutnya hal ini disebabkan karena lokasi penanaman termasuk daerah savana yang mempunyai musim hujan selama 2-3 bulan dengan curah hujan 600-800 mm/tahun, sehingga pertumbuhan perakarannya agak lambat akibat pengaruh kekurangan air yang agak panjang (terjadi stres bibit karena kekeringan).

Secara general dalam hasil studinya Akyas (2010) menyimpulkan bahwa asalkan pertumbuhan akar tidak terganggu, periodisitas atau fase tumbuh terjadi karena adanya "simple feed back control" antara akar dengan tunas.

2.4 Pengaruh Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman

Lingga dan Marsono (2008) menuturkan bahwa pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kuantitas biologis di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Sedangkan pemberian pupuk urea dapat merangsang pertumbuhan secara

keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan klorofil.

Hartatik dan Widowati (2006), menyatakan bahwa tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Nilai rasio C/N pupuk kandang kambing umumnya masih diatas 30%, sedangkan pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N <20%, sehingga pupuk kandang kambing ini akan memberikan yang lebih baik pada musim kedua pertanaman. Kadar air pupuk kandang kambing relatif lebih rendah dari pupuk kandang sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kandang ayam. Kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya.

Tabel 1. Kandungan hara dari berbagai sumber pupuk kandang

Sumber Pupuk Kandang	Kadar Air (%)	Bahan Organik (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	Rasio C/N (%)
Sapi	80	16	0.3	0.2	0.15	0.2	20-25
Kerbau	81	12.7	0.25	0.18	0.17	0.4	25-28
Kambing	64	31	0.7	0.4	0.25	0.4	20-25
Ayam	57	29	1.5	1.3	0.8	4.0	9-11
Babi	78	17	0.5	0.4	0.4	0.07	19-20
Kuda	73	22	0.5	0.25	0.3	0.2	24

Sumber: Lingga dan Marsono (2008)

Hardjowigeno (2003) menuturkan, pupuk kandang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air, dan kationkation tanah.

Suwardjono (2003), mengatakan fungsi pupuk Kandang kambing antara lain mampu mengembangkan beberapa unsur hara seperti fosfor, nitrogen, sulfur, kation dan dapat melepaskan unsur P dari oksidasi Fe tanah dan dapat membentuk senyawa kompleks dengan unsur makro dan mikro sehingga tanaman dapat mengurangi proses pencucian dari unsur yang dikandungnya.



Sya'roni (2014) menuturkan kotoran kambing mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian (dekomposisi), kotoran kambing mengandung sedikit air sehingga mudah diurai. Putra (2014) dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah, C-Organik tanah, N-Total tanah, serapan N tanaman, berat kering akar dan tajuk tanaman. Interaksi aplikasi pupuk urea dan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata meningkatkan berat kering akar tanaman.

Pemberian pupuk organik bokhasi dan pukan kambing pada dosis 20 ton per hektar belum menunjukkan hasil yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (Budiono, 2009). Latarang dan Syakur (2006) melaporkan pemberian bahan organik dari pupuk kandang pada dosis 25 ton/ha berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dengan rata-rata hasil 6,3 ton/ha meningkat 2,2 ton dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang.

2.5 Interaksi antara Ukuran Lubang Tanam dan Pemupukan

Vincent (2003) menuturkan ukuran lubang tanam tidak berpengaruh secara signifikan pada pertumbuhan tanaman pada fase pembibitan *D. aromatica* dan *S. parvifolia*. Tanaman dalam lubang tanam yang lebih kecil dapat tumbuh dalam tingkat yang sama (dengan tanaman dalam perlakuan lubang tanam yang lebih besar) dengan penambahan nutrisi.

Pada hasil penelitian Surata (2009) tidak menunjukkan adanya interaksi antara perbedaan ukuran lubang tanam dan penambahan pupuk kompos kotoran sapi. Perlakuan lubang tanam yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan pada variabel pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, diameter batang, dan persen hidup tanaman *S. oleosea* dan *E. camadulensis*, sedangkan pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi yang berbeda berpengaruh secara signifikan pada variabel pertumbuhan tanaman, dimana dosis pupuk kandang sapi 1,75kg/pohon dianggap perlakuan terbaik karena dapat meningkatkan pertumbuhan 30% tinggi tanaman, 31% diameter batang, dan 42% harapan hidup tanaman.



I. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Unit Usaha Akademik Agro Techno Park Universitas Brawijaya yang Berlokasi di Kebun Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Jenis Tanah Alfisol dengan pH sekitar 6,0. Tinggi tempat penelitian sekitar 303 mdpl, suhu rata-rata berkisar antara 23⁰C-26⁰C, curah hujan rata-rata sekitar 100 mm per bulan, kelembapan relatif 70-90%. Penelitian akan dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah cangkul dan sekop untuk pembuatan lubang dan penanaman, sabit untuk sanitasi, gembor/embrat untuk penyiraman, timba/ember untuk wadah pupuk kandang, meteran untuk mengukur tinggi tanaman, dan satu paket alat analisis tanah.

Bahan yang digunakan adalah tanaman salak hasil cangkok umur 6 bulan dan tinggi tanaman ± 75 cm, pupuk kandang kambing yang sudah dihaluskan, pupuk NPK mutiara (16:16:16), papan label, dan satu paket bahan kimia untuk analisis tanah.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah ukuran lubang tanam yang terdiri dari tiga taraf yaitu:

L1= Ukuran lubang tanam (30x30x30) cm³

L2= Ukuran lubang tanam (50x50x50) cm³

L3= Ukuran lubang tanam (70x70x70) cm³

Faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang kambing yang terdiri dari tiga taraf yaitu:

P1= Pupuk kandang kambing 5,0 kg/ lubang tanam

P2= Pupuk kandang kambing 7,5 kg/ lubang tanam

P3= Pupuk kandang kambing 10 kg/ lubang tanam

Masing-masing perlakuan dikombinasikan sehingga didapat 9 kombinasi.



Kombinasi perlakuan yaitu:

L1P1 = Ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 5 kg;

L1P2 = Ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 7,5 kg;

L1P3 = Ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 10 kg;

L2P1 = Ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 5 kg;

L2P2 = Ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 7,5 kg;

L2P3 = Ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 10 kg;

L3P1 = Ukuran lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 5 kg;

L3P2 = Ukuran lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 7,5 kg;

L3P3 = Ukuran lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ dengan pupuk kandang 10 kg.

Setiap percobaan diulang sebanyak 3 kali dengan masing-masing perlakuan terdapat 10 tanaman sehingga total keseluruhan berjumlah 270 tanaman. Denah petak percobaan disajikan pada Lampiran 1, dan denah pengambilan tanaman contoh disajikan pada Lampiran 2. Bibit yang digunakan berasal dari cangkakan yang sudah berumur 6 bulan dengan tinggi tanaman $\pm 75 \text{ cm}$. Sesudah bibit ditanam, setiap minggu disiram dengan 5 liter air per tanaman jika tidak ada hujan.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Analisis tanah dan pupuk kandang

1. Analisis tanah awal dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah pada 10 titik yang tersebar merata dan mewakili semua area lahan yang digunakan. Tanah yang sudah diambil dicampur sampai merata.
2. Analisis pupuk kandang dilakukan 1 kali pada awal penelitian dengan mengambil sampel pupuk kandang kotoran kambing yang sudah dihaluskan.

3.4.2 Pembuatan Lubang Tanam

Pembuatan lubang tanam dimulai 1 bulan sebelum tanam dengan ukuran lubang sesuai perlakuan yaitu: $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$, $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$, dan $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$, jarak tanam yang digunakan $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ dan ditambahkan ajir bambu ditengah-tengah lubang sebagai penanda.



3.4.3 Aplikasi Penggunaan Pupuk

Aplikasi pupuk kandang dilakukan bersamaan dengan penanaman dengan cara dicampur tanah urukan (*backfill soil*) dengan dosis pemberian pupuk per lubang sesuai perlakuan yaitu: 5,0 kg/lubang tanam; 7,5 kg/lubang tanam; dan 10 kg/lubang tanam. Pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk kandang kotoran kambing yang sudah dihaluskan.

3.4.4 Aplikasi Pupuk NPK

Aplikasi pupuk NPK diberikan 1 MST sebagai pupuk dasar dengan dosis 100 gram per lubang tanam. Pupuk dibenamkan pada lubang sekitar tanaman guna mengurangi penguapan.

3.4.5 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Satu hari sebelum penanaman bibit dan lubang tanam disiram terlebih dahulu pada sore hari guna mengurangi transpirasi tanaman pada saat akan dipindah tanam kelapang;
2. Polibag dilepas dan bibit diletakkan ditengah – tengah lubang tanam, diusahakan media pada bibit tidak hancur agar tidak terjadi kerusakan akar tanaman;
3. Tanah ditambahkan ke lubang tanam sampai batas pangkal batang bibit tanaman.

3.4.6 Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan 3 hari sekali menggunakan gembor/embrat kapasitas 5L per lubang tanam apabila tidak terjadi hujan dalam kurun waktu tersebut.

- #### 2. Pengendalian hama penyakit jika terjadi tanda dan gejala serangan OPT
- Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanik, mengambil hama dan bagian tanaman yang terserang penyakit untuk kemudian dibakar diluar area percobaan.

3. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan apabila gulma disekitar lubang tanam dilakukan intens 3 hari sekali selama penelitian untuk menghindari

kompetisi disekitar perakaran tanaman. Penyiangan gulma pada seluruh area percobaan dilakukan dalam selang waktu 2 bulan.

3.5 Pengamatan Percobaan

3.5.1 Analisis tanah

Analisis tanah yang digunakan meliputi sifat kimia dan sifat fisik tanah, yaitu:

1. Analisis sifat kimia tanah meliputi Kadar air tanah, pH, C-Organik, N-Total, P_2O_5 , KTK (Kapasitas Tukar Kation), K, dan Na;
2. Analisis sifat fisik tanah meliputi tekstur, struktur, BD (Bulk Density) dan permeabilitas.

3.5.2 Analisis pupuk kandang

Analisis pupuk kandang meliputi kandungan kimia dalam pupuk kandang yaitu pH, C-Organik, N total, C/N, kandungan bahan organik, P, K, Ca, Mg, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK).

3.5.3 Parameter pengamatan

Sesudah bibit berumur 4 MST dilakukan pengamatan terhadap variabel pertumbuhan tanaman setiap 2 minggu selama 4 bulan, yaitu pada 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST, dan 12 MST, 14 MST, dan 16 MST. Variabel pengamatan meliputi:

1. Panjang tanaman (cm), diukur dari permukaan tanah sampai titik daun tertinggi (pucuk) pada batang utama dengan menggunakan meteran;
2. Panjang rerata daun (cm), diukur dari pangkal daun sampai ujung daun pada setiap daun tanaman dan direratakan;
3. Jumlah daun (helai), dihitung dari jumlah daun yang telah membuka sempurna;
4. Jumlah daun mati (helai), dihitung dari jumlah daun yang telah mengering/rebah, atau ditandai dengan warna kuning / coklat menyeluruh pada daun tersebut;
5. Jumlah anakan/tunas baru (batang), dihitung dari banyaknya anakan disekitar tanaman dan dijumlahkan pada akhir pengamatan.
6. Umur pendewasaan daun (hari), dihitung dari lamanya pertumbuhan daun dari kemunculan hingga daun terbuka sempurna;
7. Umur muncul anakan/tunas baru (minggu), dihitung dari munculnya tunas pertama pada tanaman.



3.6 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan dilakukan analisis dengan menggunakan metode analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% yang bertujuan untuk mengetahui nyata atau tidak nyata pengaruh dari perlakuan. Apabila masing-masing perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%.



I. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1. Panjang Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang terhadap panjang tanaman salak pada umur pengamatan 6 MST, 8 MST, 10 MST, 12 MST, 14 MST, dan 16 MST (Lampiran 4). Nilai rata-rata panjang tanaman akibat interaksi disajikan pada Tabel 2.

Pada umur 6 MST, rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman salak pada setiap perlakuan pupuk kandang. Pada perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 7,5Kg memberikan hasil lebih rendah 26,33% dibandingkan perlakuan pupuk kandang 5Kg dan 31,64% dibanding pupuk kandang 10Kg. Perlakuan lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ pupuk kandang 5Kg memberikan hasil yang lebih tinggi 40,21% dari perlakuan pupuk kandang 7,5Kg dan 34,12% dari pupuk kandang 10Kg. Perlakuan pupuk kandang 5Kg pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ menghasilkan rerata panjang tanaman lebih tinggi 29,67% dari perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ namun tidak berbeda signifikan dari perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$. Pada perlakuan pupuk kandang 7,5Kg terjadi perbedaan yang signifikan antara perlakuan $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ dan $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$, perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ menghasilkan rerata panjang tanaman 35,83% lebih rendah dari lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$, namun tidak berbeda signifikan dengan perlakuan lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$. Perlakuan pupuk kandang 10Kg tidak memberikan hasil yang signifikan pada setiap perlakuan lubang tanam.

Pada umur 8 MST, rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman salak pada setiap perlakuan pupuk kandang. Pada perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 10Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 46,29% lebih tinggi dari perlakuan pupuk kandang 7,5Kg, dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan pupuk kandang 5Kg. Pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 5Kg menghasilkan rerata panjang

tanaman yang 36,03% lebih tinggi dari perlakuan pupuk kandang 7,5 dan 37,27% dari pupuk kandang 10Kg. Perlakuan pupuk kandang 5Kg pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ memberi rerata panjang tanaman 41,98% lebih tinggi daripada lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$. Pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata lebih rendah 26,49% lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ daripada perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$, namun tidak berbeda signifikan dari perlakuan lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$. Perlakuan pupuk kandang 10Kg tidak memberikan hasil yang signifikan pada setiap perlakuan lubang tanam.

Pada umur 10 MST, rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman salak pada setiap perlakuan pupuk kandang. Pada perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 10Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 23,17% lebih tinggi dari perlakuan pupuk kandang 7,5Kg, dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan pupuk kandang 5Kg. Pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 5Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 21,75% lebih tinggi daripada perlakuan pupuk kandang 10Kg, namun tidak berbeda signifikan dari perlakuan pupuk kandang 7,5Kg. Perlakuan pupuk kandang 5Kg tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap panjang tanaman antar perlakuan lubang tanam. Pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata terendah pada lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$, berselisih 25,78% lebih rendah dari perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ namun keduanya tidak berbeda signifikan dari perlakuan lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$. Perlakuan pupuk kandang 10Kg tidak memberikan hasil yang signifikan pada setiap perlakuan lubang tanam.

Pada umur 12 MST, rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ pupuk kandang 10Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 23,41% lebih rendah dari perlakuan 7,5Kg, dan tidak berbeda signifikan dari perlakuan pupuk kandang 5Kg. Pada perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$, perlakuan pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 17,04% lebih rendah dari perlakuan pupuk kandang 5Kg dan 19,69% dari perlakuan pupuk kandang 10Kg, dan tidak berbeda signifikan antara perlakuan pupuk kandang 5Kg dan 10Kg. Pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 5Kg

menghasilkan rerata panjang tanaman 23,23% lebih tinggi dari perlakuan pupuk kandang 7,5Kg dan 18,64% dari perlakuan pupuk kandang 10Kg, dan tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan pupuk kandang 7,5Kg dan 10Kg. Perlakuan pupuk kandang 5Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman salak pada setiap perlakuan lubang tanam. Pupuk kandang 7,5Kg lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{cm}^3$ menghasilkan rerata panjang tanaman 37,70% lebih tinggi dari lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$ dan 27,72% dari lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{cm}^3$, sedangkan ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$ dan $(70 \times 70 \times 70) \text{cm}^3$ tidak berbeda secara signifikan. Perlakuan pupuk kandang 10Kg tidak memberikan hasil yang signifikan pada setiap perlakuan lubang tanam.

Pada umur 14 MST, rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 23,86% lebih tinggi dari perlakuan pupuk kandang 10Kg, dan tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan pupuk kandang 5Kg dan 10Kg. Pada perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$, tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara perlakuan perlakuan pupuk kandang. Pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata 17,25% lebih rendah dibanding perlakuan pupuk kandang 5Kg dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan 10Kg. Perlakuan pupuk kandang 5Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara perlakuan perlakuan lubang tanam. Pupuk kandang 7,5Kg lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{cm}^3$ memberikan nilai rerata panjang tanaman lebih tinggi dari perlakuan lain, selisih 34,63% dari perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$ dan 27,39% dari perlakuan lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{cm}^3$. Perlakuan pupuk kandang 10Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara perlakuan perlakuan lubang tanam.

Pada umur 16 MST, rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 25,52% lebih tinggi dari perlakuan pupuk kandang 10Kg, dan tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan pupuk kandang 5Kg dan 10Kg maupun 7,5Kg dan 10Kg. Pada perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$ perlakuan pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata panjang tanaman 17,46% lebih rendah dari perlakuan pupuk kandang 5Kg, dan tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan



pupuk kandang 5Kg dan 10Kg maupun 7,5Kg dan 10Kg. Pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{cm}^3$ tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara perlakuan perlakuan pupuk kandang. Perlakuan pupuk kandang 5Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara perlakuan perlakuan lubang tanam. Perlakuan pupuk kandang 7,5Kg lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{cm}^3$ menghasilkan rerata panjang tanaman 38,36% lebih tinggi dari perlakuan lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$ dan tidak berbeda signifikan antara ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$ dan $(70 \times 70 \times 70) \text{cm}^3$. Perlakuan pupuk kandang 10Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara perlakuan perlakuan lubang tanam.

Tabel 2. Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap panjang tanaman pada berbagai umur

Perlakuan		Rata-rata Panjang Tanaman (cm)					
Lubang Tanam	Pupuk Kandang	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST
$(30 \times 30 \times 30) \text{cm}^3$	5Kg	104,67 ab	104,33 ab	137,67 abc	138,80 abc	134,33 ab	139,00 abc
	7,5Kg	116,00 bc	126,33 bc	157,73 c	160,93 c	161,27 c	161,33 c
	10Kg	98,47 ab	109,80 ab	128,13 abc	130,40 ab	130,20 a	128,53 ab
$(50 \times 50 \times 50) \text{cm}^3$	5Kg	115,93 bc	122,73 abc	133,07 abc	140,87 bc	140,67 abc	141,27 bc
	7,5Kg	85,40 a	92,87 a	117,07 a	116,87 a	119,80 a	116,60 a
	10Kg	124,93 bc	130,87 bc	144,20 bc	145,53 bc	136,47 ab	129,33 ab
$(70 \times 70 \times 70) \text{cm}^3$	5Kg	135,73 c	150,00 c	148,13 c	155,27 c	153,00 bc	146,40 bc
	7,5Kg	96,80 ab	110,27 ab	130,00 abc	126,00 ab	126,60 a	128,33 ab
	10Kg	101,20 ab	109,27 ab	121,67 ab	130,87 ab	130,60 ab	130,33 ab
BNT 5%		29,97	31,77	23,47	23,45	22,46	22,89
KK		15,92	15,64	10,02	9,79	9,47	9,75

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; MST = Minggu Setelah Tanam

Hasil analisis ragam rata-rata panjang tanaman pada umur pengamatan 4 MST menunjukkan hasil bahwa perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk tidak memberikan pengaruh nyata (Lampiran 3. dan Tabel 3)



Tabel 3. Rerata panjang tanaman pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang

Perlakuan	Rerata Panjang Tanaman (cm)
4 MST	
Lubang Tanam	
(30x30x30)cm ³	102,13
(50x50x50)cm ³	106,73
(70x70x70)cm ³	104,97
BNT 5%	tn
KK (%)	18,29
Dosis Pupuk Kandang	
5 Kg	113,06
7,5 Kg	97,8
10 Kg	102,97
BNT 5%	tn
KK (%)	18,29

Keterangan: tn= tidak berpengaruh nyata; MST = Minggu Setelah Tanam

4.1.2. Panjang Rerata Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang terhadap panjang rerata daun tanaman salak pada umur pengamatan 6 MST, 8 MST, 10 MST, 12 MST, 14 MST, dan 16 MST. Hal tersebut terdapat pada Lampiran 5. Nilai rata-rata panjang daun akibat interaksi disajikan pada Tabel 4.

Pada umur 6 MST, panjang rerata daun pada perlakuan ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan dosis pupuk kandang. Pada perlakuan ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg 31,16% lebih rendah daripada perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg dan tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg dan 7,5Kg maupun 5Kg dan 7,5Kg. Pada ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³ perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg memberi hasil rerata daun lebih tinggi dari perlakuan lain, selisih 38,62% dari perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg dan 33,52% dari perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg. Perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg pada perlakuan ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³ menghasilkan rerata panjang daun lebih tinggi 32,23% dari perlakuan ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³, perlakuan ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ tidak berbeda signifikan dari perlakuan ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ dan perlakuan ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ tidak berbeda signifikan dari



perlakuan ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$. Perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan ukuran lubang tanam. Perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan ukuran lubang tanam.

Pada umur 8 MST, panjang rerata daun pada perlakuan ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ tidak memberikan pengaruh yang signifikan antar perlakuan dosis pupuk kandang. Pada perlakuan ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ dosis pupuk kandang 7,5Kg memberikan hasil rerata daun lebih rendah dari perlakuan lain, selisih 24,35% dari perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg dan 30% dari perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg. Pada ukuran lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg 34,7% lebih tinggi dari perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg dan 36,08% dari dosis pupuk kandang 10Kg. Perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ memberi hasil panjang rerata daun lebih tinggi 35,68% dari perlakuan ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ dan tidak berbeda signifikan dengan ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$. Perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg perlakuan ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ lebih tinggi 34,85% dari perlakuan ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan ukuran lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$. Perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan ukuran lubang tanam.

Pada umur 10 MST, panjang rerata daun pada perlakuan ukuran lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan panjang rerata daun 22,69% lebih tinggi dari perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg. Pada perlakuan ukuran lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ dosis pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan panjang rerata daun 18,43% lebih rendah dari dosis pupuk kandang 10Kg dan tidak berbeda signifikan dengan dosis pupuk kandang 5Kg. Pada ukuran lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$ perlakuan dosis pupuk kandang 5 Kg lebih tinggi 19,39% dari perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg. Perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan ukuran lubang tanam. Perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg memberikan hasil lebih tinggi



30,02% pada ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ dibanding ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ dan 19,70% pada ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³. Perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan ukuran lubang tanam.

Pada umur 12 MST, panjang rerata daun pada perlakuan ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ dosis pupuk kandang 7,5Kg lebih tinggi 19,54% dari dosis pupuk kandang 10Kg dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan dosis pupuk 5Kg. Pada perlakuan ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ dosis pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rerata panjang daun 18,36% lebih rendah dari perlakuan 10Kg dan tidak berbeda signifikan dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang 5Kg. Pada ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³ perlakuan pupuk kandang 5Kg memberi hasil lebih tinggi 21,24% lebih tinggi dibanding perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg dan 20,61% dibanding perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg. Perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan ukuran lubang tanam. Perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg memberikan hasil 29,37% lebih tinggi pada ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ dibanding ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ dan 21,37% dibanding ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³. Perlakuan dosis pupuk kandang 10Kg tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan ukuran lubang tanam.

Pada umur 14 MST, panjang rerata daun pada perlakuan ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ dosis pupuk kandang 7,5Kg lebih tinggi 19,20% dari dosis pupuk kandang 10Kg dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan dosis pupuk 5Kg. Pada perlakuan ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan pupuk kandang. Pada ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³ tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan pupuk kandang. Perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg dan 10Kg menunjukkan respon yang sama pada tiap perlakuan lubang tanam. Perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg pada ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ memberikan hasil 27,02% lebih tinggi dibanding ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ dan 20,72% dibanding ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³.



Pada umur 16 MST, panjang rerata daun pada perlakuan ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ dosis pupuk kandang 7,5Kg lebih tinggi 22,52% dari dosis pupuk kandang 10Kg dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan dosis pupuk 5Kg. Pada perlakuan ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ dan (70x70x70)cm³ tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan perlakuan pupuk kandang. Perlakuan dosis pupuk kandang 5Kg dan 10Kg menunjukkan respon yang sama pada tiap perlakuan lubang tanam. Perlakuan dosis pupuk kandang 7,5Kg pada ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ memberikan hasil 32,73% lebih tinggi dibanding ukuran lubang tanam (50x50x50)cm³ dan 20,90% dibanding ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³.

Tabel 4. Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap panjang rerata daun pada berbagai umur

Perlakuan		Panjang Rerata Daun (cm)					
Lubang Tanam	Pupuk Kandang	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST
(30x30x30)cm ³	5Kg	77,50 ab	81,33 ab	96,95 abcd	99,25 abcd	96,74 abc	100,05 abc
	7,5Kg	84,46 abc	91,36 bc	109,44 d	110,97 d	112,79 c	114,27 c
	10Kg	74,28 ab	78,18 ab	89,20 ab	92,83 ab	94,62 ab	93,27 ab
(50x50x50)cm ³	5Kg	84,05 abc	89,56 bc	93,49 abcd	95,69 abc	93,59 ab	95,55 ab
	7,5Kg	64,49 a	67,75 a	84,17 a	85,78 a	88,80 a	86,09 a
	10Kg	93,68 bc	96,78 bc	103,19 bcd	105,07 bc	103,57 abc	94,41 ab
(70x70x70)cm ³	5Kg	102,48 c	110,35 c	106,64 cd	110,85 cd	109,61 bc	106,37 bc
	7,5Kg	73,93 ab	81,92 ab	93,34 abc	91,43 ab	93,43 ab	94,52 ab
	10Kg	76,75 ab	81,09 ab	89,32 ab	91,91 ab	93,22 ab	92,74 ab
BNT 5%		21,28	21,15	15,76	15,25	16,40	14,82
KK		15,12	14,13	9,47	8,97	9,42	8,78

Keterangan: Bilangan yang didamping huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; MST = Minggu Setelah Tanam

Hasil analisis ragam rata-rata panjang daun pada umur pengamatan 4 MST menunjukkan hasil bahwa perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk memberikan pengaruh pertumbuhan yang sama pada tanaman salak (Lampiran 4. dan Tabel 5.).



Tabel 5. Rerata panjang rerata daun pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang

Perlakuan	Rerata Panjang Rerata Daun (cm)	
	4 MST	
Lubang Tanam		
(30x30x30)cm ³	75,62	
(50x50x50)cm ³	78,77	
(70x70x70)cm ³	79,73	
BNT 5%	tn	
KK (%)	16,26	
Dosis Pupuk Kandang		
5 Kg	83,87	
7,5 Kg	73,09	
10 Kg	77,17	
BNT 5%	tn	
KK (%)	16,26	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn= tidak berpengaruh nyata; MST = Minggu Setelah Tanam

4.1.3. Jumlah Daun

Perlakuan lubang tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur pengamatan 10 MST dan 16 MST. Perlakuan dosis pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pada semua umur pengamatan (Lampiran 6 dan Tabel 6).

Tabel 6. Rerata jumlah daun pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang pada berbagai umur

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (Lembar)						
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST
Lubang Tanam							
(30x30x30)cm ³	9,20	8,60	8,87	8,87 a	9,67	10,00	9,80 a
(50x50x50)cm ³	9,60	9,20	9,67	10,93 b	11,07	11,20	11,87 b
(70x70x70)cm ³	9,87	9,27	10,00	11,13 b	11,07	11,60	12,20 b
BNT 5%	tn	tn	tn	0,57	tn	tn	0,56
KK (%)	11,31	14,47	15,94	16,75	16,24	17,23	15,04
Dosis Pupuk Kandang							
5 Kg	9,73	9,00	8,87	9,67	10,13	10,33	10,60
7,5 Kg	9,80	9,60	10,13	11,53	11,80	11,80	12,33
10 Kg	9,13	8,47	9,53	9,73	9,87	10,67	10,93
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	11,31	14,47	15,94	16,75	16,24	17,23	15,04

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn= tidak berpengaruh nyata; MST = Minggu Setelah Tanam

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang terhadap jumlah daun tanaman salak pada semua umur pengamatan. Pada umur pengamatan 10 MST dan 16 MST, perlakuan lubang tanam (70x70x70)cm³ menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan lubang tanam (30x30x30)cm³ tetapi tidak berbeda signifikan dengan lubang tanam (50x50x50)cm³.

4.1.4. Jumlah Daun Mati

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang terhadap jumlah daun mati tanaman salak pada umur pengamatan 16 MST (Lampiran 7.). Nilai rata-rata jumlah daun mati akibat interaksi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap jumlah daun mati

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Mati (Lembar)	
	16 MST	
Lubang Tanam (30x30x30)cm ³	Pupuk Kandang 5Kg	0,60 c
	Pupuk Kandang 7,5Kg	0,27 ab
	Pupuk Kandang 10Kg	0,40 bc
Lubang Tanam (50x50x50)cm ³	Pupuk Kandang 5Kg	0,07 a
	Pupuk Kandang 7,5Kg	0,33 abc
	Pupuk Kandang 10Kg	0,47 bc
Lubang Tanam (70x70x70)cm ³	Pupuk Kandang 5Kg	0,33 abc
	Pupuk Kandang 7,5Kg	0,40 bc
	Pupuk Kandang 10Kg	0,27 ab
BNT 5%		0,32
KK		5,95

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; MST = Minggu Setelah Tanam

Perlakuan lubang tanam (30x30x30)cm³ dengan pemberian dosis pupuk kandang 5 kg menunjukkan jumlah daun mati yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk kandang 7,5 kg dan tidak berbeda signifikan dari pemberian dosis pupuk 10Kg. Pada perlakuan lubang tanam (50x50x50)cm³ dengan pemberian dosis pupuk kandang 10 kg menunjukkan jumlah daun mati yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk kandang 5 kg dan tidak berbeda signifikan dari pemberian dosis pupuk 7,5 kg. Pada perlakuan lubang tanam (70x70x70)cm³ dengan pemberian dosis pupuk kandang tidak memberikan pengaruh yang signifikan antar perlakuan pupuk kandang.

Perlakuan dosis pupuk kandang 5 kg pada lubang tanam $(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$ menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada lubang tanam $(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$ dan tidak memberikan pengaruh yang signifikan dibandingkan pada lubang tanam $(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$. Perlakuan dosis pupuk kandang 7,5 dan 10 Kg tidak memberikan pengaruh yang signifikan antar perlakuan lubang tanam.

Perlakuan lubang tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun mati tanaman salak pada semua umur pengamatan. Perlakuan dosis pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun mati tanaman salak hanya pada umur pengamatan 4 MST (Lampiran 7, dan Tabel 8.).

Tabel 8. Rerata jumlah daun mati pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang pada berbagai umur

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun Mati (Lembar)					
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
Lubang Tanam						
$(30 \times 30 \times 30) \text{ cm}^3$	0,73	0,67	1,73	1,93	0,67	0,67
$(50 \times 50 \times 50) \text{ cm}^3$	0,73	0,60	1,47	1,27	1,07	0,87
$(70 \times 70 \times 70) \text{ cm}^3$	0,47	0,53	1,40	1,87	1,47	0,67
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	11,28	11,11	4,75	5,90	10,18	9,94
Dosis Pupuk Kandang						
5 Kg	1,13 b	0,73	1,67	1,93	0,60	0,53
7,5 Kg	0,33 a	0,40	1,47	1,40	1,20	1,07
10 Kg	0,47 a	0,67	1,47	1,73	1,40	0,67
BNT 5%	0,27	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	11,28	11,11	4,75	5,90	10,18	9,94

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn= tidak berpengaruh nyata; MST = Minggu Setelah Tanam

Pada umur pengamatan 4 MST, dosis pupuk kandang 5 kg menunjukkan hasil yang lebih tinggi terhadap rata-rata jumlah daun mati dibandingkan dosis pupuk kandang 7,5 kg dan dosis pupuk kandang 10 kg.

4.1.5. Jumlah Anakan, Umur Pendewasaan Daun, dan Umur Muncul Anakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang terhadap jumlah anakan dan umur pendewasaan daun tanaman salak (Lampiran 8). Nilai rata-rata jumlah anakan dan umur pendewasaan daun akibat interaksi disajikan pada Tabel 9. Sedangkan pada



pengamatan umur muncul anakan tidak terdapat interaksi antara perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang, hal tersebut terdapat pada lampiran 10.

Tabel 9. Interaksi antara lubang tanam dengan pupuk kandang terhadap jumlah anakan dan umur pendewasaan daun

Perlakuan		Rerata Jumlah Anakan (Batang)	Rerata Umur Pendewasaan daun (Hari)
Lubang Tanam (30x30x30)cm ³	Pupuk Kandang 5Kg	0,00 a	54,20 a
	Pupuk Kandang 7,5Kg	0,07 a	59,87 bc
	Pupuk Kandang 10Kg	0,00 a	57,07 ab
Lubang Tanam (50x50x50)cm ³	Pupuk Kandang 5Kg	0,00 a	60,33 bc
	Pupuk Kandang 7,5Kg	0,60 b	62,60 c
	Pupuk Kandang 10Kg	0,13 a	55,27 a
Lubang Tanam (70x70x70)cm ³	Pupuk Kandang 5Kg	0,20 a	55,33 a
	Pupuk Kandang 7,5Kg	0,07 a	55,13 a
	Pupuk Kandang 10Kg	0,20 a	60,87 c
BNT 5%		0,31	3,66
KK		14,01	3,65

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Pada pengamatan jumlah anakan perlakuan lubang tanam (50x50x50)cm³ dan pupuk kandang 7,5Kg menghasilkan rata-rata terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya. Pada perlakuan lubang tanam (70x70x70)cm³ dengan dosis pupuk kandang 5Kg menghasilkan rata rata jumlah anakan yang sama dengan perlakuan lubang tanam (70x70x70)cm³ dengan dosis pupuk kandang 10Kg. Perlakuan lubang tanam (30x30x30)cm³ dan pupuk kandang Pupuk Kandang 7,5Kg menghasilkan rerata yang sama dengan perlakuan lubang tanam (70x70x70)cm³ dan pupuk kandang 7,5Kg.

Pada pengamatan umur pendewasaan daun ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ pemberian dosis pupuk kandang 5Kg memberikan hasil lebih rendah daripada pemberian dosis pupuk kandang 7,5Kg dan tidak berbeda signifikan dengan pemberian dosis pupuk kandang 10Kg. Pada ukuran (50x50x50)cm³ pemberian dosis pupuk kandang 10Kg memberikan hasil rerata lebih rendah daripada perlakuan 5Kg dan 7,5Kg. Pada ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³ pemberian pupuk kandang 10Kg memberikan umur penewasaan daun tanaman salak lebih lambat daripada pemerian dosis pupuk kandang 5Kg dan 7,5Kg. Pupuk kandang 5Kg pada lubang tanam (50x50x50)cm³ memberi hasil umur pendewasaan daun lebih lambat daripada ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ dan



(70x70x70)cm³. Pupuk kandang 7,5Kg pada lubang tanam (70x70x70)cm³ memberi hasil umur pendewasaan daun lebih cepat dibanding pada ukuran lubang tanam (30x30x30)cm³ dan (50x50x50)cm³. Pupuk kandang 10Kg pada ukuran lubang tanam (70x70x70)cm³ memberi hasil umur pendewasaan daun lebih lambat daripada perlakuan lubang tanam (30x30x30)cm³ dan (50x50x50)cm³.

Perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap umur muncul anakan (Lampiran 10 dan Tabel 10).

Tabel 10. Rerata umur muncul anakan pada perlakuan lubang tanam dan dosis pupuk kandang

Perlakuan	Rata-rata Umur Muncul Anakan (MST)
Lubang Tanam	
(30x30x30)cm ³	0,80
(50x50x50)cm ³	5,60
(70x70x70)cm ³	4,80
Dosis Pupuk Kandang	
5 Kg	2,40
7,5 Kg	5,60
10 Kg	3,20
BNT 5%	tn
KK (%)	17,61

Keterangan: tn= tidak berpengaruh nyata; MST = Minggu Setelah Tanam

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Interaksi Ukuran Lubang Tanam dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Vegetatif Awal Tanaman Salak

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara ukuran lubang tanam dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman salak, yaitu pada variabel jumlah anakan, umur pendewasaan daun, jumlah daun mati umur pengamatan 16 MST, panjang tanaman umur pengamatan 6 MST sampai 16 MST, dan panjang rerata daun umur pengamatan 6 MST sampai 16 MST. Hasil pengamatan panjang tanaman umur 6 MST menunjukkan adanya interaksi ukuran lubang tanam dan pupuk kandang dengan nilai rata-rata panjang tanaman berkisar antara 85,40 cm sampai 135,73 cm. Nilai ini mengalami peningkatan hingga umur pengamatan 16 MST yaitu berkisar antara 116,60 cm sampai 161,33 cm. Begitu pula pada variabel panjang rerata daun, pada umur pengamatan 6 MST

menunjukkan adanya interaksi ukuran lubang tanam dan pupuk kandang dengan nilai rata-rata panjang rerata daun berkisar antara 64,49 cm sampai 102,48 cm. Nilai ini juga mengalami peningkatan hingga umur pengamatan 16 MST yaitu berkisar antara 86,09 cm sampai 114,27 cm. Pada variabel jumlah anakan dan umur muncul anakan didapatkan hasil bahwa nilai rata-rata yang muncul terdapat pada perlakuan ukuran lubang tanam (50 x 50 x 50) cm³ dan pupuk kandang 7,5 kg. Hal ini terjadi karena tanaman salak dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi lingkungan tersebut, artinya pengaplikasian ukuran lubang tanam dan pemberian dosis pupuk kandang dapat mendukung pertumbuhan tanaman salak sehingga tidak terjadi stagnasi. Fauziah (2009) mengatakan media tanam sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dari segi ketersediaan hara, ketersediaan air, keremahan media yang mempengaruhi ketersediaan oksigen dan pergerakan serta penetrasi akar. Dengan penambahan pupuk kedalam lubang tanam dapat memperbaiki sifat tanah sehingga baik untuk perkembangan akar dan suplai oksigen.

Selain itu, interaksi ukuran lubang tanam dan pupuk kandang variabel jumlah daun mati hanya terjadi pada pengamatan umur 16 MST mengindikasikan bahwa semakin bertambah umur tanaman maka semakin membutuhkan lingkungan tumbuh yang lebih sesuai serta nutrisi yang cukup. Menurut Schuch (2003) penambahan bahan organik dapat menambah kapasitas jerap air pada tanah berpasir, memperbaiki aerasi pada tanah dengan tekstur dominan liat dan pengurangi potensi pemadatan tanah. Lubang tanam yang besar pada tanah dengan iklim mesik tanpa ditambahkan material organik dapat menunjang pertumbuhan tanaman dengan respon paling tinggi, penambahan bahan organik justru dapat mengurangi potensi pertumbuhan tanaman yang dikarenakan saat ditanamkan pada lubang tanam terjadi proses dekomposisi dan membuat kompetisi penggunaan nitrogen dengan akar sehingga tanaman tidak tumbuh optimal. Iklim mesik ialah kondisi iklim dengan potensi terjadinya curah hujan yang tinggi pada bulan kering, indonesia sendiri memiliki bulan kering antara bulan April-September, dari data curah hujan (Lampiran 11) curah hujan tergolong tinggi (>100 mm/bulan) pada bulan mei-juni, rerata curah hujan dari 2 stasiun pengamatan kepanjen (no 39 dan 99A) menunjukkan rerata curah hujan 232,2 mm pada bulan Mei, 123,5 mm pada bulan Juni.

4.2.2 Pengaruh Ukuran Lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan Vegetatif

Awal Tanaman Salak

Pada dasarnya setiap tumbuhan memerlukan media untuk tumbuh, pembuatan lubang tanam ditujukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman terutama pada saat aklimatisasi atau pindah tanam. Lubang tanam selain berfungsi sebagai media awal dan penunjang bagi pertumbuhan perakaran tanaman sehingga diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan pada saat aklimatisasi atau pindah tanam menjadikan fase adaptasi pada tanaman menjadi lebih singkat dan meminimalisir stagnasi pada tanaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter jumlah daun umur pengamatan 10 dan 16 MST menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata yang terjadi pada faktor ukuran lubang tanam. Pengaruh dari ukuran lubang tanam terjadi karena ukuran lubang tanam yang disediakan mempengaruhi pertumbuhan akar sehingga akar dapat menyerap lebih banyak hara dan hasil fotosintatnya merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman lain misalnya daun. Gilman dan Sadowski (2010) mengatakan pembuatan lubang tanam yang lebar pada tanah yang padat (didominasi liat) dapat mempercepat pertumbuhan akar, menyediakan ruang bagi akar baru untuk tumbuh pada tanah gembur dan mempercepat pengokohan tanaman pasca transplanting dan mempercepat adaptasi tanaman dengan lingkungan baru. Watson *et al.* (1993), menyatakan bahwa menemukan beberapa peningkatan pertumbuhan akar dengan peningkatan ukuran lubang tanam. Mereka juga mengamati beberapa perbaikan arah pertumbuhan akar dari lubang tanam.

4.2.3 Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Awal

Tanaman Salak

Tanaman memerlukan nutrisi untuk tumbuh, pertumbuhan tanaman dapat ditunjang dengan ketersediaan hara dalam lingkup jelajah akar sehingga dapat diserap tanaman untuk melakukan proses metabolisme sehingga dapat tumbuh dan berkembang. Pupuk kandang bersifat organik sehingga memiliki kandungan C-Organik yang tinggi dan beremah yang karenanya dapat memperbaiki sifat biologi dan fisika tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang berpengaruh terhadap jumlah daun mati pada umur pengamatan 4 MST. Kondisi ini



terjadi karena sifat pupuk kandang slow release sehingga pada masa awal tanam hara belum dalam bentuk tersedia bagi tanaman.

Pada variabel jumlah daun mati diperoleh hasil bahwa nilai rata-rata jumlah daun mati yang muncul pada perlakuan pupuk kandang 5 kg pada 4 MST lebih tinggi dari perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk kandang yang rendah dapat meningkatkan jumlah daun mati pada tanaman salak. Pengurangan jumlah daun menyebabkan pengurangan laju fotosintesis tanaman. Pada proses fotosintesis, unsur hara juga berperan dalam aktivitas metabolisme tanaman (Rastiyanto *et al*, 2013). Berdasarkan hasil analisis uji tanah (Lampiran 11) diketahui bahwa kandungan C-organik dan N-total dalam tanah tergolong sangat rendah dan rendah, yaitu berkisar 0,96% untuk C-organik dan 0,12% N-total dan 8 ppm P_2O_5 . Hal ini mengindikasikan bahwa bahan organik dan kandungan nitrogen pada tempat penelitian tergolong sangat rendah ($<2\%$) (Supriyadi, 2008) sehingga diperlukan tambahan bahan organik dari luar, penambahan pupuk kandang diharapkan dapat memperbaiki kondisi tersebut. Dewi (2016) menerangkan penggunaan pupuk kandang kambing secara berkelanjutan memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah, tanah yang subur akan mempermudah perkembangan akar tanaman. Rihana *et al* (2013) mengatakan pemberian bahwa pupuk kotoran kambing dapat meningkatkan jumlah ketersediaan unsur hara dalam tanah, sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin baik dan mempengaruhi laju fotosintesis. Menurut Subowo (2010), tanah tanpa pengkayaan bahan organik yang lengkap, kesuburan dan produktivitas tanah sulit ditingkatkan dan hara pada tanah yang memiliki bahan organik yang rendah akan mudah tercuci. Setiawan (2007), menambahkan unsur nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama batang tanaman. Unsur Phospor bagi tanaman lebih banyak berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda. Unsur Kalium berperan dalam membentuk protein dan karbohidrat bagi tanaman. Hasil analisis pupuk kandang menunjukkan bahwa C-organik sebanyak 8,93%, N-total 0,72% dan 0,46% Phospor dapat memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman salak, terutama pada parameter jumlah daun mati pada umur pengamatan 4 MST.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini terjadi interaksi antara volume lubang tanam dan aplikasi dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan tanaman salak (*Salacca zalacca*) pada fase vegetatif awal pada parameter panjang tanaman umur 6 MST sampai 16 MST, panjang rerata daun umur 6 MST sampai 16 MST, jumlah daun mati umur pengamatan 16 MST, jumlah anakan, dan umur pendewasaan daun.

Penggunaan ukuran lubang tanam (30x30x30) cm³ sudah cukup menunjang pertumbuhan pada fase vegetatif awal tanaman salak, dengan penambahan dosis pupuk kandang 5Kg -7,5Kg sudah dapat memenuhi kebutuhan tanaman.

5.2 Saran

Fase vegetatif awal merupakan fase penting yang menentukan pertumbuhan tanaman selanjutnya. Pengaplikasian ukuran lubang tanam dan dosis pupuk kandang yang tepat dan sesuai untuk pertumbuhan tanaman salak diharapkan dapat digunakan oleh pembudidaya untuk menunjang produksi dan tanaman tidak mengalami stagnasi pasca pindah tanam.

Penelitian serupa alangkah lebih baik dikembangkan dan dilakukan pada lingkungan yang sesuai atau tempat budidaya untuk melihat bagaimana pengaruh perlakuan terhadap tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Akyas, A.M. 2010. Fase Tumbuh dan Periodisitas Tumbuh. Unpad Press. Bandung. pp. 7
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 2003. Teknologi Budidaya Salak Pondoh Sepanjang Tahun. Yogyakarta. pp. 27
- Bank Indonesia. 2010. Pola Pembiayaan Usaha Kecil (PPUK) Budidaya Salak Unggul. Direktorat Kredit, BPR dan UMKM. Jakarta. pp. 36
- Budiono, R. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan N Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. p. 329-332
- Dewi, W.W. 2016. Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Hibrida. Journal Viabel Pertanian. 10 (2) :11-29.
- Fauziah, A.B. 2009. Pengaruh Asam Humat dan Kompos Aktif untuk Memperbaiki Sifat Tailing dengan Indikator Pertumbuhan Tinggi Semai *Enterolobium cyclocarpum* Griseb dan *Altingia excelsa* Noronhae. S.Hut. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp. 48
- Gilman, E.F. and L. Sadowski. 2010. Planting and Establishing Trees. University of Florida. IFAS Extension, Florida. pp. 9
- Gunawan, M. 2011. Analisis Investasi Usahatani Salak Pondoh di Desa Dawuhan Kecamatan Madukara Kabupaten Banjarnegara. S.P. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. Yogyakarta. pp. 71
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. pp. 286
- Hartantik, W. dan L.R. Widowati. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Laporan Penelitian Teknologi Pengelolaan Hara pada Budidaya Pertanian Organik. Balai Besar Penelitian Tanah. Bogor. p. 59-82
- Karmawati, E., Z. Mahmud, M. Syakir, *et al.* 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. pp. 113
- Latarang, B. dan A. Syakur. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. Jurnal agroland. 13 (3) : 265-269.
- Lingga, P. dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 150
- Pinard, M.A., D.W. Davidson, and A. Ganing. 1998. Effects of trenching on growth and survival of planted *Shorea parvifolia* seedlings under pioneer stands in a logged-over forest. Journal of Tropical Forest Science. 10 : 505-514.
- Pratiwi, W.P. 2012. Pengaruh Periode Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Metabolit Sekunder Rosela Merah dan Rosela Ungu. S.P. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Solo. pp. 36



- Putra, A.D., M.B.B. Damanik, dan H. Hanum. 2014. Aplikasi Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Kambing untuk Meningkatkan N-Total pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala dan Kaitannya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi. 3 (1) : 128-135
- Rastiyo, E., A. Sutirman, dan A. Pullaila. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan. IKATAN. 3 (2) : 36-40.
- Rihana, S., Y.B.S. Heddy, dan M.D. Maghfoer. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kotoran Kambing dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Dekamon. Jurnal Produksi Tanaman. 1 (4) : 369-377.
- Rochani, S. 2007. Bercocok Tanam Salak Pondoh. Azka Press. Bekasi. pp. 73
- Schuch, U.K., J. Kelly, and F. Stryker. 2003. Effect of Planting Hole Size and Amendments on Growth and Establishment of *Acacia farnesiana*. Plant Sciences Department. University of Arizona. Tucson. pp. 5
- Setiawan I.S. 2007. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 84
- Subowo, G. 2010. Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik untuk Kesuburan dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. Jurnal Sumberdaya Lahan. 4 (1) : 13-25
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan Bahan Organik sebagai Dasar Pengelolaan Tanah di Lahan Kering Madura. Jurnal Embryo. 5 (2) : 176-183
- Surata I.K. 2009. Pengaruh Ukuran Lubang Tanam dan Kompos Kotoran Sapi untuk Penanaman Lahan Kritis di Daerah Savana di Pulau Sumba. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 2 (6) : 147-157
- Suwardjono. 2003. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah. Jurnal Matematika Sains Teknologi. 2 (2) : 11-18
- Sya'roni, M. 2014. Pengaruh Betuk dan Dosis Pupuk Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Lokal Madura. S.P. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional. Surabaya. pp. 51
- Tjahjadi, N. 1996. Bertanam Salak. Kanisius. Yogyakarta. pp. 80
- Vincent, A. and S.J. Davis. 2003. Effects of nutrient addition, mulching and planting-hole size on early performance of *Dryobalanops aromatica* and *Shorea parvifolia* planted in secondary forest in Sarawak, Malaysia. Forest Ecology and Management. Elsevier Journal. 180 (2003) : 261-271
- Watson, G.W., G. Kupkowski, and K.G. von der Heide-Spravka. 1993. Influence of Backfill Soil Amendments on Establishment of Container-grown Shrubs. Hort Technology 3 (2) : 188-189.
- Watson, G.W. 1997. Tree Transplanting And Establishment. Arnoldia. pp. 6