**PENGARUH PUPUK KANDANG SAPI DAN INTERVAL PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DI LUBUKLINGGAU DENGAN**

**METODE EKSPERIMEN DALAM MATERI**

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN**

**TUMBUHAN DI KELAS XII MA/SMA**

****

**SKRIPSI SARJANA S.1**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh**

**Gelar Sarjana Pendidikan Biologi ( S. Pd. )**

**Oleh**

**EMI YANTI**

**NIM.09222018**

**Program Studi Tadris Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN FATAH**

**PALEMBANG**

**2014**

Hal : Pengantar Ujian Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas

Tarbiyah dan Keguruan

IAIN Raden Fatah Palembang

*Assalamu’alaikum Wr. Wb.*

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap Skripsi saudara :

Nama : Emi Yanti

Nim : 09222018

Program : S1

Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Interval Air Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kentang (*Solanum tuberosum*  L.) Di Lubuklinggau Dengan Metode Eksperimen Dalam Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Di SMA/MA Kelas XII

Maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam Sidang Skripsi Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Fatah Palembang.

Demikianlah harapan kami atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

*Wassalamu’alaikum Wr. Wb*

Palembang, Februari 2014

Pembimbing I Pembimbing II



Irham Falahiddin, M.Si Elfira Rosa Pane, M.Si.

NIP. 19700821 199603 2 002 NIP. 19811023 200912 2 004

**Skripsi Berjudul** :

**PENGARUH PUPUK KANDANG SAPI DAN INTERVAL PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DI LUBUKLINGGAU DENGAN METODE EKSPERIMEN DALAM MATERI PERTUMBUHAN DAN**

**PERKEMBANGAN TUMBUHAN**

**DI KELAS XII MA/SMA**

Yang ditulis oleh saudari **EMI YANTI,**

**NIM. 09222018** telah dimunaqosyahkan dan dipertahankan

di depan Panitia Penguji Skripsi

Pada tanggal, 20 Februari 2014

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat memperoleh

gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Palembang, 20 Februari 2014

Institut Agama Islam Negeri Raden Fatah

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Panitia Penguji Skripsi

Ketua Sekretaris



Muhammad Isnaini Syarifah, S.Si, M.Kes

NIP. 19740201 200003 1 004 NIP. 19750429 200912 2 001

Penguji Utama : Dra. Choirunniswah, M.Ag. ( )

 NIP. 19700821 199603 2 002



Anggota Penguji : Fitratul Aini, M.Si. ( )

 NIP. 19790115 200912 2 003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. Kasinyo Harto, M.Ag

 NIP. 19710911 199703 1 004

**PERSEMBAHAN DAN MOTTO**

Motto:

**“Orang sukses takkan pernah mengeluh bagaimana kalau akan gagal, namun berusaha bagaimana untuk berhasil.”**

Skripsi ini Kupersembahkan Kepada:

* + - **Yang tercinta Kedua orang tuaku: Ibundaku (Nuryani) dan Ayahku (Zaini) yang tak hentinya membirikan doa dan kasih sayang untukku.**
		- **Kedua kakak ku : Iskandar dan Novi Indra (Alm) yang selalu memberi motivasi dan inspirasi untukku.**
		- **Seluruh keluargaku yang telah memberikan semangat, dan dukungan**
		- **Teman-teman ku : BFF yang selalu berada di saat-saat sulit, Ilparia, Lemod dan PutAu yang selalu membuat ribet.**
		- **Teman-teman seangkatan & almamater yang kubanggakan.**

**SURAT PERNYATAAN**

**Saya yang bertanda tangan dibawah ini :**

**Nama : Emi Yanti**

**Tempat dan tanggal lahir : Batu Bandung, 2 Mei 1992**

**Program studi : S.1**

**NIM : 09222018**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Seluruh data informasi, interpretasi serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan pengamatan, penelitian, pengolahan serta pemikiran saya dengan pengarahan para pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di IAIN Raden Fatah Palembang maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar dan apabila dikemudian hari ditemukan bukti ketidakbenaran dalam pernyataan tersebut diatas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, Februari 2014

Yang Membuat Pernyataan

Emi Yanti

NIM. 09222018

***ABSTRACT***

Potato (*Solanum* *tuberosum* L.) is one of the crops that consumption is increasing year of the years, but potato production is still low. Low productivity of potato is caused by a decrease in organic matter content of the soil and water systems are still traditional. Therefore, the management of land and water in potato farming is very important. The aim of this study is to determine the effect of dose interval of cow manure and water supply on the growth and yield of potatoes. This research was conducted in the Screen, Lubuklinggau City on June to September 2013. The data analysis using factorial randomized design with 2 factors. The first factor is the interval of water with three levels is : 3 days (I1), 6 days (I2), 9 days (I3) and the second factor is the dose of cow manure with four levels is : 0 gr/ polybag (P0), 48 gr /polybag (P1), 96 gr /polybag (P2), 144 gr /polybag (P3). The results showed that the dose 144 gr /polybag with watering 3 days to get an average final plant height 111,6 cm, 201,6 gr plant fresh weight, dry weight of plant tuber weight 42 gr and 110 gr . Dose 96 g /polybag with watering 3 days get an average final plant height of 94,6 cm, 146,6 gr plant fresh weight, dry weight of 16,36 gr plant and tuber weight 45 gr . Dose 48 gr /polybag with watering 3 days get an average final plant height of 80,6 cm, 130 gr fresh weight of plant, plant dry weight of 14,46 gr and 6.6 gr of tuber weight. Dose 0 gr /polybag with watering 3 days get an average final plant height 63,3 cm, 80 gr fresh weight of plant, plant dry weight of 8 gr and 1,3 gr of tuber weight. From the results of this research that the dose of 144 gr fertilizer /watering polybag with 3 days gave the best results compared with other treatments.

Key words : *Potato , Cow Manure , Water Interval*

**ABSTRAK**

Kentang (*Solanum* *tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang konsumsi pertahun kian meningkat namun, produksi kentang masih tergolong rendah. Rendahnya produktivitas kentang antara lain disebabkan oleh menurunnya kandungan bahan organik tanah dan sistem perairan masih tradisional. Oleh karena itu pengelolahan lahan dan air dalam usaha tani kentang sangat penting. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan interval pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil kentang. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa, Kota Lubuklinggau pada bulan Juni sampai September 2013. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah interval air dengan tiga taraf yaitu : 3 hari (I1), 6 hari (I2), 9 hari (I3) dan faktor kedua adalah dosis pupuk kandang sapi dengan empat taraf yaitu : 0 gr/polybag (Po), 48 gr /polybag (P1), 96 gr/polybag (P2), 144 gr/polybag (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk kadang sapi 144 gr/polybag dengan penyiraman 3 hari mendapatkan rata-rata tinggi akhir tanaman 111,6 cm, berat basah tanaman 201,6 gr, berat kering tanaman 42 gr dan bobot umbi 110 gr. Dosis pupuk kadang sapi 96 gr/polybag dengan penyiraman 3 hari mendapatkan rata-rata tinggi akhir tanaman 94,6 cm, berat basah tanaman 146,6 gr, berat kering tanaman 16,36 gr dan bobot umbi 45 gr. Dosis pupuk kadang sapi 48 gr/polybag dengan penyiraman 3 hari mendapatkan rata-rata tinggi akhir tanaman 80,6 cm, berat basah tanaman 130 gr, berat kering tanaman 14,46 gr dan bobot umbi 6,6 gr. Dosis pupuk kadang sapi 0 gr/polybag dengan penyiraman 3 hari mendapatkan rata-rata tinggi akhir tanaman 63,3 cm, berat basah tanaman 80 gr, berat kering tanaman 8 gr dan bobot umbi 1,3 gr. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis pupuk 144 gr/polybag dengan penyiraman 3 hari memberikan hasil yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

Kata kunci: Kentang, Pupuk Kandang sapi, Interval Air

**KATA PENGANTAR**

****

*Assalamu’alaikum Wr. Wb*

Alhamdulillahiroibbilal’amin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang melimpahkan nikmat, rahmat, hidayah dan taufik-Nya, sehingga penyusunan skripsi dengan judul **“Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* l.) Di Lubuklinggau Dengan Metode Eksperimen Dalam Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Di Kelas XII MA/SMA.”** dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang membawa umatnya dari alam jahiliyah menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, dukungan bimbingan, serta arahan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta atas Do’a restunya, kasih sayang, kerja kerasnya, motivasi dan perhatiannya, baik secara moril maupun materil selama masa pendidikan dan penyelesaian penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. DR. H. Aflatun Muchtar, MA selaku Rektor IAIN Raden Fatah Palembang.
3. Bapak DR. H. Kasinyo Harto selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palembang.
4. Bapak Irham Falahuddin, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palembang.
5. Bapak Irham Falahuddin, M.Si selaku Pembimbing I dan ibu Elfira Rosa Pane, M.Si selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan pengarahan, saran, pertimbangan serta dengan penuh kesabaran membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi.
6. Ibu Dra. Choirunniswah, M.Ag, dan Fitratul Aini, M.Si, selaku dosen Penguji yang telah memberikan koreksi, kririt dan bimbingannya.
7. Delima Engga Maretha, M. Kes selaku Bina skripsi dan segenap Dosen Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
8. Seluruh teman-teman Jurusan Biologi Angkatan 2009, yang selalu mendukung dan memberikan motivasi sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan
9. Serta seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, semoga amal kebaikan dan usaha yang telah diberikan dicatat sebagi amal sholeh disisi Allah SWT.

Pada akhirnya hanya do’a yang dapat penulis berikan, semoga Allah memberi balasan atas segala bantuan yang telah diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan, kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini sangat diharapkan, dan semoga penulisan skripsi ini membawa manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pembacanya.

*Wassalamu’alaikum Wr. Wb*

Palembang, Februari 2014

Penulis

**DAFTAR ISI**

 **Halaman**

**HALAMAN JUDUL i**

**HALAMAN PERSETUJUAN ii**

**HALAMAN PENGESAHAN iii**

**HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO iv**

**HALAMAN PERNYATAAN v**

**ABSTRACT vi**

**ABSTRAK vii**

**KATA PENGANTAR viii**

**DAFTAR ISI x**

**HALAMAN DAFTAR TABEL xii**

**HALAMAN DAFTAR GAMBAR xiii**

**HALAMAN DAFTAR LAMPIRAN xiv**

**DAFTAR SINGKATAN xv**

**BAB I PENDAHULUAN 1**

* 1. Latar Belakang 1
	2. Rumusan Masalah 7
	3. Tujuan Penelitian 7
	4. Manfaat Penelitian 8
	5. Hipotesis Penelitian 8

**BAB II Tinjauan Pustaka 9**

1. Sejarah Kentang (*Solanum* *tuberosum* L.) 9
2. Morfologi Kentang (*Solanum* *tuberosum* L.) 10
3. Sistem Akar 10
4. Batang 10
5. Daun 11
6. Bunga 12
7. Buah dan Biji 13
8. Stolon dan Umbi 14
9. Syarat Tumbuh 15
10. Iklim 16
11. Tanah 17
12. Kebutuhan Air Tanaman 17
13. Peranan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Tanaman 18

**BAB III Mtodologi Penelitian 24**

1. Waktu dan Tempat Penelitian 24
2. Alat dan Bahan 24
3. Rancangan Penelitian 24
4. Persiapan Tanaman dan Penanaman 25
5. Pemeliharaan 25
6. Pengamatan 25
7. Analisis Data 26

**BAB IV Hasil dan Pembahasan 29**

1. Hasil Penelitian 29
2. Tinggi Tanaman (cm) 29
3. Berat Basah Tanaman (gr) 31
4. Berat Kering Tanaman (gr) 33
5. Bobot Umbi (gr) 36
6. Pembahasan 38
7. Pengaruh Interval Air Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang 38
8. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang 42
9. Pengaruh Interaksi antara Interval Air Dengan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang 46
10. Hasil Penelitian dan Pembelajaran Pada Materi Pelajaran Biologi Di SMA/MA 49

**BAB V Simpulan dan Saran 51**

1. Simpulan 51
2. Saran 51

**Daftar Pustaka 52**

**Lampiran 55**

**Riwayat Hidup**

**DAFTAR TABEL**

 **Halaman**

**Tabel 1** Bagan Percobaan 25

**Table 2** Hasil Pengamatan 26

**Table 3** Analisi Sidik Ragam 28

**Table 4** Rerata Tinggi Tanaman Umur 30-6- HST Pada Berbagai Perlakuan 29

**Table 5** Rerataan Berat Basah Tanaman (gr) 32

**Table 6** Rerataan Berat Basah Kering (gr) 34

**Table 7** Rerataan Bobot Umbi Tanaman (gr) 36

**Table 8** Data Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 30 HST 57

**Table 9** Rerata Tinggi Tanaman (cm) Umur 30 HST 57

**Table 10** Hasil Uji Anova Dua Jalur Pada Tinggi Tanaman 30 HST 60

**Table 11** Data Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 45 HST 63

**Table 12** Rerata Tinggi Tanaman (cm) Umur 45 HST 63

**Table 13** Hasil Uji Anova Dua Jalur Pada Tinggi Tanaman 45 HST 66

**Table 14** Data Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 60 HST 69

**Table 15** Rerata Tinggi Tanaman (cm) Umur 60 HST 69

**Table 16** Hasil Uji Anova Dua Jalur Pada Tinggi Tanaman 60 HST 72

**Table 17** Data Hasil Pengamatan Berat Basah (gr) 75

**Table 18** Hasil Uji Anova Dua Jalur Pada Berat Basah Tanaman 78

**Table 19** Data Hasil Pengamatan Berat Kering (gr) 81

**Table 20** Hasil Uji Anova Dua Jalur Pada Berat Kering Tanaman 84

**Table 21** Data Hasil Pengamatan Bobot Umbi (gr) 87

**Table 22** Hasil Uji Anova Dua Jalur Pada Bobot Umbi 90

**DAFTAR GAMBAR**

 **Halaman**

**Gambar 1** Grafik Hubungan Tinggi Tanaman Dengan Berbagai Interval Air Pada Berbagai Umur Tanaman 30

**Gambar 2** Grafik Hubungan Tinggi Tanaman Dengan Berbagai Dosis Pupuk Pada Berbagai Umur Tanaman 31

**Gambar 3** Grafik Pengaruh Interval Air Dengan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Basah Tanaman 33

**Gambar 4** Grafik Hubungan Berat Kering Tanaman Tanaman Dengan Berbagai Interval Pemberian Air . 34

**Gambar 5** Grafik Hubungan Berat Kering Tanaman Dengan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi 35

**Gambar 6** Grafik Pengaruh Interval Air Dengan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Bobot Umbi 37

**Gambar 7** Rumah Kasa 93

**Gambar 8** Bibit Kentang 93

**Gambar 9** Proses Penanaman 93

**Gambar 10** Tinggi Tanaman I1P0 94

**Gambar 11** Tinggi Tanaman I1P1 94

**Gambar 12** Tinggi Tanaman I1P3 94

**Gambar 13** Tinggi Tanaman I2P2 94

**Gambar 14** Tinggi Tanaman I1P3 95

**Gambar 15** Tinggi Tanaman I1P2 95

**Gambar 16** Tinggi Tanaman I1P1 95

**Gambar 17** Tinggi Tanaman I1P0 95

**Gambar 18** Tinggi Tanaman I1P3 96

**Gambar 19** Tinggi Tanaman I1P2 96

**Gambar 20** Tinggi Tanaman I1P1 96

**Gambar 21** Tinggi Tanaman I1P0 96

**Gambar 22** Hasil Umbi I2P3 97

**Gambar 23** Hasil Umbi I1P1 97

**Gambar 24** Hasil Umbi I1P3 97

**Gambar 25** Hasil Umbi I1P2 97

**Gambar 26** Pengovenan Tanaman 98

**Gambar 27** Penimbangan Berat Kering 98

**DAFTAR LAMPIRAN**

 **Halaman**

**Lampiran 1** Perhitungan Kebutuhan Pupuk Pada Tanaman Kentang 55

**Lampiran 2** Bagan Penelitian 56

**Lampiran 3** Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman 30 HST 57

**Lampiran 4** Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman 45 HST 63

**Lampiran 5** Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman 60 HST 69

**Lampiran 6** Hasil Pengamatan Berat Basah Tanaman 75

**Lampiran 7** Hasil Pengamatan Berat Kering Tanaman 81

**Lampiran 8** Hasil Pengamatan Bobot Umbi 87

**Lampiran 9** Dokumentasi Hasil Penelitian Lokasi Penelitian Di Rumah Kasa Kota Lubuklinggau 93

**Lampiran 10** Dokumentasi Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 30 HST 94

**Lampiran 11** Dokumentasi Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 45 HST 95

**Lampiran 12** Dokumentasi Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 60 HST 96

**Lampiran 13** Dokumentasi Pada Saat Panen 97

**Lampiran 14** Dokumentasi Proses Pengeringan 98

**Lampiran 15** Silabus 99

**Lampiran 16** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 102

**Lampiran 17** Lembar Kerja Siswa (LKS) 105

**Lampiran 18** Materi Pengayaan 108

**DAFTAR SINGKATAN**

|  |  |
| --- | --- |
| **Singkatan** | **Kepanjangan** |
| DB  | Derajat Bebas |
| DPL | Di atas Permukaan Laut |
| FK | Faktor Korelasi |
| HST | Hari Setelah Tanam |
| JKG | Jumlah Kuadrat Galat |
| JKP | Jumlah Kuadrat Perlakuan |
| JKT | Jumlah Kuadrat Total |
| KT | Kuadrat Tengah |

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

 Kebutuhan produk pertanian semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pangan yang tersedia pun harus mencukupi kebutuhan masyarakat. Produk hortikultura memiliki peranan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan tersebut. Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas yang memegang peranan penting dan mendapat prioritas untuk dikembangkan dan mempunyai potensi dalam diversifikasi pangan. Menurut Samadi *dalam* Ummah dan Purwito (2009) umbi kentang memiliki manfaat yang sama dengan jenis-jenis sayuran lainnya. Kentang merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan cepat mendatangkan keuntungan, sehingga mendapat prioritas dalam pengembangannya.

Tanaman kentang merupakan tanaman semusim yang berbentuk semak (Sunarjono *dalam* Sunarmi, 2010). Kentang merupakan jenis umbi-umbian yang memiliki jenis yang berbeda terhadap umbi-umbian lainnya, seperti singkong, wortel maupun ketela dan masih banyak lagi. Perbedaannya terletak pada kandungan gizi dan vitamin yang ada di dalam kentang tersebut. Sebagai salah satu bahan pangan yang mengandung karbohidrat, mineral, dan vitamin yang cukup tinggi, kentang dapat menggantikan bahan pangan karbohidrat yang berasal dari beras, gandum, atau jagung yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat (Samanhudi, *dalam* Sunarmi, 2010). Kentang mengandung karbohidrat 19,10 g, protein 2,00 g, lemak 0,10 g, vitamin 17,00 mg, serat 0,40 g dan air 64,00 mg (Rukmana, 1997). Kandungan vitamin, mineral dan karbohidrat yang sangat baik pada kentang dapat dijadikan pengganti nasi dalam masa-masa krisis.

 Namun kentang memiliki tingkat keterjangkitan penyakit yang cukup tinggi diantara jenis umbi-umbian lainya. Penyakit yang sering menyerang pada tanaman kentang adalah jamur *Fusarium* sp dan *Phytopthora infestans* serta bakteri *Ralstonia solanacearum*. Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* merupakan penyakit tanaman yang berbahaya. Penyakit ini tersebar luas di daerah tropika dan sub tropika dan banyak menyerang tanaman pertanian seperti pisang, tomat, kentang, tembakau dan suku Solanaceae lainnya (Nasrun, Christanti, Triwidodo, dan Ika, 2007).

Purwantisari dan Rini (2009) penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang oleh jamur patogen *Phytophthora infestans* sejak lama menjadi masalah bagi para petani kentang dan penyakit ini merupakan penyakit yang paling serius di antara penyakit dan hama yang menyerang tanaman kentang di Indonesia. Penyakit ini tergolong sangat berbahaya karena kemampuannya yang tinggi merusak jaringan tanaman. Serangan patogen dapat menurunkan produksi kentang hingga 90% dari total produksi kentang dalam waktu yang amat singkat (Rukmana, 1997). Sampai saat ini kapang patogen penyebab penyakit busuk daun dan umbi kentang tersebut masih merupakan masalah krusial dan belum ada varietas kentang yang benar-benar tahan terhadap penyakit tersebut (Purwantisari dan Rini, 2009).

Mengingat kentang banyak kegunaannya dan untuk memenuhi kebutuhan, maka produksi kentang perlu ditingkatkan secara kualitas maupun kuantitas. Dalam usaha pengembangan kentang pada suatu daerah hendaknya disesuaikan dengan potensi sumberdaya lahan dan kondisi iklim tanaman tersebut agar efisien dalam peningkatan produksi tanaman. Produksi kentang sangat dipengaruhi oleh faktor iklim terutama curah hujan, suhu, dan lama penyinaran matahari. Faktor-faktor iklim tersebut akan berpengaruh pada proses pertumbuhan kentang, pengendalian penyakit dan selanjutnya akan berpengaruh pada hasil produksi kentang tersebut.

Masalah yang dihadapi petani selain dari ketersediaan bibit yang bermutu yaitu pemahaman tentang pengaruh interaksi cuaca terhadap produksi kentang. Hal ini berkaitan erat dengan penentuan waktu tanam yang optimal untuk menentukan hasil yang optimal dan meminimalisir resiko dan kerugian yang ditimbulkan. Penanaman yang dilakukan pada musim hujan menjamin ketersediaan air yang cukup selama masa tanam, namun petani akan dihadapkan dengan resiko serangan penyakit sehingga akan menambah biaya obat-obatan. Sebaliknya, penanaman yang dilakukan pada musim kering memilki resiko terserang penyakit yang lebih kecil, namun akan menghadapi masalah kekurangan air. Kekurangan air pada tanaman kentang menyebabkan hasil kentang rendah, karena luas daun dan fotosintesis per unit area berkurang. Apabila terjadi kelebihan atau kekurangan air, maka keadaan lingkungan fisik akar tanaman tidak dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang (Sutrisna dan Surdianto, 2007).

Sejalan dengan kebutuhan kentang yang semakin meningkat ini berbagai peneliti dan akademisi mulai meneliti tentang upaya peningkatan produksi agar diperoleh produksi kentang yang optimal (Rukmana, 1997). Unsur hara merupakan salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang yang optimal. Penggunaan pupuk sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kentang sudah sangat membudaya dan para petani telah menganggap bahwa pupuk dan cara pemupukan sebagai salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan usaha taninya. Pupuk yang diberikan pada lahan budidaya tanaman sayuran terdiri atas dua jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik dapat berupa pupuk dari kotoran hewan atau dari sisa-sisa tanaman dan jasad renik, sementara pupuk anorganik merupakan pupuk yang dibuat dengan kandungan unsur hara tertentu (Rahanita, 2009).

Namun hal utama yang perlu dipahami bahwa segala proses yang terjadi di alam semesta tentunya tak terlepas dari izin Allah semata. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Surat As- Sajdah, 32:27

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَسُوقُ الْمَاءَ إِلَى الأرْضِ الْجُرُزِ فَنُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا تَأْكُلُ مِنْهُ أَنْعَامُهُمْ وَأَنْفُسُهُمْ أَفَلا يُبْصِرُونَ

**Artinya:** *" Dan apakah mereka tidak memperhatikan, bahwasanya Kami menghalau (awan yang mengandung) air ke bumi yang tandus, lalu Kami tumbuhkan dengan air hujan itu tanam-tanaman yang daripadanya (dapat) makan binatang-binatang ternak mereka dan mereka sendiri. Maka apakah mereka tidak memperhatikan?”.*

Berdasarkan ayat tersebut menyatakan bahwa turunnya hujan itu merupakan sumber kehidupan dan rahmat Allah, namun pemanfaatan air hujan secara baik akan semakin membantu pada kesuburan bumi. Tanah yang subur akan menjadi resapan air, sehingga akan menumbuhkan tanaman-tanaman hijau yang segar. Adapun faktor yang mendukung pertumbuhan tanaman yaitu unsur hara, untuk mengatasi rendahnya unsur hara di dalam tanah yaitu dengan menambah bahan organik, dimana hal ini salah satunya memanfaatkan kotoran hewan sebagai nutrisi alami pada tanaman. Hal ini menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh manusia dalam rangka mensyukuri tanda-tanda kebesaran-Nya.

Pemanfaatan bahan organik sangat penting dalam memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah (Kadapi, Intan dan Mira, 2007). Selain mampu memperbaiki sifat fisika dan biologi tanah, bahan organik juga berperan sebagai penyumbang unsur hara serta meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara oleh tanaman. Pupuk organik sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik akan mengembalikan bahan organik kedalam tanah yang akan berpengaruh pada kesuburan tanah sehingga terjadi peningkatan produksi tanaman. Pupuk organik yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah ialah pupuk kandang. Pupuk kandang diberikan kedalam tanah untuk menambah bahan organik, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat air dan memacu aktivitas mikroorganisme.

Kualitas pupuk organik tergantung pada bahan baku dan proses pembuatannya. Pupuk kandang sapi merupakan pupuk organik yang sangat berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk kandang sapi dapat meningkatkan pH, C-organik, ketersediaan nitrogen, fosfor, kalium dan unsur mikro bagi tanaman. Pupuk kandang sapi umumnya digunakan petani karena mudah diperoleh dan sebagaian petani juga memelihara ternak (Setyorini, Saraswati dan Anwar *dalam* Sumadi, 2009).

Berkurangnya tingkat kesuburan tanah diakibatkan oleh penggunaan pupuk kimia dan bahan kimia (pestisida) yang terus menerus, sehingga merusak biologi fisik tanah. Untuk meningkatkan produktivitas suatu tanaman diperlukan alternatif lain, yaitu sesuatu yang digunakan sebagai campuran media atau pupuk yang dapat memberikan nutrisi bagi tanaman tanpa merusak biologi dan fisik tanah. Pemupukan organik merupakan salah satu usaha untuk menambah hara makro dan mikro bagi tanaman sekaligus memperbaiki srtuktur tanah.

Sehubungan dengan dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Biologi, terdapat materi yang tidak semuanya bersifat teori untuk disampaikan di dalam kelas, tetapi juga harus disertai dengan praktik di luar kelas untuk mengaplikasikan teori tersebut. Akan tetapi kegiatan praktik di luar kelas memakan waktu yang lama untuk dilakukan dan tidak efisiennya waktu, sehingga guru-guru di sekolah tidak melakukan praktik di luar kelas, sebagai contoh pada pokok bahasan Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan di SMA/MA.

Bila ditinjau dari segi materi pembelajaran Biologi SMA/MA pada pokok bahasan Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan belum ditemukan penjelasan yang lebih rinci mengenai pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, berkaitan dengan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan juga belum ditemukan penjelasan mengenai nutrisi yang diperoleh secara alami dengan memanfaatkan sesuatu yang belum dimanfaatkan di lingkungan, seperti memanfaatkan kotoran hewan sebagai nutrisi alami pada tanaman.

1. **Rumusan Masalah**
2. Apakah ada pengaruh antara dosis pupuk kandang sapi dengan interval pemberian air tehadap pertumbuhan dan produksi kentang ?
3. Berapa dosis optimum pupuk kandang sapi yang baik untuk pertumbuhan produksi kentang ?
4. Berapa interval pemberian air yang baik untuk pertumbuhan produksi kentang ?
5. **Tujuan Penelitian**
6. Mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang dan interval pemberian air terhadap pertumbuhan dan produksi kentang
7. Mengetahui dosis optimum pupuk kandang sapi pada pertumbuhan dan produksi kentang
8. Mengetahui interval pemberian air terhadap pertumbuhan dan produksi kentang
9. **Manfaat Penelitian**

 Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat baik dalam bidang pendidikan maupun bidang lain yang bersangkutan. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. **Teoritik**
2. Bagi guru dan siswa: Dapat memberikan sumbangan ilmu sebagai acuan dan penambahan bahan ajar pada pokok Bahasan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman di SMA/MA Kelas XII.
3. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dunia sains.
4. **Praktik**

Bagi para petani: Dapat memberikan tambahan informasi mengenai peranan pupuk kandang untuk pertumbuhan tanaman, khususnya tanaman kentang dan dapat melakukan langkah terbaik untuk pemberian dosis pupuk kandang pada tanaman kentang.

1. **Hipotesis Penelitian**

HO = Pupuk kandang sapi dan interval air tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi kentang.

H1 = Pupuk kandang sapi dan interval air berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi kentang.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Sejarah Kentang**

 Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman pangan di dunia dan salah satu komoditas penting di dunia. Meskipun menempati urutan keempat setelah padi, gandum dan jagung, kentang menempati urutan pertama dalam hal energi dan produksi protein per hektar dan per unit waktu. Kentang berasal dari wilayah Pegunungan Andes di Peru dan Bolivia karena sebagian besar keragaman genetik tanaman kentang ditemukan di wilayah itu (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

Di Indonesia, kentang pertama kali ditemukan pada tahun 1794 di daerah Cisarua, Cimahi (Bandung). Jenis kentang yang ditanam di Cisarua diduga berasal dari Amerika Serikat, yang dibawa oleh orang-orang Eropa. Varietas kentang yang pertama kali didatangkan ke Indonesia adalah Eigenheimer. Pada tahun 1811 kentang sudah ditanam secara luas di berbagai daerah, terutama di pegunungan (dataran tinggi) Pacet, Lembang, Pengalengan (Jawa Barat), Wonosobo, Tawangmangu (Jawa Tengah), Batu, Tengger (Jawa Timur), Aceh, Tanah Karo, Padang, Bengkulu, Sumatera Selatan, Minahasa, Bali, dan Flores (Rukmana, 1997).

Kentang adalah tanaman dikotil tahunan berumur pendek yang biasanya ditanam sebagai tanaman setahun untuk diambil umbi bawah tanahnya yang dapat dimakan. Tanaman kentang yang dihasilkan secara aseksual dari umbi akan memiliki akar serabut dengan percabangan halus, agak dangkal dan akar adventif yang berserat menyebar, sedangkan tanaman kentang yang tumbuh dari biji akan membentuk akar tunggang ramping dengan akar lateral yang banyak (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

Rukmana (1997) menyatakan klasifikasi tanaman kentang sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Solanales

Famili : Solanaceae

Genus : Solanum

Spesies : *Solanum* *tuberosum* L.

1. **Morfologi Kentang**
2. **Sistem Perakaran**

 Tanaman kentang yang berasal dari umbi tidak terdapat akar utama tetapi hanya akar halus atau akar serabut saja yang panjannya dapat mencapai 60 cm (Soelarso, 1997). Dalam tanah, akar-akar banyak terdapat pada kedalaman 20 cm, Akar ini berwarna keputih-putihan (Fitri dan Setiadi, 1993).

1. **Batang**

 Soelarso (1997) mengemukakan bahwa batang tanaman kentang yang berada di atas permukaan tanah berwarna hijau polos, hijau kemerahan, atau ungu tua. Penampang lintang batang berbentuk bulat atau bersudut. Batang yang bersudut dapat bersayap atau tidak bersayap. Pada batang yang bersayap, sayapnya dapat lebar (> 0,5 cm) atau sempit (≤ 0,5 cm) dan tepi sayap dapat lurus atau bergelombang. Tanaman kentang berbentuk semak dan panjang batang 50cm-120cm. Pertumbuhan batang memilki tiga tipe tumbuh sebagai berikut:

1. Tegak : Membentuk sudut . 450 dari permukaan tanah
2. Menyebar : Membentuk sudut antara 300 – 450 dari permukaan tanah
3. Menjalar : Pada tanaman non budi daya atau nonkomersial, kecuali pada tanaman yang sudah tua.

 Batang di bawah permukaan tanah (rizoma), umumnya disebut stolon yang berfungsi untuk menimbun dan menyimpan produk fotosintesis dalam umbi yang membengkak di dekat bagian ujung (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

1. **Daun**

 Menurut beberapa sumber, tanaman kentang mempunyai daun yang rimbun dengan letak daun yang berselang-seling pada batang. Daun tanaman kentang berbentuk oval dengan ujung meruncing dengan tulang daun menyirip dan berwarna hijau muda hingga hijau tua. Batang tanaman kentang berbetuk segi empat atau segi lima tergantung varietas kentang, tidak berkayu dan bertekstur sedikit keras (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

Daun tanaman kentang merupakan daun majemuk yang terdiri atas tangkai daun utama (*rachis*), anak daun primer (*pinnae*), dan anak daun sekunder (*folioles*) yang tumbuh pada tangkai daun utama di antara anak daun primer. Susunan anak daun primer pada tangkai daun utama ada yang jarang, ada yang rapat, dan ada yang tumpang tindih. Posisi tangkai daun utama terhadap batang tanaman ada yang bersudut runcing atau bersudut tumpul. Bentuk anak daun primer ada yang oval atau bulat. Anak daun subterminal kadang-kadang dapat menyatu dengan anak daun terminal. Ukuran daun batang dinyatakan dalam nilai ratio antara lebar dan panjang daun adalah sempit <$^{3}/\_{5}$, sedang $^{3}/\_{5}$ - $^{2}/\_{3}$ dan lebar >$^{2}/\_{3}$ (Soelarso, 1997).

1. **Bunga**

Berdasarkan beberapa sumber, tanaman kentang ada yang berbunga, ada pula yang tidak. Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1995), bunga tanaman kentang bergerombol membentuk tandan simosa, memiliki lima lembar mahkota bunga yang menyatu dengan warna berkisar antar putih hingga merah jambu dan keunguan. Bunga tanaman kentang tidak bermadu dan sebagian besar menyerbuk silang dengan perantara angin, tetapi serangga juga dapat membantu penyerbukannya.

Bunga kentang adalah *zygomorp* (mempunyai bidang simetris), berjenis kelamin dua (hermaphrodite atau bunga sempurna), warna mahkota bunga (*corolla*) putih, merah jambu, atau ungu. Daun kelopak (*calyx*), daun mahkota (*corolla*) dan benang sari (*stamen*) masing-masing berjumlah lima buah dengan satu buah putik (*pistilius*). Mahkota berbentuk terompet dengan ujung seperti bintang, lima buah benang sari berwarna kuning melingkar tangkai putiknya. Kedudukan benang sari tidak sama dengan putiknya. Hal inilah yang memungkinkan terjadinya persarian sendiri. Tiap benang sari mempunyai dua kantong sari atau kepala sari berisi tepung sari yang kering hingga dapat tersebar oleh angin melalui pori yang terdapat pada ujungnya (Soelarso, 1997).

Bunga kentang tersusun dalam bentuk karang bunga (*inflorescence*) yang tumbuh pada ujung batang. Satu karang bunga memiliki 1–30 bunga tetapi pada umumnya 7-15 bunga untuk tiap karangan bunga. Susunan karangan bunga ada yang sederhana ada yang majemuk. Bunga kentang membuka pada pagi hari dan menutup pada sore hari yang berlangsung 3–7 hari. Untuk persilangan sebaiknya kastrasi benang sari dilakukan 1–2 hari sebelum bunga mekar atau saat mekar ketika pori pada ujung kantong sari belum terbuka. Tepung sari dapat disimpan selama tujuh hari dalam suhu kamar ± 250 C (Soelarso, 1997).

1. **Buah dan Biji**

Satu minggu setelah penyerbukan, bakal buah membesar dan berkembang menjadi buah. Buah kentang berwarna hijau tua sampai keunguan, berbentuk bulat, bergaris tengah ± 2$^{1}/\_{2}$ cm, dan berongga dua. Buah kentang mengandung 500 bakal biji dan yang dapat berkembang menjadi biji hanyalah berkisar antara 10–300 biji. Buah kentang dapat di panen kira-kira 6-8 minggu (Soelarso, 1997).

1. **Stolon dan Umbi Kentang**

Buku-buku (*internode*) yang memanjang dan melengkung pada bagian ujungnya disebut stolon. Ujung stolon membengkak sebagai tempat terkumpulnya zat cadangan makanan yang disebut umbi kentang. Seluruh stolon tidak dapat membentuk umbi. Stolon yang tidak tertutup tanah akan berkembang menjadi batang vertikel yang ditumbuhi daun-daun. Secara morfologis, umbi kentang adalah modifikasi dari batang dan merupakan organ penyimpangan makanan utama bagi tanaman. Sebuah umbi mempunyai dua ujung, yaitu *heel* yang berhubungan dengan stolon dan ujung lawannya disebut *apical/distal/rose* (Soelarso, 1997).

Mata umbi kentang sebenarnya adalah buku dari batang. Jumlah mata umbi 2-14 buah, tergantung pada ukuran umbi. Mata umbi tersusun dalam lingkaran spiral pada permukaan umbi dan berpusat pada ujung umbi (*apical*). Mata umbi tersebut terletak pada ketiak dari daun yang berbentuk seperti sisik atau disebut alis (*eyebrows*). Alis ini dapat agak menonjol atau dangkal (varietas Desiree dan Granola), medium atau rata dengan permukaan umbi (varietas Redskin), atau dalam (varietas Thung dan Rapan) (Soelarso, 1997).

Bentuk umbi kentang ditentukan dengan meletakkan umbi pada permukaan bawahnya. Pada kentang budi daya atau komersil dikenal beberapa bentuk umbi yang merupakan salah satu ciri suatu varietas, yaitu bulat, oval atau bulat panjang seperti ginjal, oblong atau lonjong dan obovate atau seperti bola lampu terbalik. Tunas umbi dapat digunakan untuk identifikasi varietas, yaitu dalam hal waktu, kecepatan tumbuh, dan warna tunasnya. Waktu tumbuh tunas berkisar antara 3-6 bulan, misalnya, varietas Cipanas tunas umbi tumbuh setelah 3 bulan dalam penyimpanan, sedangkan varietas Cosima mata tunasnya baru tumbuh sekitar 6 bulan (Soelarso, 1997).

Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1995) bahwa terdapat empat fase pertumbuhan tanaman kentang, yaitu pertumbuhan vegetatif, inisiasi, pembesaran dan pemasakan umbi. Fase vegetatif memerlukan waktu 2-4 minggu dari muncul tunas sampai inisiasi umbi. Fase inisiasi dan pembesaran umbi dimulai dengan pembentukan stolon kemudian pembesarannya. Waktu yang dibutuhkan sekitar 7-8 minggu. Fase pemasakan umbi memerlukan waktu 2-3 minggu. Perubahan yang terjadi pada fase ini yaitu kulit umbi mulai terbentuk, berat kering umbi maksimum, bagian atas tanaman berwarna kekuningan dan mati. Jumlah waktu yang dibutuhkan tanaman kentang untuk tumbuh dan berkembang sekitar 13-20 minggu atau 90-140 hari.

1. **Syarat Tumbuh**

 Tanaman kentang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik apabila ditanam pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya. Keadaan iklim dan tanah merupakan daun hal yang penting untuk diperhatikan, selain faktor-faktor penunjang lainnya.

* + - 1. **Iklim**

 Untuk mendapatkan produksi yang maksimal, pertumbuhan tanaman kentang membutuhkan suhu udara antara 15oC–23oC. Pembentukan umbi membutuhkan kondisi suhu siang 17,7oC-23,7oC dan suhu malam antara 6,1oC-12,2oC. Suhu malam mempunyai peran yang penting dalam pertumbuhan umbi. Didataran medium, suhu udara siang pada musim kemarau biasanya sangat rendah. Untuk menyiasati kondisi demikian, penanaman kentang di dataran medium harus dilakukan pada musim kemarau, sehingga periode pembentukan umbi jatuh pada saat suhu malam rendah (bulan Juli-Agustus). Curah hujan yang ideal adalah antara 200mm–300mm tiap bulan. Sampai umur 2 bulan, tanaman kentang membutuhkan air yang memadai (cukup) (Rukmana, 2002).

 Setiadi dan Fitria (1993), menyimpulkan bahwa kentang dapat tumbuh subur ditempat yang cukup tinggi, seperti daerah pegunungan dengan ketinggian sekitar 500 hingga 3000 meter dpl (Diatas Permukaan Laut). Namun tempat yang ideal adalah berkisar antara 1000-1300 m dpl. Kentang yang ditanam diketinggian kurang dari 1000 m dpl biasanya kecil, seperti kentang yang ditanam di Batu yang hanya mempunyai ketinggian sekitar 800 m dpl.

Curah hujan juga berpengaruh terhadap tanaman kentang. Curah hujan yang tepat adalah bila besarnya kira-kira 1500 mm pertahun. Selain suhu, ketinggian tempat dan curah hujan, angin ternyata juga berpengaruh terhadap tanaman kentang. Angin terlalu kencang kurang baik bagi tumbuhan berumbi, sebab dapat merusak tanaman, mempercepat penularan penyakit, dan faktor penyebab bibit penyakit mudah menyebar. Oleh sebab itu, daerah yang kurang menguntungkan karena anginnya, harap berjaga-jaga bila ingin menanam kentang (Fitri, 1993). Selain mempercepat penularan penyakit, Suhaeni (2007) mengatakan bahwa angin yang kencang tidak menguntungkan tanaman kentang. Batang tanaman kentang tidak kuat sehingga mudah patah atau roboh.

* + - 1. **Tanah**

Jenis tanah yang paling cocok untuk daya tanaman kentang adalah tanah lempung atau lempung berpasir, yang mempunyai kandungan bahan organik cukup tinggi dan pH antara 5,5–6,0. Wilayah dataran medium pada umumnya merupakan areal persawahan dengan jenis tanah alluvia. Jenis tanah ini biasanya mempunyai kapasitas kation yang rendah, dan sering menyebabkan keracunan unsur Alumunium (Al) dan Mangan (Mn) pada tanaman, sehingga perlu dilakukan pengapuran. Hasil penelitian Subhan dan Deden (2002) menunjukkan bahwa pemberian kapur pertanian (Dolomit) dengan dosis 500 kg/ha pada tanah sawah di dataran medium akan memberikan hasil umbi kentang yang tinggi. Suhaeni (2007) mengatakan bahwa kentang cocok ditanam pada tanah yang gembur, banyak mengandung humus, sedikit berpasir dan sedikit mengandung air.

1. **Kebutuhan Air Tanaman**

 Lestari mengemukakan bahwa kebutuhan air tanaman adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk mengimbangi kehilangan air melalui evapotranspirasi tanaman yang tumbuh di lahan yang luas pada kondisi air tanah dan kesuburan tanah tidak dalam keadaan terbatas, sehingga dapat mencapai produksi potensial pada lingkungan pertumbuhannya. Kebutuhan air pada tanaman kentang sangat beragam, berkisar antara 250 mm hingga lebih dari 500mm (Rubatzky & Yamaguchi, 1995).

Air yang dibutuhkan oleh tanaman diambil dari air dalam tanah melalui sistem perakaran. Akar kentang memiliki percabangan lebat dan agak dangkal. Sekitar 90% akar kentang berada pada kedalaman 50cm dari permukaan tanah sehingga rentan terhadap cekaman kekurangan air. Ketersedian air tanah yang tinggih dibutuhkan pada saat inisiasi umbi dan pembesaran umbi (Rubatzky & Yamaguchi, 1995).

1. **Peranan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Tanaman**

 Pupuk kandang sapi berasal dari kotoran padat dan cair (urin) ternak sapi yang telah bercampur dengan sisa-sisa makanan dan material alas kandang (Musnamar, 2004). Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat kimia tanah mengandung unsur hara makro maupun unsur hara mikro walaupun jumlahnya lebih rendah jika dibandingkan dengan pupuk anorganik.

Penambahan pupuk kandang sapi pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti kemampuan meningkatkan air, porositas dan berat volume tanah. Interaksi antara pupuk kandang sapi dan mikroorganisme tanah dapat memperbaiki agregat dan struktur tanah. Hal ini dapat terjadi karena hasil dekomposisi oleh mikroorganisme tanah seperti polisakarida dapat berfungsi sebagai lem atau perekat antara partikel tanah. Keadaan ini berpengaruh langsung terhadap porositas tanah. Pada tanah berpasir pupuk kandang sapi dapat berperan sebagai pemantap agregat yang lebih besar daripada tanah liat (Hartanik, Suridiaka, dan Prihati, 2002).

Pupuk kandang sapi sebagai sumber bahan organik memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan pupuk anorganik seperti (1) pupuk kandang sapi dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah, (2) meningkatkan nilai tukar kation, (3) memperbaiki strutur tanah, (4) meningkatkan aerasi dan kemampuan tanah dalam memegang air dan (5) menyediakan lebih banyak macam unsur hara seperti nitrogen, fosfor, kalium dan unsur mikro lainnya serta (6) penggunaannya tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Sumadi, 2009).

Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sapi sangat bervariasi tergantung pada jenis pakan sapi dan cara penyimpanan pupuk kandang tersebut. Pada umumnya pupuk kandang sapi mengandung nitrogen (N) 2-8 %, fosfor (P2-O5) 0,2-1 %, kalium (K2O) 1-3 % magnesium (Mg) 1,0-1,5 % dan unsur mikro. Pupuk kandang sapi mengandung unsur mikro yang diperlukan tanaman seperti Bo, Cu, Fe, Mo dan Zn. Secara umum rata-rata pupuk kandang sapi yang sudah siap diberikan pada tanah mengandung 0,5 % nitrogen, 0,25% asam fosfat, 0,5 % kalium dan unsur mikro lainnya. Marisson (1961) menyatakan bahwa selain mengandung unsur hara tersebut, pupuk kandang juga mempunyai efek lain terhadap tanah yaitu kandungan bahan organik yang tinggi dapat menekan terjadinya erosi, sedangkan pada tanah yang berpasir sangat cocok karena mempunyai kemampuan dalam menahan air dan dapat mengurangi hilangnya unsur hara karena pencucian (Sumadi, 2009).

Pupuk kandang sapi yang matang : tidak berbau kotoran, dingin, telah mengalami proses fermentasi kurang lebih 2 bulan dan selalu dibolak balik, suhunya stabil berwarna gelap dan kadar airnya relative rendah serta rasio antara C dan N rendah (Marson dan Sigit, 2005). Selain itu juga dikatakan bahwa pupuk kandang yang baik adalah mengandung bahan organik 60-70 %, nitrogen 1,5-2 %, fosfat 0,5-1 %, kalium 0,5-1 % dengan kadar air 30-40 %.

Hadisumitro (2002), menyatakan bahwa pupuk kandang matang dicirikan oleh sifat kimia diantaranya mengandung hara karbon (C) lebih dari 10%, nisbah C/N dibawah 20 %, pH sekitar netral (6-8) dan tidak mengandung garam serta kandungan unsur mikro dalam jumlah yang berlebihan.

Pemberian pupuk kandang pada tanaman kentang sangat bermanfaat untuk mempertahankan produktivitas. Kusumo dan Sulaeman *dalam* Evizal dkk (1993) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang meningkatkan produksi umbi kentang sebesar 27%. Jenis pupuk kandang tidak berpengaruh namun dosisi perlu diperhatikan. Pemberian pupuk kandang kotoran sapi, domba, ayam, dan kuda tidak memberikan perbedaan yang nyata. Dosis pupuk kandang perlu diperhatikan karena kandungan unsur haranya berbeda.

**1. Proses Pembuatan Pupuk Kandang Sapi**

Pembuatan pupuk kandang dapat dilakukan dengan dua macam teknik. Teknik terbuka dan teknik tertutup, yaitu :

**a**. **Teknik Pembuatan  Pupuk Kandang Secara Terbuka**

* 1. Tentukan suatu lokasi di dekat kandang sebagai tempat pembuatan pupuk kandang kemudian tempat tersebut dibersihkan.
	2. Tempat kotoran sapi dibuat berbentuk segi empat atau persegi panjang dengan ukuran 2,5 m x 2.0 m atau sesuai dengan kebutuhan.
	3. Buat galangan dari tanah di sekeliling tempat pembuatan pupuk kandang untuk mencegah masuknya air atau rembesan air ke dalam tumpukan kotoran sapi.
	4. Buat naungan sederhana berupa atap dari bahan yang murah seperti daun rumbia atau dedaunan kering lainnya untuk mencegah masuknya air dari atas pada waktu hujan.
	5. Kotoran sapi dan sisa pakan ditimbun ke dalam tempat kompos yang telah disediakan.
	6. Pupuk kandang dibiarkan selama sekitar 3 bulan dan setelah itu barulah digunakan untuk memupuk tanaman (Anonim, 2012).

**b. Teknik Pembuatan Pupuk Kandang Secara Tertutup**

1. Tentukan suatu lokasi di sekitar kandang yang dapat dijadikan sebagai tempat pembuatan pupuk kandang.
2. Pada tempat yang telah ditentukan tersebut digali sebuah lubang dengan ukuran sesuai kebutuhan, tetapi dalamnya tidak boleh lebih dari 1,0 m. Lubang yang terlalu sempit dan terlalu dalam akan menyulitkan pengambilan pupuk kandang dari lubang yang dibuat.
3. Dinding lubang tempat penampungan pupuk kandang sebaiknya terbuat dari bahan yang dapat mencegah terjadinya rembesan air dari bagian luar lubang. Misalnya palstik.
4. Lantai lubang tempat penampungan pupuk kandang jangan disemen, tetapi dibiarkan saja tetap dari tanah agar air dari kotoran sapi dapat merembes kebawah tanah.
5. Kotoran sapi dan sisa-sisa pakan ditimbun kedalam lubang dan setelah penuh (jangan terlalu penuh keatas) lubang ditutup dengan tanah bekas galian setebal 30 cm.
6. Buat naungan sederhana berupa atap dari daun rumbia ataupun dari dedaunan kering lainnya.
7. Dibiarkan selama sekitar 3 bulan dan setelah itu barulah dapat digunakan sebagai pupuk tanaman (Anonim, 2012).

 Berhubungan dengan penulisan skripsi tentang Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Interval Pemberian Air Tehadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum* *tuberosum* L.) Dengan Metode Eksperimen Dalam Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Di Kelas XII MA/SMA. Berikut ini penulis akan menerangkan berbagai kajian pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini.

Pertama Sutrisna dan Surdianto (2007) dalam Jurnalnya menyatakan bahwa setelah berumur 75 HST (Hari Setelah Tanam), tanaman kentang yang diberi perlakuan bahan organik sebanyak 0,250kg/tanaman, interval air 9 hari dan volume pemberian air 393,75 ml pada periode pembentukan umbi dan 265,02 ml menjelang panen mengalami kekeringan. Sedangkan pada dosis bahan organik 0,250kg/tanaman, interval pemberian air 6 hari dan volume pemberian air sesuai periode tumbuhan tanaman yaitu 211.01 ml/hari pada periode pertumbuhan awal + 787,51 ml/ hari pada periode pembentukan umbi + 265,02 ml/hari pada periode menjelang panen memberikan pengaruh yang lebih baik daripada perlakuan yang diuji lainnya terhadap tinggi tanaman pada umur 50 dan 60 HST serta hasil kentang pertanaman.

Kedua Rubiyo, W. Trisnawati, Suprio Guntoro dan Destialisma Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Produktifitas Dan Mutu Kopi Arabika Di Bali dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, produksi kopi gelondong per pohon, jumlah buah per dompol, dan rendemen. Perlakuan dosis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap jumlah biji normal, biji bulat, dan biji kosong, dimana pada dosis 60 kg/pohon/tahun jumlah biji normal menurun, sedangkan jumlah biji bulat dan biji kosong meningkat. Peningkatan dosis pupuk kandang dari 5 sampai 40 kg/pohon/tahun tidak meningkatkan jumlah biji normal, biji gajah, biji bulat, dan biji kosong.

Ketiga Odit Ferry Kurniadinata dalam penelitiannya menyatakan bahwa Penggunaan pupuk kandang Sapi sebagai pupuk organik mampu membantu mempertahankan struktur tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air serta menyediakan unsure hara yang diperlukan oleh tanaman kelapa sawit. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari tanaman kelapa sawit, maka penggunaan pupuk kandang sapi dilakukan sebagai pelengkap dari penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk kandang sebagai pelengkap pupuk anorganik dapat dilakukan pada perkebunan kelapa sawit khususnya pada perkebunan rakyat (plasma) mengingat harganya relative lebih murah dan mudah untuk didapat.

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

1. **Tempat Penelitian**

 Penelitian dilaksanakan di rumah kasa di Lubuklinggau Kecamatan Lubuklinggau Timur 1, dengan ketinggian ±495 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni 2013 sampai bulan September 2013.

1. **Alat dan Bahan**

 Alat yang digunakan antara lain ; cangkul, ayakan, pisau, alat-alat seperti; meteran, mistar, timbangan, oven pengering, alat tulis, ember, plastik transparan.

Bahan yang digunakan meliputi ; tanah lapisan topsoil, kentang varietas Granola, pupuk kandang, polibeg plastik berlobang yang berdiameter 25 cm (18,5 x 40 cm dalam keadaan terlipat).

1. **Rancangan Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu:

Faktor I adalah interval air (I) terdiri dari :

I1 = 3 hari

I2 = 6 hari

I3 = 9 hari (Sutrisna dan Surdianto, 2007)

Faktor II dosis pupuk kandang sapi (P) terdiri dari :

Po = Tanpa pupuk kandang

P1 = 48 gram pupuk kandang/ polibeg

P2 = 96 gram pupuk kandang/ polibeg

P3 = 144 gram pupuk kandang/ polibeg

Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang 3 (tiga) kali. Setiap sampel dimana 3 polibeg sampel digunakan untuk analisa pertumbuhan dan satu sampel untuk produksi hasil, sehingga jumlah seluruhnya adalah : 12 x 3 = 36 polybeg tanaman dengan 1 tanaman/ polybeg.

**Tabel 1. Bagan Percobaan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Interval air | Ulangan | Dosis Pupuk |
| P0 | P1 | P2 | P3 |
| I1 | 3 | I1 P0 | I1 P1 | I1 P2 | I1 P3 |
| I2 | 3 | I2 P0 | I2 P1 | I2 P2 | I2 P3 |
| I3 | 3 | I3 P0 | I3 P1 | I3 P2 | I3 P3 |

Keterangan :

|  |  |
| --- | --- |
| I1 = 3 hariI2 = 6 hariI3 = 9 hari | Po = Tanpa pupuk kandangP1 = 48 gram pupuk kandang/ polibegP2 = 96 gram pupuk kandang/ polibegP3 = 144 gram pupuk kandang/ polibeg |

**D. Persiapan Tanam dan Penanaman**

Polibeg yang sudah berisi tanah yang masing bobot kurang lebih 10 kg, kemudian disusun dalam blok dengan jarak antar unit perlakuan sebesar 30cm dan jarak antar blok sebesar 50 cm.

**E. Pemeliharaan**

Pada tanaman sampai berumur 13 hari dilakukan pemberian air sesuai dengan kebutuhan tanaman. Setelah 14 hari, tanaman dalam polibek disiram sesuai dengan perlakuan masing-masing.

**F. Pengamatan**

Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 30 hari setelah tanam sampai panen. Pengamatan dilakukan dengan interval dua minggu sekali, dilakukan untuk pengamatan: Tinggi batang (cm), diukur mulai dari permukaan tanah sampai bagian tertinggi tanaman (titik tumbuh).

Pengamatan secara bersamaan saat panen meliputi parameter:

1. Berat basah tanaman (g), ditimbang seluruh bagian tanaman yang masih dalam keadaan segar.
2. Berat kering tanaman (g), ditimbang seluruh bagian tanaman yang telah dikeringkan dengan oven selama 2 x 24 jam dengan suhu 70-80o C.
3. Bobot umbi polibek

**G. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari kegiatan survei dan analisis vegetasi akan dikumpulkan dan ditabulasikan dengan memasukkan data dalam tabel pengamatan.

**Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman, Berat Basah, Berat Kering Tanaman, Jumlah Umbi dan Berat Umbi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Interval Air | Dosis Pupuk | Ulangan | Total(Xi) | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| I1 | P0 | X1 | X14 | X25 | Xi1 |  |
| P1 | X2 | X15 | X26 | Xi2 |  |
| P2 | X3 | X16 | X27 | Xi3 |  |
| P3 | X4 | X17 | X28 | Xi4 |  |
| I2 | P0 | X5 | X18 | X29 | Xi5 |  |
| P1 | X6 | X19 | X30 | Xi6 |  |
| P2 | X7 | X20  | X31 | Xi7 |  |
| P3 | X8 | X21 | X32 | Xi8 |  |
| I3 | P0 | X9 | X22 | X33 | Xi9 |  |
| P1 | X10 | X23 | X34 | Xi10 |  |
| P2 | X11 | X23 | X35 | Xi11 |  |
| P3 | X12 | X24 | X36 | Xi12 |  |
| Total | (Xj) | Xj1 | Xj2 | Xj3 | Xij |  |
| Rata-rata |  |  |  |  |  |  |

Data yang dikumpulkan, dianalisis dengan analisis ragam (anova). Apabila terdapat pengaruh interaksi yang nyata atau sangat nyata terhadap variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata mempergunakan uji jarak berganda Duncan 5 % .

 Menurur Gomes (1995) langkah-langkah perhitungan sebagai berikut :

1. **FK= Faktor koreksi**

F.K = $\frac{G^{2}}{rab}$

1. **JKT (Jumlah Kuadrat Total)**

JKT = $\sum\_{}^{}X^{2}$ - FK

1. **JKP (Jumlah Kuadrat Perlakuan)**

JKP = $\frac{\sum\_{}^{}T^{2}}{r}- FK$

1. **JKG (Jumlah Kuadrat Galat)**

JKG = JKT – JKP

1. **JK *A* (Jumlah Kuadrat Faktor *A*)**

JK *A* = $\frac{\sum\_{}^{}A^{2}}{rb}- FK$

1. **JK *B* (Jumlah Kuadrat Faktor *B*)**

JK *B* = $\frac{\sum\_{}^{}B^{2}}{ra}- FK$

1. **JK *AB* (Jumlah Kuadrat Interaksi)**

JK *A* X JK *B* = JKP – JK *A* – JK *B*

Hasil dari perhitungan tersebut disajikan ke dalam tabel sebagai berikut:

**Tabel 3. Analisis Ragam (Anova)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SumberKeragaman | DerajatBebas | JumlahKuadrat | KuadratTengah | F hitung | F table 5% |
| SK | DB | JK | KT | F Hitung | F 5% |
| Perlakuan |  |  |  |  |  |
| Faktor A |  |  |  |  |  |
| Faktor B |  |  |  |  |  |
| Interaksi |  |  |  |  |  |
| Galat |  |  |  |  |  |
| Total |  |  |  |  |  |

**Uji Hipotesis :**

* Bila F hitung < F tabel 5 % tidak ada perbedaan nyata = *non-significant different;* H0 diterima pada taraf uji 5%
* Bila F hitung > F tabel 5 % ada perbedaan nyata = *significant different*; H1 diterima pada taraf uji 5%

Kemudian apabila ada perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan taraf signifikansi 5%.

**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Hasil**

 Setelah dilakukan pengamatan mulai dari 30 Hari Setelah Tanam (HST) hingga 100 HST, maka diperoleh hasil penelitian yang akan dijelaskan dibawah ini.

**1.** **Tinggi Tanaman (cm)**

Hasil pengamatan tinggi tanaman dan daftar sidik ragam disajikan pada lampiran 3-5 yang menunjukkan bahwa perlakuan interval air dan pupuk kandang sapi serta interaksi keduanya berpengaruh nyata.

Data rataan tinggi tanaman pada berbagai perlakuan interval air dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Rataan Tinggi Tanaman 30-60 Hari Setelah Tanam Pada Berbagai Interval Air dan Dosis Pupuk Kandang**

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) |
| 30 HST | 45 HST | 60 HST |
| Interval AirI1I2I3Pupuk KandangP0P1P2P3Interaksi (I x S)I1 P0I1 P1I1 P2I1 P3I2 P0I2 P1I2 P2I2 P3I3 P0I3 P1I3 P2I3 P3 | 16,5a11,3b6,7c3d4,7c12,2b19,8a5f8e22b31a3fg4fg10,6d16,3c1h2gh4fg12,3d | 45,3a41,6b22,9c19,5d28,1c37,6b47,4a24,6de37,6cd50b68,3a18,8ef27,1de35,6cd43,3bc14,1f19,8ef27,3de30,6de | 87,5a74,4b56,9c5,7d67,6c80,3b95,4a63,3e80,6bc94,6b111,6a52,3e71cd81bc93,3b36,6f51,3ef65,3de74,6cd |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata, dan Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada perlakuan menurut uji Duncan pada taraf uji 5%. Contoh pada kolom 1 baris ke-11 angka 31 diikuti huruf a dan tidak angka lain tidak dikuti huruf a, ini menunjukkan bahwa angka 31 pada perlakuan I1P3 berbeda nyata pada perlakuan lainnya, dan pada kolom 1 baris ke-19 angka 12,3 diikuti oleh huruf d dan kolom 1 baris ke-14 angka 10,6 juga diikuti huruf d, ini menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Dan untuk angka yang diikuti oleh dua huruf kecil, maka lihat salah satu hurufnya yang sama pada baris dan kolom, jika salah satu huruf nya sama pada baris dan kolom, maka menunjukkan tidak berbeda nyata. Contoh pada angka 19,8 diikuti huruf ef, maka perlakuan ini tidak berbeda nyata pada perlakuan atau angka yang diikuti oleh huruf e dan f , angka 19,8 tidak berbeda nyata pada angka 24,6, 18,8, 27,1, 14,1 dan 27,3.

 Pada tabel 4 rataan tinggi tanaman 30-60 HST memperlihatkan bahwa pada umur 60 HST perlakuan interval air I1 (3 hari) memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 87,5 cm dan yang terendah pada I3 (9 hari) yaitu 56,8 cm. Pada perlakuan pupuk kandang sapi P3 (144 gr/polibek) memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 95,4 cm dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (48 gr/polibek) yaitu 50,7 cm. sedangkan interaksi perlakuan I1P3 memberikan tinggi tanaman tertinggi sebesar 111,6 cm dan terendah I3P0 yaitu 36,6 cm.

Hubungan interval air dengan pola pertumbuhan tinggi tanaman 30-60 HST dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Grafik Hubungan Tinggi Tanaman Dengan Berbagai Interval Pemberian Air Pada Berbagai Umur Tanaman

 Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa pola pertumbuhan tinggi tanaman meningkat sesuai dengan bertambahnya umur.

 Hubungan pupuk kandang sapi dengan pola pertumbuhan tinggi tanaman 30-60 HST dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Grafik Hubungan Tinggi Tanaman Dengan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi Pada Berbagai Umur Tanaman

 Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa pola pertumbuhan tinggi tanaman meningkat sesuai dengan bertambahnya umur.

**2**. **Berat Basah (gr)**

 Data pengamatan berat basah tanaman dapat dilihat pada tabel 17 lampiran 6. Sedangkan daftar sidik ragam berat basah tanaman dapat dilihat pada tabel 18 lampiran 6.

Pada tabel 18 lampiran 6 dapat dilihat bahwa sidik ragam menunjukkan untuk perlakuan interval air dan pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah tanaman sedangkan interaksi kedua perlakuan perpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman.

Rataan berat basah tanaman pada berbagai interval air dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Rataan Berat Basah Tanaman (gr) Pada Berbagai Interval Air dan Pupuk Kandang Sapi.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Interval air | Dosis Pupuk | Rata-Rata |
| P0 | P1 | P2 | P3 |
| I1 | 80d | 130c | 146,6bc | 201,6a | 139,55a |
| I2 | 63,3d | 80d | 88,3d | 170b | 100,4b |
| I3 | 33,3e | 73,3d | 81,6d | 140bc | 82,05c |
| Rata-Rata | 58,8d | 94,4c | 105,5b | 170,53a |  |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%. Dan untuk angka yang diikuti oleh dua huruf kecil, maka lihat salah satu hurufnya yang sama pada baris dan kolom, jika salah satu huruf nya sama pada baris dan kolom, maka menunjukkan tidak berbeda nyata.

 Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa berat basah tanaman tertinggi pada perlakuan interval air terdapat pada I1 (3 hari) yaitu 139,5 gr dan berat basah tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan I3 (9 hari) yaitu 82,05 gr sedangkan untuk perlakuan pupuk kandang sapi, berat basah tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (144 gr/polibek) yaitu 170,53 gr dan berat basah tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (0 gr/polibek) yaitu 58,8 gr.

 Selanjutnya juga dapat dilihat interaksi antara interval air dengan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman, rataan tertinggi terdapat pada perlakuan I1P3 yaitu 201,6 gr dan terendah terdapat pada perlakuan I3P0 yaitu 33,3 gr. Perlakuan I2P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan I1P2, I3P3, dan I2P3. Perlakuan I2P2 tidak berbeda nyata dengan I3P2, I2P1, I1P0, I3P1 dan I2P0,  dan berbeda nyata dengan perlakuan I3P0.

 Pengaruh interaksi interval air dan dosis pupuk kandang sapi terhadap berat Basah tanaman dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Grafik Pengaruh Interaksi Interval Air dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Basah Tanaman

**3. Berat Kering Tanaman (gr)**

 Data pengamatan berat kering tanaman dapat dilihat pada tabel 19 lampiran 7. Sedangkan daftar sidik ragam berat kering tanaman dapat dilihat pada tabel 20 lampiran 7.

Pada tabel 20 lampiran 7 dapat dilihat bahwa sidik ragam menunjukkan untuk perlakuan interval air dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak perpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman.

Rataan berat kering tanaman pada berbagai interval air dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Rataan Berat Kering Tanaman (gr) Pada Berbagai Interval Air dan Pupuk Kandang Sapi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Interval air | Dosis Pupuk | Rata-Rata |
| P0 | P1 | P2 | P3 |
| I1 | 8 | 14,46 | 16,36 | 42,93 | 20,43a |
| I2 | 6,6 | 11,6 | 14,6 | 27,9 | 15,17b |
| I3 | 3,8 | 8,9 | 11,8 | 16,2 | 10,17c |
| Rata-Rata | 6,1a | 11,65b | 14,25bc | 29,01d |  |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%. Dan pada angka yang tidak diikuti oleh huruf itu menunjukkan bahwa pada uji anovanya menunjukkan tidak berbeda nyata.

 Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa berat kering tanaman tertinggi pada perlakuan interval air terdapat pada I1 (3 hari) yaitu 20,43 gr dan berat kering tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan I3 (9 hari) yaitu 10,17 gr sedangkan untuk perlakuan pupuk kandang sapi, berat kering tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (144 gr/polibek) yaitu 29,01 gr dan berat kering tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (0 gr/polibek) yaitu 6,1 gr. Untuk interaksi kedua perlakuan diperoleh hasil bahwa berat kering tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan I1 P3 yaitu 42,93 gr sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan I3 P0 yaitu 3,8 gr.

Hubungan berat kering tanaman dengan berbagai interval air dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Grafik Hubungan Berat Kering Tanaman Dengan Berbagai Interval Air

 Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa berat kering tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan I1 (3 hari) yaitu 20,43 gr dan yang terendah terdapat pada perlakuan I3 (9 hari) yaitu 10,17 gr. Pada gambar 4 memperlihatkan ada hubungan linier positif antara perlakuan interval air terhadap berat kering tanaman dimana semakin kecil interval air maka akan semakin besar berat kering tanaman.

 Hubungan berat kering tanaman dengan berbagai dosis pupuk kandang sapi dapat dilihat pada gambar 5.

Gambar 5. Grafik Hubungan Berat Kering Tanaman Dengan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi.

 Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa berat kering tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (144 gr/polibek) yaitu 29,01 gr dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (48 gr/polibek) yaitu 6,1 gr. Pada gambar 5 memperlihatkan ada hubungan linier positif anatara perlakuan pemberian pupuk kandang sapi terhadap berat kering tanaman dimana semakin besar pemberian dosis pupuk kandang sapi maka semakin besar berat kering tanaman.

**4. Berat Umbi Per Polibek (gr)**

 Data pengamatan berat umbi per polibek tanaman dapat dilihat pada tabel 21 lampiran 8. Sedangkan daftar sidik ragam berat umbi per polibek tanaman dapat dilihat pada tabel 22 lampiran 8.

Pada tabel 22 lampiran 8 dapat dilihat bahwa sidik ragam menunjukkan untuk perlakuan interval air dan pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap berat umbi per polibek sedangkan interaksi kedua perlakuan perpengaruh nyata terhadap berat umbi per polibek.

Rataan berat umbi per polibek pada berbagai interval air dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Rataan Berat Umbi per Polibek (gr) Pada Berbagai Interval Air dan Pupuk Kandang Sapi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Interval air | Dosis Pupuk | Rata-Rata |
| P0 | P1 | P2 | P3 |
| I1 | 1,3f | 6,6ef | 45c | 110a | 40,7a |
| I2 | 0,6f | 3,3f | 30d | 85b | 29,7b |
| I3 | 0f | 1,6f | 16,6e | 55c | 18,3c |
| Rata-Rata | 0,6d | 3,8c | 30,5b | 83,3a |  |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf uji 5%. Dan untuk angka yang diikuti oleh dua huruf kecil, maka lihat salah satu hurufnya yang sama pada baris dan kolom, jika salah satu huruf nya sama pada baris dan kolom, maka menunjukkan tidak berbeda nyata.

 Dari tabel 7 dapat dilihat bahwa berat umbi per polibek tertinggi pada perlakuan interval air terdapat pada I1 (3 hari) yaitu 40,7 gr dan bobot umbi tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan I3 (9 hari) yaitu 18,3 gr sedangkan untuk perlakuan pupuk kandang sapi, bobot umbi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (144gr/polibek) yaitu 83,3 gr dan bobot umbi tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (0gr/polibek) yaitu 0,6.

Selanjutnya juga dapat dilihat interaksi antara interval air dengan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap bobot umbi tanaman, rataan tertinggi terdapat pada perlakuan I1P3 yaitu 110 gr dan terendah terdapat pada perlakuan I3P0 yaitu 0 gr. Perlakuan I1P3,dan I1P3 berbeda nyata dengan perlakuan seluruh perlakuan. Perlakuan I3P3 berbeda nyata dengan I2P2, I3P2, I1P1, I2P1, I3P1, I1P0, I2P0  dan I3P0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan I1P2. Perlakuan I3P2 berbeda nyata dengan perlakuan I2P1 I3P1, I1P0, I2P0 dan I3P0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan I1P1.

Pengaruh interaksi interval air dan dosis pupuk kandang sapi terhadap berat umbi per polibek dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6. Diagram Pengaruh Interaksi Interval Air dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Umbi per Polibek.

1. **Pembahasan**

**1. Pengaruh Interval Air Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang.**

Dari data pengamatan dan hasil analisis secara statistik maka diperoleh bahwa perlakuan interval air berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanama (cm), berat basah tanaman (gr) berat kering tanaman (gr) dan berat umbi per polibek (gr). Pada tabel 16 lampiran 5 untuk parameter tinggi akhir tanaman dapat kita lihat bahwa nilai F hitung pada faktor A (Interval Air) adalah 12,98 sedangkan nilai F Tabel 3,40. Pada Tabel 18 lampiran 6 nilai F Hitung berat basah tanaman untuk faktor A (Interval Air) 10,21 sedangkan nilai F Tabel nya 3,40. Tabel 20 lampiran 7 nilai F Hitung berat kering tanaman untuk faktor A (Interval Air) 4,71 sedangkan nilai F Tabel nya 3,40. Tabel 22 lampiran 8 nilai F Hitung bobot umbi tanaman untuk faktor A (Interval Air) 11,7 sedangkan nilai F Tabel nya 3,40. Dari keempat parameter tersebut menunjukkan bahwa nilai F Hitung lebih besar dari F Tabel, keadaan tersebut berarti bahwa perlakuan interval air memberikan pengeruh yang sangat nyata. Hal ini sesuai dengan Hanafiah (2012) yang menyatakan bahwa jika F Hitung lebih besar dari F Tabel maka ada perbedaan yang nyata pada perlakuan.

Adanya pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman disebabkan oleh adanya perbedaan interval air yang diberikan. Semakin besar interval air yang diberikan maka semakin rendah nilai tinggi tanaman. Dapat kita lihat pada tabel 15 lampiran 5, rata-rata tinggi tanaman umur 60 HST pada perlakuan interval air 3 hari (I1) mencapai 87,5 cm, interval 6 hari (I2) 74,4 cm dan pada perlakuan interval 9 hari (I3) hanya 56,95 cm. Rendahnya nilai tinggi tanaman pada perlakuan I3 ini diduga bahwa interval air 9 hari tidak mencukupi kebutuhan air pada tanaman sehingga menyebabkan penekanan terhadap pertumbuhan vegetatif seperti yang dinyatakan oleh Hsio *dalam* Irsal (2005) pengaruh kekeringan mengakibatkan penurunan pertumbuhan tanaman diatas permukaan tanah. Suyamto (1993) menyatakan bahwa kekurangan air dalam tanaman secara langsung akan mengendalikan pertumbuhan tanaman, kekurangan air dalam tanaman akan menghambat perkembangan daun, dan perpanjangan batang dan mengurangi produksi tanaman.

Pengaruh yang sangat nyata terhadap berat basah dan berat kering tanaman disebabkan oleh adanya perbedaan interval air yang diberikan. Semakin besar interval air yang diberikan maka semakin rendah nilai berat basah dan berat kering tanaman. Untuk rata-rata berat basah tanaman dapat kita lihat pada tabel 5, dimana pada perlakuan interval air 3 hari (I1) berat basah tanaman mencapai 139,55 gr, interval 6 hari (I2) 100,4 gr dan pada perlakuan interval 9 hari (I3) hanya 82,05 gr. Untuk rata-rata berat kering tanaman dapat kita lihat pada tabel 6, dimana pada perlakuan interval air 3 hari (I1) berat kering tanaman mencapai 20,43 gr, interval 6 hari (I2) 15,17 gr dan pada perlakuan interval 9 hari (I3) hanya 10,17 gr. Pada perlakuan I3 baik pada parameter berat basah dan berat kering memberikan hasil yang rendah hal ini disebabkan kerena tanaman mengalami kekeringan. Ketersediaan air yang kurang akan mengakibatkan tanaman tumbuh rendah. Selain itu, tanaman kekurangan air dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan penurunan laju translokasi fotosintesa ke bagian organ penumpukan, misalnya pembentukan buah, sehingga buah lama terbentuk, pemberian air sangat berpengaruh pada kelembaban tanah baik untuk setiap jenis tanaman maupun fase pertumbuhannya. Apabila terjadi cekaman air menyebabkan terganggunya zat pengatur tumbuh, sehingga tanaman tumbuh kerdil dan daun yang baru terbentuk tidak berkembang sempurna (Hartati, 2000).

Pemberian interval air berpengaruh sangat nyata pada bobot umbi, dapat dilihat pada tabel 7 bahwa rata-rata bobot umbi yang paling tinggi pada perlakuan I1 dimana bobot umbi mencapai 40,7 gr, sedangkan pada perlakuan I2 29,7 gr dan I3 hanya 18,3 gr. Keadaan ini diduga bahwa I2 dan I3 tidak dapat memenuhi kebutuhan air pada tanaman saat pembentukan umbi. Sutrisna dan Suerdianto (2007) menyatakan bahwa pemberian air tertunda sampai kadar air tanah mencapai 25% kapasitas lapang pada periode pembentukan umbi akan menurunkan hasil kentang. Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya bahwa kekurangan air menyebabkan berkurangnya potensial air larutan, sedangkan potensial tekanan atau tekanan turgor meningkat sehingga hormon dan asam absisat (ABA) meningkat dalam daun. Hormon ABA berperan dalam proses penutupan stomata, pengguguran daun dan penghambat pertumbuhan. Penimbunan ABA pada daun merangsang penutupan stomata, sehingga asimilasi CO2, respirasi, translokasi hasil asimilasi, dan transport xylem menurun, akibatnya hasil kentang juga menurun.

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan bahwa interval air 3 hari memberikan hasil yang baik untuk tinggi tanaman, berat basah tanaman, berat kering tanaman, dan bobot umbi. Pada penelitian ini interval yang baik adalah interval terkeci, semakin kecil interval air semakin baik pertumbuhan dan produksi pada tanaman, pada penelitian ini belum ditemukan interval air maksinum. Namun hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutrisna dan Surdianto, pada penelitian di dapatkan interval 6 hari yang memberikan hasil yang baik untuk tinggi tanaman, berat basah tanaman, berat kering tanaman, nisbah bobot kering akar, jumlah umbi pertanaman, bobot umbi pertanaman, dan hasil kentang perhektar. Perbedaan ini dikarenakan kondisi lingkungan yang berbeda, dimana penelitian Sutrisna dan Suerdianto dilakukan di daerah dataran tinggi yang berada pada ketinggian 1.250 Diatas Permukaan Laut (dpl) sedangkan penelitian yang saya lakukan berada pada dataran mediun yang berada pada ketinggian ± 495 dpl. Ketinggian akan mempengaruhi suhu dan kelembapan suatu tempat, menurut Lakitan (2002) semakin tingginya suatu tempat maka suhu ditempat tersebut akan semakin rendah dan kelembapan udara semakin tinggi.

**2.** **Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang.**

Dari data pengamatan dan hasil analisis secara statistik maka diperoleh bahwa perlakuan pemberian dosis pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman (cm), berat basah tanaman (gr) berat kering tanaman (gr) dan berat umbi per polibek (gr). Pada tabel 16 lampiran 5 untuk parameter tinggi akhir tanaman dapat kita lihat bahwa nilai F hitung pada faktor B (Dosis Pupuk Kandang Sapi) adalah 13,44 sedangkan nilai F Tabel 3,01. Pada Tabel 18 lampiran 6 nilai F Hitung berat basah tanaman untuk faktor B (Dosis Pupuk Kandang Sapi) 19,48 sedangkan nilai F Tabel nya 3,01. Tabel 20 lampiran 7 nilai F Hitung berat kering tanaman untuk faktor B (Dosis Pupuk Kandang Sapi) 12,95 sedangkan nilai F Tabel nya 3,01. Tabel 22 lampiran 8 nilai F Hitung berat kering tanaman untuk faktor B (Dosis Pupuk Kandang Sapi) 102,8 sedangkan nilai F Tabel nya 3,01. Dari keempat parameter tersebut menunjukkan bahwa nilai F Hitung lebih besar dari F Tabel, keadaan tersebut berarti bahwa perlakuan interval air memberikan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini sesuai dengan Hanafiah (2012) yang menyatakan bahwa jika F Hitung lebih besar dari F Tabel maka ada perbedaan yang nyata pada perlakuan.

Adanya pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan bobot umbi per polibek pada tanaman kentang disebabkan adanya perbedaan pemberian dosis pupuk kandang sapi yang berbeda. Indikasi ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi di dalam tanah dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga menguntungkan pertumbuhan tanaman terutama pengelohan bahan organik dan meningkatkan kehidupan biologi tanah, dan optimalisasi ketersedian dan keseimbangan daur hara melalui fiksasi nitrogen, penyerapan hara, penambahan dan daur pupuk dari luar usaha tani (Nasir, 2008).

Perlakuan pupuk kandang sapi meningkatkan tinggi tanaman, berat basah tanaman dan berat kering tanaman. Dapat kita lihat pada tabel 15 lampiran 5, rata-rata tinggi tanaman umur 60 HST pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi 0 gr/polibek (P0) 50,7 cm, dosis pupuk kandang sapi 48 gr/polibek (P1) 67,6 cm, dosis pupuk kandang sapi 96 gr/polibek (P2) 80,3 cm dan dosis pupuk kandang sapi 144 gr/polibek (P3) 95,4 cm. Meningkatnya tinggi tanaman dengan pemberian pupuk kandang sapi, karena pupuk kandang sapi selain dapat memperbaiki sifat fisik tanah juga akan menambah ketersedian unsur hara di dalam tanah baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro, dan besarnya penambahan unsur hara sangat bergantung pada jenis dan takaran bahan organik yang diberikan (Sutrisna dan Suerdianto, 2007). Dengan demikian, semakin tinggi takaran pupuk yang diberikan yaitu 144 gr/polibek, penambahan unsur hara ke dalam tanah terutama nitrogen dan fosfor juga semakin tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini yang menyebabkan pada dosis 144 gr/polibek pertumbuhannya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.. Hal ini sesuai dengan pernyataan Musnamar (2007) yang menyatakan bahwa pupuk kandang sapi mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Penambahan pupuk kandang sapi pada media tanam akan mempercepat pertumbuhan dan berat tanaman.

Perlakuan pupuk kandang sapi meningkatkan berat basah tanaman dan berat kering tanaman. Untuk rata-rata berat basah tanaman dapat kita lihat pada tabel 5, perlakuan dosis pupuk kandang sapi 0 gr/polibek (P0) 58,8 gr, dosis pupuk kandang sapi 48 gr/polibek (P1) 94,4 gr, dosis pupuk kandang sapi 96 gr/polibek (P2) 105,5 gr dan dosis pupuk kandang sapi 144 gr/polibek (P3) 170,5 gr. Untuk rata-rata berat kering tanaman dapat kita lihat pada tabel 6, perlakuan dosis pupuk kandang sapi 0 gr/polibek (P0) 6,1 gr, dosis pupuk kandang sapi 48 gr/polibek (P1) 11,65 gr, dosis pupuk kandang sapi 96 gr/polibek (P2) 14,25 gr dan dosis pupuk kandang sapi 144 gr/polibek (P3) 29,01 gr. Dari data dapat kita lihat bahwa dosis pupuk kandang sapi 144 gr/polibek memberikan hasil yang tinggi pada berat basah dan berat kering tanaman dimana pada dosis tersebut berat basah tanaman mencapai 170,5 gr dan berat kering mencapai 29,01 gr.

Adanya peningkatan tersebut diduga karena pada dosis pupuk kandang 144 gr kebutuhan unsur hara pada tanaman terpenuhi, pada pupuk kandang sapi mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap sehingga meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman. Tidak lengkapnya unsur hara makro dan mikro dapat menghambat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktifitas tanaman. Hal ini sesuai dengan Musnamar (2007) bahwa pupuk kandang mampu menyediakan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan unsur hara mikro (Fe, Cu, Mo) dan daya ikat ionnya tinggi sehingga akan mengefektifkan penggunaan pupuk organik dengan meminimalkan kehilangan pupuk anorganik akibat penguapan atau tercuci air hujan.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap bobot umbi per polibek pada tanaman kentang. Dapat kita lihat pada tabel 7, perlakuan dosis pupuk kandang sapi 0 gr/polibek (P0) didapatkan bobot umbi 0,6 gr, dosis 48 gr/polibek (P1) bobot umbinya 3,8 gr, dosis 96 gr/polibek (P2) bobot umbi 30,5 gr dan dosis 144 gr/polibek (P3) bobot umbi 83,3 gr. Pemberian dosis pupuk kandang sapi sebesar 144 gr/ polibek (P3) akan meningkatkan berat umbi per polibek karena pemberian pupuk kandang sapi yang cukup akan diserap tanaman yang berperan dalam proses pembentukan karbohidrat. Musnamar (2007) menyatakan bahwa Kalium yang terkandung dalam pupuk kandang sapi berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang setelah umbi terbentuk. Tanaman yang cukup mendapatkan kalium akan mampu membentuk umbi yang besar juga disebabkan oleh penyerapan air dan hara yang lebih baik.

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan bahwa dosis pupuk kandang 144 gr/polibek memberikan hasil yang baik untuk tinggi tanaman, berat basah tanaman, berat kering tanaman, dan bobot umbi. Pada penelitian ini semakin besar dosis pupuk kandang semakin baik pertumbuhan dan produksi pada tanaman, hal ini menunjukkan bahwa pada penilitian ini belum di temukan dosis pupuk kandang maksimun untuk pertumbuhan dan produksi. Namun hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutrisna dan Surdianto, pada penelitian di dapatkan dosis pupuk organik 0,250 kg/polibek yang memberikan hasil yang baik untuk tinggi tanaman, berat basah tanaman, berat kering tanaman, nisbah bobot kering akar, jumlah umbi pertanaman, bobot umbi pertanaman, dan hasil kentang perhektar. Perbedaan ini dikarenakan perbedaab bobot tanah dan jenis tanah yang digunakan. Pada penelitian Sutrisna dan Surdianto bobot tanah yang digunakan 32,656 kg dan jenis tanah Andisol. Pada penelitian ini bobot tanah yabg digunakan adalah 10 kg/polibek dan jenis tanahnya lempung. Selain perbedaan jenis tanah, pada penelitian Sutrisna dan Surdianto juga memberikan penambahan pupuk anorganik, dimana sebelum penanaman diberi pupuk NPK.

**3.** **Pengaruh Interaksi Antara Interval Air Dengan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang.**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hasil interaksi antara perlakuan interval air dengan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah tanaman dan berat umbi per polibek, hal ini disebabkan karena pembentukan akar pada tanaman kentang didukung oleh unsur hara yang cukup pada tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman semakin cepat dan pembentukan umbi semakin banyak jika interval air nya semakin rendah dan pemberian dosis pupuk kandang sapi semakin tinggi. Keadaan ini sesuai dengan Hsio *dalam* Irsal (2005) menyatakan bahwa kekeringan akan menyebabkan penekanan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman yang mengakibatkan penurunan pertumbuhan pada tanaman diatas permukaan tanah.

Selain itu pemberian pupuk kandang sapi juga dapat meningkatkan unsur hara makro dan mikro. Tidak lengkapnya unsur hara makro dan mikro dapat menghambat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktifitas tanaman. Hal ini sesuai dengan Rosmarkan dan Yuwono (2002) yang menyatakan bahwa dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman selain unsur hara makro, tanaman juga memerlukan unsur hara mikro yang dibutuhkan meliputi Fe (Besi), B (Boron), Mo (Molibdenium), Cu (Tembaga), Zn (Seng), Mn (Mangan), dan Cl (Klor). Sutedjo (2002) juga mengatakan tidak lengkapnya unsur hara makro dan mikro dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktifitas tanaman. Ketidak lengkapan salah satu atau beberapa unsur hara makro dan mikro dapat diatasi dengan pemupukan yang berimbang.

Pemberian interval dan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap berat umbi per polibek dengan rerataan tertinggi pada perlakuan I1P3 sebesar 110 gr dan terendah pada I3P0 sebesar 0 gr. Pemberian dosis pupuk kandang sebesar 144 gr/polibek (P3) akan meningkatkan berat umbi per polibek pada tanaman kentang, interaksi ini disebabkan karena pemberian pupuk kandang sapi yang cukup akan diserap tanaman yang berperan dalam proses pembentukan karbohidrat. Musnamar (2007) menyatakan bahwa Kalium yang terkandung dalam pupuk kandang sapi berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang setelah umbi terbentuk. Tanaman yang cukup mendapatkan kalium akan mampu membentuk umbi yang besar selain itu ketersedian air juga mempemgaruhi hasil umbi, semakin sering air diberikan, yaitu interval 3 hari, bobot umbi kentang per polibek semakin tinggi dibandingkan dengan perlakuan interval 6 dan 9 hari sehingga inretval air yang kecil akan menghasilkan jumlah batang utama yang semakin banyak dan jumlah umbi banyak.

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa interaksi interval air dengan pemberian dosis pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman. Hal ini diduga bahwa antara perlakuan interval air dan pemberian dosis pupuk kandang sapi tidak terdapat hubungan yang saling mendukung dalam mempengaruhi bagi pertumbuhan dan produksi kentang secara bersamaan dimana dalam hal ini ada faktor dominan menutupi faktor yang lain.

Poerwoidodo (1992) menyatakan bahwa bila salah satu faktor berpengaruh lebih kuat daripada faktor lainnya, maka pengaruh faktor tersebut tertutupi dan bila masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berpengaruh tidak nyata dalam mendukung suatu pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman akan lebih baik bila faktor yang mempengaruhi pertumbuhan seimbang dan memberi keuntungan. Bila faktor ini tidak dapat dikendalikan maka pertumbuhan yang diharapkan tidak dapat diperoleh.

Hasil dari pembehasan mengenai kontribusi penelitian dalam pengembangan kurikulum biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di kelas xii SMA/MA adalah sebagai berikut:

 Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pengayaan pada pelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah kelas XII Semester I, pada Standar Kompetensi 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dengan kompetensi dasar 1.2. Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. Untuk mencapai kompetensi dasar, diberikan contoh perangkat pembelajaran yaitu, Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang di lengkapi dengan LKS. Materi hasil penelitian ini disarankan untuk digunakan dalam sub pokok ”Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tumbuhan”. Dalam sub pokok bahasan ini faktor-faktor yang mempengarugi tumbuhan itu ada dua yaitu, faktor dalam yang terdiri dari Gen dan Hormon, dan faktor luar yang terdiri dari air, nutrisi, kelembapan, cahaya dan suhu udara. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nutrisi dan air yang diberikan pada tanaman mempengaruhi pertumbuhan tanaman, hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang diberi pupuk memberikan hasil yang biak pada tinggi tanaman, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan bobot umbi yang diproduksi, rata-rata tinggi tanaman yang di beri pupuk mencapi 19,8 cm sedangkan yang tidak diberi pupuk hanya 3 cm, rata-rata berat basah yang diberi pupuk mencapai 170,53 gr dan yang tidak diberi pupuk hanya 58,8 gr, rata-rata berat kering tanaman yang diberi pupuk mencapai 87,6 gr dan yang tidak diberi pupuk hanya 18,4 gr, rata-rata bobot umbi yang diberi pupuk mencapai 83,3 gr dan yang tidak diberi pupuk hanya 0,6 gr. Selain pupuk, air juga memberi pengaruh pada pertumbuhan dan produksi pada kentang. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang diberi air 3 hari sekali mencapai rata-rata tinggi tanaman 16,5 cm sedangkan tanaman yang diberi air 9 hari sekali hanya 6,7 cm, rata-rata berat basah tanaman yang diberi air 3 hari sekali mencapai 139,55 gr sedangkan yang diberi air 9 hari hanya 82,05 gr, rata-rata berat kering tanamna yang diberi air 3 hari sekali mencapia 61,3 gr sedangkan yang diberi air 9 hari sekali hanya 30,5 gr, rata-rata bobot umbi yang beri air 3 hari sekali mencapai 40,7 gr sedangkan yang diberi air 9 hari sekali hanya 18,3 gr.

**BAB V**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. Simpulan**

1. Dosis pupuk kandang sapi dan interval air memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah, dan berat umbi perpolibek tetapi tidak berpengaruh nyata pada berat kering tanaman.

2. Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa pemberian dosis pupuk kandang sapi yang terbaik untuk meningkatkan para meter tinggi tanaman, berat basah tanaman serta berat umbi ialah dengan pemberian dosis pupuk kandang sapi 144 g/polibek.

3. Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa interval pemberian air yang terbaik untuk meningkatkan para meter tinggi tanaman, berat basah tanaman serta berat umbi ialah dengan interval pemberian air 3 hari.

**B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis pupuk kandang sapi lebih dari 144 gr/polibek untuk melihat saat aplikasi yang tepat dan pengaruh nya terhadap pertumbuhan dan produksi kentang dan agar di dapatkan dosis pupuk kandang sapi yang optimum.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan interval air yang lebih kecil untuk melihat saat aplikasi yang tepat dan pengaruh nya terhadap pertumbuhan dan produksi kentang dan agar di dapatkan interval air yang optimum.

**DAFTAR PUSTAKA**

Al-Qur’an al-karim, Departemen Agama RI. 2000. *Al-Qur’an dan Terjemahnya*. Bandung: Diponogoro

Anonim. 2012 . *Pembuatan Pupuk Kandang*, <http://ibutani.blogspot.com/2012/02/cara-membuat-pupuk-kandang.html>. diakses pada tanggal 26 Januari 2013.

Evizal, R.I. dan Widho H. 1993. Tanaman Sela Di Kebun Kopi Muda: Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Dan Umur Tanaman Kopi Terhadap Produksi Kentang dan Pertumbuhan Kopi. *prosid*. Hal. 344-354

Fitri, S. dan Setiadi. 1993. *Kentang Varietas dan Pembudidayaan*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Gomez, A.K. dan Arturo A. G. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian.* Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

Hadisumitro, L.M. 2002. *Membuat* *Pupuk Kascing*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Hartati. 2000. Penampilan genotip tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum mill*.) hasil mutasi buatan pada kondisi stress air dan kondisi optimal. Agrosains 2 (2):35-42.

Hartatik, W., Suriadikarta, D.A., Prihati, T. 2002. Teknologi Pengolahan Bahan Organik Tanah. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanah dan Agroklimat.

Irsal. 2005. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dab Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogeal* L.). Universitas Sumatrera Utara. *Tesis*

Kadapi, M., Intan, R.D dan Mira A. 2007. Pengenalan Teknik Pembuatan Kompos Dengan Pemberian Bioktivator Sebagai Sumber Bahan Organik Pada Budidaya Tanaman Kentang (*Solanum* *tuberosum* L.) di Desa Cihideung Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung. Universitas Padjadjaran. *Laporan* *Penelitian*.

Lakitan, B. 1994. *Dasar Klimatologi*. PT Ragagrafindo Persada. Jakarta.

Marson dan Sigit, 2005. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi.* Jakarta:PT. Penebar Swadaya

Musnamar, E, I. 2004. *Pupuk Organik Cair Dan Padat, Pembuatan, Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2006. *Pupuk Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya

Nasir, 2008. Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokasi Pada pertumbuhan dan Produk.Padi, Palawija dan Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.

Nasrun., Christanti. T.A. dan Ika. M. 2007. Karakteristik Fisiologis Ralstonia solanacaerum Penyebab Penyakit Layu Bakteri Nilam. *Jurnal* *Littri* 13 (2): 43-48. Diakses tanggal 18 Oktober 2009

Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum* *tuberosum* L.). Undip*. Bulletin Anatomi dan Fisologi.* XV (2):21-31.

Purwantisari, S dan Hastuti, R,B. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora* *infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang Dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. *BIOMA*. 11 (1):24-32.

Purwidodo. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Bandung: Angkasa

Rahanita, P. 2009. Pengaruh Pupuk Organik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kenikir (*Cosmos* *caudatus*) dan Katuk (*Sauropus* *androgynus*). IPB. *Skripsi.*

Rosmaika, A. dan Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.

Rubatzky, Vincent E. dan Yamaguchi, M. 1995. *Sayuran Dunia 1: Prinsip, Produksi dan Giz*i Edisi Kedua. Penerbit ITB: Bandung

Rukmana, R. 1997. *Kentang: Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.

 . 2002. *Usaha Tani Kentang Di Dataran Medium*.Yogyakarta :Kanisius.

Samadi, B. 1997.*Usaha Tani Kentang*. Yogyakarta. Kanisius

Soelarso, B. 1997. *Budi Daya Kentang Bebas Penyakit*. Yogyakarta :Kanisius

Subhan dan Fatchullah, D. 2002. Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Hasil Kentang Dataran Medium Pada Lahan. *J.hort*.12(3):141-147.

Suhaeni, N. 2007. *Petunjuk Praktis Menanam Kentang*. Bandung :JEMBAR.

Sumadi, N. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachis* *hypogeal* L) di Lahan Kering. Universitas udaya. *Skripsi.*

Sunarmi, N. 2010. Isolasi Identifikasi Jamur Endofit Dari Akar Tanaman Kentang Sebagai Anti Jamur (*Fusarium* Sp, *Phytoptora* *infestans*) Dan Anti Bakteri *(Ralstonia solanacaerum)*. Universitas Islam Negeri Malang Maulana Maliki Ibrahim. *Skripsi.*

Sutedjo, M,M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sutrisna, N dan Surdianto,Y. 2007. Pengaruh Bahan Organik dan Interval Serta Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang di Rumah Kaca*.* Bandung : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. *J. hort.* 17 (3):224-236.

Suyamto. 1993. *Hara Mineral dan Pengelolahan Air Pada Tanaman Kacang Tanah.* Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.

Ummah, K dan Purwito, A. 2009. Budidaya Tanaman Kentang Dengan Aspek Khusus Pembibitan Di Hikmah Farm, Pangalengan, Bandung, Jawa Barat. *Departemen Agronomi dan Hortikultura.*