

**UJI VOLUME AIR PADA BERBAGAI VARIETAS TANAMAN
TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill)**

**(TEST VOLUME OF WATER IN DIFFERENT VARIETIES OF
TOMATO PLANTS (*Lycopersicum esculentum* Mill))**

**Juli Riskiyah
Juli_riskiah@yahoo.co.id**

**Supervised by Ir. Ardian, MS and Dr.Ir. Adiwirman, MS
Agroteknologi Studies Program, Faculty of Agriculture, University of Riau**

ABSTRACT

Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill) is one type of vegetable has long been recognized by the community. The tomato plants have many benefits in an effort to complement the needs of nutritious food, especially as a source of vitamins and minerals, can also be used for drugs. The low productivity of tomatoes one caused by a lack of knowledge of farmers in the use of high yielding varieties. One effort to increase productivity is the use of tomato varieties with good genetic properties such as harvesting, disease resistance, and growth and production tend to be better. In addition to the availability of nutrients, other factors that affect plant growth is the requirement of water for plants, because water is the most material constituent of plant tissues. This irrigation method is possible to apply mainly on land far from water sources or land that has limited water availability. The drip irrigation system can save water consumption, minimize water losses. The purpose of this study, to obtain varieties of tomato growth response and better production with the provision of drip irrigation, and to determine the exact volume of water in enhancing the growth and production of tomato plants.

This research will be carried out experimentally by using Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors. The first factor consists of 3 varieties of tomatoes levels ie: V1: Ratna, V2: Mawar, V3: Karina, and the second factor consisted of 3 volumes of water treatment, namely A1: 100% (field capacity), A2: 75 % (75% of field capacity), A3: 50% (50% of field capacity).

The results showed that the overall volume of water had no effect on the growth and production of tomato plants, but the effect on the appearance of flower varieties first. Tomato plants are the fastest flowering varieties Karina with 75% volume of water provision.

Keywords: Drip irrigation, field capacity, tomatoes.

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) merupakan salah satu jenis sayuran buah yang sudah lama dikenal oleh masyarakat. Tanaman tomat mempunyai

banyak manfaat dalam upaya melengkapi kebutuhan bahan pangan bergizi, terutama sebagai sumber vitamin dan mineral, juga dapat digunakan untuk obat-obatan dan perawatan kesehatan seperti membantu proses penyembuhan sariawan, wasir, beri-beri, dan jerawat.

Rendahnya produktivitas tomat disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah yang rendah, serangan hama dan penyakit, serta rendahnya pengetahuan petani dalam melakukan teknik budidaya yang baik seperti pengolahan lahan, penggunaan varietas unggul dan lain sebagainya. Banyaknya lahan yang kurang produktif akibat penggunaan lahan yang terus menerus menyebabkan degradasi unsur hara, sehingga menjadi kekurangan unsur hara dan memiliki tingkat kesuburan yang sangat rendah. Walaupun pemupukan terus dilakukan, namun hal tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman karena unsur hara tersebut tidak tersedia bagi tanaman (Risma, 2008).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tomat adalah penggunaan varietas unggul yang memiliki sifat genetik yang baik seperti umur panen, ketahanan terhadap penyakit, serta pertumbuhan dan produksi yang cenderung yang lebih baik dibandingkan varietas lokal yang biasa dipergunakan oleh petani. Varietas tanaman tomat yang dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi sudah banyak beredar dipasaran, diantaranya varietas Ratna, Mawar, dan Karina.

Tidak hanya varietas dan ketersediaan unsur hara, faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah terpenuhinya kebutuhan air bagi tanaman, karena air merupakan bahan terbesar penyusun jaringan tanaman. Cahyono (1998) menyatakan bahwa kekurangan air yang berlebihan dapat menyebabkan akar tanaman tomat tumbuh memanjang, tidak mampu menyerap unsur-unsur hara, mudah terserang penyakit, buah pecah-pecah, dan kerontokan bunga.

Untuk mengurangi kekurangan air yang terjadi pada tanaman tomat maka dilakukan metode pemberian air dengan irigasi tetes. Selain mengurangi kekurangan air, menurut Jumin (2002) menyatakan bahwa irigasi tetes (*drip irrigation*) dapat meningkatkan produksi tanaman tomat.. Irigasi tetes merupakan metode pemberian air dengan debit yang rendah dan volume pemberian air dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga air yang diberikan tidak banyak yang terbuang. Metode irigasi ini sangat memungkinkan untuk diterapkan terutama pada lahan yang jauh dari sumber air atau lahan yang memiliki ketersediaan air terbatas. Berdasarkan uraian diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “**Uji Volume Air Pada Berbagai Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).**

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan yang dimulai dari bulan Januari 2013 – April 2013. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Unit Pelayanan Teknis (UPT) Fakultas Pertanian Universitas Riau.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat varietas Ratna, Mawar, dan Karina. Pembibitan menggunakan bahan tanah, pupuk kandang, polybag berukuran 15 cm x 5 cm, dan untuk tempat media tanam polybag berukuran 40 cm x 35 cm. Pemupukan menggunakan bahan pupuk Urea,

pupuk SP-36, pupuk KCl, serta bahan untuk pemeliharaan adalah Decis EC 25 dan tali rafia. Pembuatan irigasi tetes menggunakan bahan air, dan lem pipa. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, gergaji, ember, parang, timbangan biasa, gelas ukur, *seed bed*, papan, *handsprayer*, ajir, penggaris, botol air mineral, pipet, timbangan analitik, saringan dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama varietas tomat terdiri dari 3 varietas yaitu vareitas Ratna, Mawar, dan Karina dan faktor kedua terdiri dari 3 volume air yaitu volume air 100% (kapasitas lapang), volume air 75% (75% dari kapasitas lapang), dan volume air 50% (50% dari kapasitas lapang) dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Setiap unit percobaan 3 tanaman sehingga jumlah tanaman total adalah 81 tanaman.

Parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain tinggi tanaman, jumlah cabang, saat muncul bunga pertama, jumlah tangkai bunga, umur berbuah, jumlah buah per tanaman, bobot buah pertanaman, dan bobot rata-rata per buah. Setelah analisis ragam uji rata-rata dilakukan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi tanaman (cm)

Varietas dan volume air tidak berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman (Lampiran 1.1). Interaksi antara varietas dan volume air juga tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Lampiran 1.1 dan Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air (cm).

Varietas	Volume air (% kapasitas lapang)			Rerata
	100	75	50	
Tanaman tomat				
Ratna	75.6	75.2	76.9	75.9
Mawar	76.7	66.3	64.8	69.2
Karina	71.1	68.5	66.1	68.5
Rerata	74.5	70.0	69.2	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Jumlah cabang

Varietas dan volume air tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah cabang (Lampiran 1.2) . Interaksi antara varietas dan perlakuan volume air juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang (Lampiran 1.2 dan Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah cabang tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air

Varietas	Volume air (% kapasitas lapang)			Rerata
	100	75	50	
Tanaman tomat	100	75	50	
Ratna	1.0	1.1	1.3	1.1
Mawar	1.6	1.1	1.2	1.3
Karina	1.8	1.3	1.3	1.5
Rerata	1.5	1.1	1.2	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Saat muncul bunga pertama (HST)

Varietas berpengaruh nyata terhadap saat muncul bunga pertama, tetapi tidak dipengaruhi oleh perlakuan volume air (Lampiran 1.3). Waktu muncul bunga varietas Karina nyata lebih cepat jika dibandingkan dengan varietas Ratna, namun tidak berbeda nyata dibandingkan Mawar. Interaksi antara varietas dan perlakuan volume air tidak berpengaruh nyata terhadap saat muncul bunga pertama (Lampiran 1.3 dan Tabel 3).

Tabel 3. Saat muncul bunga pertama tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air (HST).

Varietas	Volume air (% kapasitas lapang)			Rerata
	100	75	50	
Tanaman tomat	100	75	50	
Ratna	16.9	16.8	16.4	16.7 a
Mawar	16.2	16.2	16.8	16.4 ab
Karina	16.1	15.8	16.1	16.0 b
Rerata	16.4 a	16.3 a	16.4 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Jumlah tangkai bunga

Varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai bunga, tetapi tidak nyata dipengaruhi oleh perlakuan volume air (Lampiran 1.4). Jumlah tangkai bunga varietas Karina nyata lebih banyak jika dibandingkan dengan varietas Mawar dan Ratna. Interaksi antara varietas dan perlakuan volume air tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai bunga (Lampiran 1.4 dan Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah tangkai bunga tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air

Varietas	Volume air (% kapasitas lapang)			Rerata
	100	75	50	
Tanaman tomat	100	75	50	
Ratna	2.2	2.2	1.8	2.1 c
Mawar	4.1	2.8	2.2	3.0 b
Karina	4.2	4.1	4.4	4.2 a
Rerata	3.5 a	3.0 ab	2.8 b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Umur berbuah (HST)

Varietas dan volume air tidak berpengaruh secara nyata terhadap umur berbuah (Lampiran 1.5). Interaksi antara varietas dan perlakuan volume air juga tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbuah (Lampiran 1.5 dan Tabel 5).

Tabel 5. Umur berbuah tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air (HST).

Varietas	Volume air (% kapasitas lapang)			Rerata
	100	75	50	
Tanaman tomat	100	75	50	
Ratna	24.4	23.8	24.8	24.4
Mawar	23.1	23.4	24.7	23.7
Karina	23.3	23.3	24.1	23.5
Rerata	23.6	23.5	24.5	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Jumlah buah per tanaman

Varietas dan volume air tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman (Lampiran 1.6). Interaksi antara varietas dan volume air juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah pertanaman (Lampiran 1.6 dan Tabel 6).

Tabel 6. Jumlah buah per tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air

Varietas	Volume air (% kapasitas lapang)			Rerata
	100	75	50	
Tanaman tomat	100	75	50	
Ratna	3.7	4.3	3.8	3.9
Mawar	4.8	3.1	2.6	3.5
Karina	3.7	3.7	3.3	3.6
Rerata	4.1	3.7	3.2	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Bobot buah per tanaman (g)

Varietas dan volume air tidak berpengaruh nyata terhadap bobot buah per tanaman (Lampiran 1.7). Interaksi antara varietas dan volume air juga tidak berpengaruh nyata terhadap bobot buah pertanaman (Lampiran 1.7 dan Tabel 7).

Tabel 7. Bobot buah per tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air (g).

Varietas	Volume air (% kapasitas lapang)			Rerata
	100	75	50	
Tanaman tomat	100	75	50	
Ratna	136.7	130.3	142.2	136.4
Mawar	141.3	93.0	76.4	103.6
Karina	107.0	127.6	125.4	120.0
Rerata	128.3	117.0	114.7	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Bobot rata-rata per buah (g)

Varietas dan volume air tidak berpengaruh secara nyata terhadap bobot rata-rata per buah (Lampiran 1.8). Interaksi antara varietas dan volume air juga tidak berpengaruh nyata terhadap bobot rata-rata per buah buah (Lampiran 1.8 dan Tabel 8).

Tabel 8. Bobot rata-rata per buah tanaman tomat akibat pengaruh varietas dan volume air (g).

Varietas	Volume air (% kapasitas apang)			Rerata
Tanaman tomat	100	75	50	
Ratna	36.9	30.3	37.4	34.8
Mawar	29.4	30.0	29.3	29.5
Karina	28.9	34.4	38.0	33.7
Rerata	31.7	32.5	34.9	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Pembahasan

Tinggi tanaman (Tabel 1) dan jumlah cabang tidak dipengaruhi secara nyata oleh varietas dan volume air (Tabel 2), hal ini disebabkan oleh kebutuhan air yang diberikan pada tanaman telah mencukupi untuk pertumbuhan tanaman yaitu 98.000 l/tanaman dalam satu kali periode tanam atau 70 hari. Ketersediaan air dalam jumlah yang cukup merupakan hal penting bagi produksi pertanian. Menurut Cahyono (1998) total kebutuhan air untuk tanaman tomat adalah 400 mm – 600 mm selama pertumbuhannya atau 100.000 l/tanaman. Hardjadi (1992) menyatakan bahwa secara agronomis apabila pertumbuhan tanaman tidak berbeda maka cenderung jumlah cabang yang terbentuk juga tidak berbeda pula. Faktor lain yang mempengaruhi tinggi tanaman selain air adalah suhu (temperatur). Diketahui suhu di dalam rumah kaca cukup tinggi sehingga transpirasi pada tanaman juga tinggi (Lampiran 5), walaupun transpirasi menyebabkan kehilangan air dalam jumlah yang cukup besar bagi tanaman, namun diketahui bahwa salah satu keuntungan transpirasi bagi tanaman adalah mempercepat laju pengangkutan unsur hara dari akar tanaman ke daun, sehingga unsur hara yang tersedia bagi tanaman lebih cepat dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis.

Saat muncul bunga pertama dipengaruhi oleh varietas. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik tanaman tomat tersebut. Varietas yang lebih cepat berbunga adalah varietas Karina (Tabel 3). Menurut deskripsi tanaman tomat bahwa varietas Karina berbunga umur 50 – 65 HSS, sedangkan varietas Ratna berbunga umur umur 55 – 65 HSS dan varietas Mawar berbunga umur 60-70 HSS (Lampiran 2). Selain faktor genetik, faktor lingkungan juga mempengaruhi proses terbentuknya bunga. Adapun faktor lingkungan yang mempengaruhi terbentuknya bunga antara lain suhu, lama penyinaran, jumlah unsur hara dan faktor lingkungan lainnya.

Suhu secara langsung mempengaruhi fotosintesa, respirasi, absorpsi air unsur hara serta transpirasi. Suhu ideal untuk pertumbuhan tomat adalah 18⁰C-25⁰C. Wiryanta (2002) menyatakan bahwa suhu harian yang melebihi batas optimum pada tanaman dapat mempercepat terjadinya pembungaan. Kondisi ini disebabkan karena tanaman akan lebih cepat mengumpulkan satuan panas

sehingga berdampak pada lebih cepatnya tanaman untuk membentuk bunga. Menurut Darjanto dan Satifah (1984) pembentukan bunga adalah peralihan pertumbuhan dari fase vegetatif ke fase generatif. Peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif sebagian ditentukan oleh faktor genotip (sifat turun temurun) atau faktor dalam dan sebagian lagi ditentukan oleh faktor luar seperti suhu, cahaya, kelembaban dan pemupukan.

Jumlah tangkai bunga di pengaruhi oleh varietas tetapi tidak dipengaruhi oleh perlakuan air. Ini menunjukkan bahwa sifat genetik varietas lebih menonjol dari pada air. Adapun faktor penyebab perbedaan sifat antara varietas adalah genetika, habitat (tempat hidup), dan ketersediaan unsur hara. Menurut Ginting (1991) bahwa tanaman yang berbeda varietas mempunyai pertumbuhan yang berbeda walaupun ditanam pada tanah yang sama. Dian (2013) mengungkapkan juga bahwa perbedaan varietas mengakibatkan adanya perbedaan gen pengatur yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Varietas tidak berpengaruh terhadap umur berbuah (Tabel 5), jumlah buah pertanaman (Tabel 6), bobot buah per tanaman (Tabel 7), dan bobot rata-rata per buah (Tabel 8). Menurut Simatupang (1997) jika tanaman di tanam pada waktu dan lingkungan yang sama maka umur berbuah juga hampir sama. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) kecepatan pembentukan suatu fase dan lama fase itu berlangsung menentukan hasil tanaman. Fase generatif yang terlambat terbentuknya akan mengurangi masa generatif itu sendiri sehingga jumlah asimilat yang ditranslokasikan ke bagian generatif seperti biji akan berkurang, sehingga produksi yang dihasilkan tidak maksimal. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa umur berbuah tidak dipengaruhi oleh varietas dan volume air (Tabel 5), karena tidak ada perbedaan maka hasil yang di peroleh pun tidak berbeda (Tabel 6).

Selain varietas, perlakuan volume air juga tidak berpengaruh terhadap umur berbuah, jumlah buah pertanaman, bobot buah per tanaman, dan bobot rata-rata per buah. Hal ini disebabkan pada fase generatif terjadi defisit air, sehingga penyerapan unsur hara oleh akar berjalan lambat dan translokasi unsur hara ke daun juga lambat. Menurut Sumarna (1998) bahwa pemberian air pada tanaman disesuaikan dengan jenis dan umur tanaman, karena jenis dan umur tanaman menentukan jumlah kebutuhan air yang berbeda. Turner (1993) dalam Sari (2011) menambahkan bahwa ketersediaan air yang kurang selama fase generatif memiliki efek pada kualitas dan kuantitas tanaman. Kebutuhan air pada budidaya tomat tidak terlalu banyak, namun tidak boleh kekurangan air. Bima (2007) menyatakan apabila air yang diberikan pada tanaman dalam jumlah yang besar maka akan menyebabkan medium akan jenuh dengan air, sehingga akan mengakibatkan aerasi tanah menjadi jelek karena kurangnya oksigen dalam tanah. Selain itu air yang diberikan dalam kondisi yang berlebihan dapat mengakibatkan perakaran tanaman terganggu untuk menyerap unsur hara dan air sehingga berdampak pada berat buah yang dihasilkan.

Menurut Goldsworthy dan Fisher (1992) ada dua faktor yang mempengaruhi jumlah buah yaitu faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar dipengaruhi oleh suhu sedangkan faktor dalam dipengaruhi oleh genetika. Perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh suhu. Suhu udara yang tinggi akan mengakibatkan kehilangan air dalam jumlah yang tinggi pula, sehingga menyebabkan tanaman akan kehilangan air dalam jumlah yang besar dan tanaman akan menjadi layu.

Pada kondisi ini tanaman cenderung menggugurkan daun maupun bunga untuk kelangsungan hidupnya sehingga jumlah buah yang dihasilkan tidak optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Pracaya (1994) bahwa jumlah dan berat buah juga dipengaruhi oleh suhu, dimana suhu dapat menyebabkan rontoknya buah dan bunga sehingga akan mempengaruhi jumlah dan berat buah yang dihasilkan.

Maynard (1987) menjelaskan bahwa bila terjadi stres air atau defisit air pada saat pertumbuhan vegetatif, maka pertumbuhan dan perkembangan sel terhambat, daun menjadi kecil sehingga hanya sedikit fotosintat yang dapat ditranslokasikan ke buah, akibatnya ukuran buah menjadi lebih kecil. Apabila defisit air terjadi setelah perluasan daun terutama selama pengisian buah atau biji maka akan terjadi persaingan antara daun dan biji dalam memanfaatkan fotosintat sehingga buah yang terbentuk relatif lebih sedikit dan menyebabkan ukuran buah kecil secara otomatis akan mempengaruhi berat serta kualitas buah yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian uji volume air pada berbagai varietas tanaman tomat dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Varietas tanaman tomat hanya mempengaruhi saat muncul bunga pertama dan jumlah tangkai bunga yaitu pada tanaman tomat varietas Karina.
2. Volume air tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.
3. Tidak ada pengaruh interaksi antara varietas tanaman tomat dengan volume air terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka disarankan untuk men tanaman tomat varietas Karina dengan perlakuan volume air 100 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Bima, C. L. 2007. **Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pemberian Air Melalui Irigasi Tetes Pada Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Cahyono, B. 1998. **Tomat, Budidaya dan Analisis Usaha Tani.** Kanisius. Yogyakarta.
- Darjanto dan Satifah. 1984. **Fisiologi Tanaman.** Bina Aksara. Jakarta.
- Dian, N. 2013. **Pengaruh Sistem Pengairan Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.).** Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Ginting, S. 1991. **Dasar – dasar Bercocok Tanam**. Kanisius. Yogyakarta.
- Goldsworthy, P. R. Dan Fisher, N. M. 1992. **Fisiologi Tanaman Budidaya Tropika**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardjadi. 1992. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Jumin, HB. 2002. **Agroekologi, Suatu Pendekatan Fisiologis**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Maynard, G.H. 1987. **The Phisiology of Plants Under Stress**. Jhon wiley & Sons, inc. New York.
- Pracaya. 1994. **Bertanam Tomat**. Kanisius. Yogyakarta.
- Risma, W. 2008. **Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dengan Pemberian Gibberelin dan Pupuk Daun**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Simatupang, H. 1997. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sitompul dan Guritno. 1995. **Analisis Pertumbuhan Tanaman**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sumarna, A. 1998. **Irigasi Tetes pada Budidaya Cabai**. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bogor.
- Sari. 2011. **Respon Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Terhadap Irigasi Tetes dengan Volume dan Waktu Aplikasi yang Berbeda**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Wiryanta. 2002. **Bertanam Cabai pada Musim Hujan**. Agromedia Pustaka. Jakarta.