

Pengaruh Naungan dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Curly Kale (*Brassica oleracea* Var. Achepala) di Dataran Medium

The Effect of Shade and Plant Spacing on Growth and Yield of Curly Kale (*Brassica oleracea* Var. Achepala) in Medium Land

Erinda Patmawati Putri Utami^{*)}, Wisnu Eko Murdiono, Ellis Nihayati

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail: erinda977@gmail.com

ABSTRAK

Adaptasi tanaman Curly Kale (*Brassica oleracea* var. achepala) di dataran medium dilakukan dengan aplikasi naungan untuk menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban. Daun yang ternaungi memiliki efisiensi fotosintesis yang rendah sehingga diperlukan pengaturan jarak tanam yang tepat. Penelitian dilakukan untuk mengetahui interaksi antara naungan dengan jarak tanam untuk mendapatkan lingkungan tumbuh yang sesuai dan mengetahui pengaruh setiap perlakuan bagi pertumbuhan dan hasil tanaman Curly Kale (*Brassica oleracea* var. achepala) di dataran medium. Penelitian dilaksanakan di Desa Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Malang, Jawa Timur, pada bulan Maret-Mei 2018. Penelitian menggunakan metode Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 kali ulangan. Sebagai petak utama adalah tingkat naungan yaitu P0 (tanpa naungan), P1 (naungan 25%), P2 (naungan 50%), dan P3 (naungan 75%). Sebagai anak petak adalah jarak tanam yaitu J1 (30 x 30 cm), J2 (35 x 35 cm) dan J3 (40 x 40 cm). Parameter lingkungan yang diamati meliputi suhu udara, suhu tanah, kelembaban udaradan kelembaban tanah. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Parameter hasil yang diamati meliputi luas daun, berat segar total, berat segar daun, dan berat segar akar. Interaksi dari peningkatan persentase naungan dengan jarak tanam yang semakin rapat

dapat menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban yang berakibat pada peningkatan luas daun tanaman kale. Perlakuan naungan 75% memberikan pengaruh tertinggi pada parameter panjang tanaman umur 30-40 (hst), berat segar total dan berat segar daun. Perlakuan jarak tanam 30 x 30 (cm) memberikan hasil tertinggi pada parameter berat segar total, berat segar daun dan berat segar akar.

Kata Kunci: Curly kale, jarak tanam, lahan medium, naungan.

ABSTRACT

Adaptation of Curly Kale (*Brassica oleracea* var. achepala) in the medium plains is using shade to reduce temperature and increase humidity. Shaded leaves have a low photosynthetic efficiency so the right spacing is needed. The study was conducted to determine the interaction between shade and plant spacing to get suitable growing environment and determine the effect of each treatment on growth and yield of Curly Kale (*Brassica oleracea* var. achepala) in the medium lands. The research was conducted in Jatimulyo Village, Lowokwaru District, Malang, Java East, in March-May 2018. Research uses Split Plot Design (SPD) method with 3 replications. Shade is the main plot which are P0 (without shade), P1 (shade 25%), P2 (shade 50%), and P3 (shade 75%). As subplots were plant spacing, namely J1 (30 x 30 cm), J2 (35 x 35

cm) and J3 (40 x 40 cm). Environmental parameters observed are air temperature, soil temperature, humidity and soil moisture. Growth parameters observed include plant height and number of leaves. Parameters of the results observed included leaf area, total fresh weight, leaf fresh weight, and root fresh weight. The interaction of increasing percentage of shade with increasing spacing can reduce temperature and increase humidity which results in increase leaf area of kale. Shade treatment 75% gave the highest effect on length at aged 30-40 (hst), total fresh weight and fresh weight of leaves. Plant spacing of 30 x 30 (cm) gave the highest yield in total fresh weight, fresh weight of leaves and fresh weight of roots.

Keywords: Curly kale, medium land, plant spacing, shade.

PENDAHULUAN

Curly Kale (*Brassica oleracea* var. *achepala*) adalah termasuk salah satu tanaman yang berasal dari famili *Brassica*. Kale memiliki sumber nutrisi yang penting bagi tubuh manusia karena mengandung vitamin dan antioksidan alami, yaitu asam ascorbat dan flavonoid (Zietz *et al.*, 2010). Kandungan nutrisi yang tinggi membuat tanaman kale memiliki nilai ekonomis yang tinggi pula yaitu berkisar Rp 100.000 – Rp 120.000 per kg sayuran segar.

Kale (*Brassica oleracea* L.) membutuhkan suhu lingkungan antara 15,5-18,3°C dan kelembaban relatif antara 80-100% (Zietz *et al.*, 2010). Kondisi lingkungan seperti ini biasanya terdapat pada daerah dataran tinggi. Namun, terdapat beberapa permasalahan budidaya tanaman yang dilakukan di dataran tinggi. Dataran tinggi, umumnya memiliki kemiringan >15%. Lahan pertanian pada kemiringan 15-40% merupakan area yang mudah longsor (Ngabekti, 2007). Kemiringan lahan yang tinggi dan curam, ditambah dengan curah hujan tinggi maka erosi akan semakin besar sehingga produksi tanaman menjadi turun (Nahraeni *et al.*, 2012). Sehingga diperlukan perluasan area penanaman tanaman kale di dataran medium yang umumnya memiliki permukaan lebih datar.

Dataran medium memiliki kondisi iklim mikro yang berbeda dengan dataran tinggi diantaranya yaitu suhu siang hari dapat mencapai 35°C dan suhu malam 25°C dengan kelembaban udara yaitu antara 60-90%, disebabkan oleh radiasi matahari yang tinggi (Syarif *et al.*, 2005). Suhu di atas 32°C akan membahayakan pertumbuhan daun tanaman kale. Suhu yang tinggi juga dapat mempengaruhi ketersediaan air (Victor *et al.*, 2015). Untuk membuat kondisi iklim mikro yang hampir sama dengan dataran tinggi maka diberikan naungan untuk menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban udara dan tanah sehingga mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman kale.

Menurut Anggraeni (dalam Handriawan *et al.*, 2016) tanaman yang mendapat pengaruh naungan memiliki jumlah daun yang lebih sedikit dan efisiensi fotosintesis yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan cahaya penuh (tanpa naungan) sehingga diperlukan pengaturan jarak tanam yang tepat agar tanaman dapat tumbuh dan memberikan hasil yang optimum. Jarak tanam yang semakin rapat juga dapat menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban. Namun, pengaturan jarak tanam yang tepat juga diperlukan untuk menghindari adanya persaingan antar tanaman yang dapat menyebabkan penurunan hasil panen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan FP UB yang berlokasi di Desa Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang Provinsi Jawa Timur dengan ketinggian 460 mdpl, memiliki suhu udara maksimum mencapai 35°C dan kelembaban udara minimum mencapai 49%. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2018. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi naungan paranet taraf 25%, 50% dan 75%, termometer, higrometer, meteran, timbangan digital, Leaf Area Meter (LAM), spektrofotometer, mikroskop, pupuk kandang kambing, pupuk anorganik (urea) dan benih kale varietas curly kale.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3

kali ulangan. Sebagai petak utama adalah tingkat naungan paranet yaitu P0 (tanpa naungan), P1 (naungan 25%), P2 (naungan 50%), dan P3 (naungan 75%). Sebagai anak petak adalah jarak tanam yaitu J1 (30 x 30 cm), J2 (25 x 25 cm), dan J3 (40 x 40 cm). Pengamatan yang dilakukan terdiri dari 3 yaitu pengamatan lingkungan, pengamatan pertumbuhan dan pengamatan hasil. Parameter lingkungan yang diamati meliputi suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban udara (%) dan kelembaban tanah (%). Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi : panjang tanaman (cm) dan jumlah daun (helai). Parameter hasil yang diamati meliputi luas daun (cm^2), berat segar (gr), berat segar daun (gr) dan berat segar akar (gr). Perlakuan J1 memiliki 16 tanam di petak panen, perlakuan J2 memiliki 9 tanam di petak panen dan perlakuan J3 memiliki 6 tanam di petak panen. Sampel di petak panen digunakan sebagai parameter hasil tanaman.

Data dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Uji F digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Uji BNT ialah uji lanjutan yang digunakan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan

Perlakuan tanpa naungan dan naungan 25% memberikan pengaruh yang nyata tertinggi pada parameter suhu udara dan suhu tanah. Sedangkan perlakuan naungan 75% dan naungan 50% memberikan pengaruh yang nyata tertinggi pada parameter kelembaban udara dan kelembaban tanah (tabel 1). Perlakuan tanpa naungan mendapatkan cahaya matahari yang lebih tinggi yang menyebabkan suhu udara juga tinggi. Suhu udara memiliki hubungan berbanding terbalik dengan kelembaban udara (Roziaty *et al.*, 2017). Semakin tinggi suhu udara maka kelembaban udara akan semakin rendah. Menurut Widiastuti *et al.*, (2004) semakin besar tingkat naungan (semakin kecil intensitas cahaya yang diterima tanaman) maka suhu udara rendah, kelembaban udara semakintinggi. Suhu udara dan suhu tanah tertinggi terdapat pada perlakuan jarak tanam 40 x 40 (cm) dan berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 30 x 30 (cm). Parameter suhu menunjukkan nilai berbanding terbalik dengan kelembaban. Jarak tanam 30 x 30 (cm) memiliki populasi tanaman yang lebih banyak daripada jarak tanam lainnya sehingga memiliki kanopi tanaman yang lebih rapat.

Tabel 1. Rerata suhu udara, suhu tanah, kelembaban udara dan kelembaban tanah akibat perlakuan naungan dan jarak tanam

Perlakuan	Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban Udara (%)	Suhu Tanah ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban Tanah (%)
Naungan				
0%	36,03b	49,09 a	30,00 c	26,78 a
25%	35,01ab	51,11 ab	29,56 c	27,56 ab
50%	33,42a	53,80 bc	28,67 b	28,00 b
75%	33,07a	57,33 c	27,56 a	28,22 b
BNT	2,1	4,64	0,68	0,85
Jarak tanam (cm)				
30 x 30	33,56a	53,98 b	28,67 a	28,25 b
35 x 35	34,49ab	52,75 ab	28,83 ab	27,42 a
40 x 40	35,10b	51,77 a	29,33 b	27,25 a
BNT	1,21	1,74	0,51	0,66

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; BNT = beda nyata terkecil; tn = tidak nyata.

Menurut Sudaryono (2004), kondisi kanopi yang rapat dapat mempertahankan kelembaban dan mengendalikan suhu.

Panjang Tanaman

Perlakuan naungan 75% memiliki nilai rata-rata panjang tanaman tertinggi diantara perlakuan lainnya pada 30 hst dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 50% pada 40 hst (tabel 2). Peningkatan intensitas naungan diikuti pula dengan peningkatan rata-rata panjang tanaman kale. Handriawan *et al.*, (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi intensitas naungan, semakin rendah tingkat penerimaan cahaya matahari oleh tanaman. Rendahnya intensitas cahaya saat perkembangan tanaman akan menimbulkan

gejala etiolasi yang disebabkan oleh aktivitas hormon auksin. Pada bagian tajuk tanaman yang tidak terkena cahaya, pertumbuhannya sangat cepat karena kerja auksin tidak dihambat. Kondisi ini membuat bagian tajuk (apikal) tanaman mengalami pertumbuhan yang paling aktif sehingga tanaman tumbuh mencari cahaya untuk melakukan fotosintesis yang lebih optimal. Menurut Tjendapati (2017) etiolasi ditandai dengan batang tanaman yang memanjang melebihi ukuran normal (kurus, tinggi dan langsing tetapi rapuh) karena berusaha mendapatkan sinar matahari. Etiolasi terjadi karena tanaman kurang mendapatkan sinar matahari yang cukup.

Tabel 2. Rerata panjang tanaman kale (cm) per tanaman akibat perlakuan naungan dan jarak tanam

Perlakuan	Hari Setelah Tanam (hst)			
	10	20	30	40
Naungan				
0%	11,18	11,02	15,27 a	21,35 a
25%	10,21	11,88	17,61 a	23,53 a
50%	11,28	11,47	21,22 b	28,11 b
75%	11,42	12,41	24,96 c	31,21 b
BNT	tn	tn	2,87	3,16
Jarak tanam (cm)				
30 x 30	10,88	11,93	19,06	25,76
35 x 35	11,36	11,61	19,65	25,81
40 x 40	10,83	11,54	20,04	25,58
BNT	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; BNT = beda nyata terkecil; tn = tidak nyata

Tabel 3. Rerata jumlah daun tanaman kale (helai) akibat perlakuan naungan dan jarak tanam

Perlakuan	Hari Setelah Tanam (hst)			
	10	20	30	40
Naungan				
0%	3,94	6,17	9,47	13,28
25%	3,69	5,89	9,03	11,69
50%	3,72	5,61	8,83	11,42
75%	3,86	5,83	9,17	11,39
BNT	tn	tn	tn	tn
Jarak tanam (cm)				
30 x 30	3,50	5,81	8,73	11,69
35 x 35	4,10	6,13	9,23	11,46
40 x 40	3,81	5,69	9,42	12,97
BNT	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; BNT = beda nyata terkecil; tn = tidak nyata

Jumlah Daun

Perlakuan naungan dan jarak tanam tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter jumlah daun tanaman kale (tabel 3). Tetapi terdapat kecenderungan bahwa semakin rendah persentase naungan maka jumlah daun semakin meningkat. Menurut Wulandari (2016) pada perlakuan tanpa naungan, tanaman mendapatkan sinar matahari yang cukup, sehingga dapat melakukan proses metabolisme dan pertumbuhan yang baik jika dibandingkan dengan perlakuan dengan naungan.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan naungan dengan jarak tanam terhadap luas daun total tanaman (tabel 4). Hasil Interaksi tertinggi terdapat pada perlakuan naungan 75% dengan jarak tanam 30 x 30 (cm) dan perlakuan naungan 50% dengan jarak tanam 30 x 30 (cm). Peningkatan persentase naungan dan jarak tanam yang semakin rapat menyebabkan intensitas cahaya matahari yang diterima semakin rendah sehingga suhu semakin menurun dan kelembaban udara semakin meningkat. Hal ini menyebabkan ukuran luas daun tanaman semakin meningkat. Menurut Sutarmi (1983) dengan intensitas cahaya yang rendah, tanaman menghasilkan daun lebih besar, lebih tipis dengan lapisan epidermis tipis, lebih lebar. Semakin rapat jarak tanam, maka populasi tanaman akan semakin bertambah, sehingga luas daun juga bertambah. Bertambahnya luas daun bertujuan untuk menangkap sinar matahari yang optimum. Menurut Siregar *et al.*, (2010), pemanfaatan cahaya matahari semaksimal mungkin dimaksudkan untuk mendapatkan intersepsi cahaya dan pencapaian indeks luas daun (ILD) optimum.

Berat Segar Total

Perlakuan naungan 75% memberikan hasil berat total segar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (tabel 5). Hal ini disebabkan karena secara fisik, ukuran tanaman kale di bawah naungan 75%

memiliki ukuran yang paling besar karena adanya etiolasi yang menyebabkan tanaman semakin tinggi dan memiliki daun yang lebih lebar. Menurut Pramitasari *et al.*, (2016) semakin besar organ tanaman yang terbentuk maka semakin banyak kadar air yang dapat diikat oleh tanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Pitojo (2008) yang menyatakan bahwa air mempunyai porsi terbesar, biasanya lebih dari 60% dari berat segar. Parameter berat segar per total semakin menurun seiring dengan berkurangnya persentase naungan. Perlakuan jarak tanam 30 x 30 (cm) memberikan hasil tertinggi pada parameter berat segar total tanaman. Hal ini dipengaruhi oleh populasi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam lainnya. Menurut Tejasarwana dan Rahardjo (2009) semakin rapat jarak tanam maka semakin tinggi hasil produksi tanaman per petak sampai kepadatan populasi tertentu dan jika tingkat kepadatan populasi tanaman sudah mencapai optimum maka terjadi persaingan untuk mendapatkan hara maupun sinar yang berpengaruh terhadap produksi.

Berat Segar Daun

Pada parameter berat segar daun, perlakuan naungan 75% memberikan hasil tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan naungan 50% (tabel 5). Parameter berat segar daun berkaitan dengan parameter luas daun. Pada parameter luas daun, perlakuan tersebut memberikan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut pendapat Sarijan (2011), perbedaan ukuran daun hingga batas tertentu akan berdampak pada kapasitas tanaman dalam memproduksi fotosintat, makin luas daun yang melakukan proses fotosintesis akan makin banyak pula fotosintat yang dihasilkannya. Perlakuan jarak tanam 30 x 30 (cm) memberikan hasil tertinggi pada parameter berat segar tanaman yang berbeda nyata dengan jarak tanam lainnya. Sumarni *et al.*, (2005) menyatakan bahwa jarak tanam yang rapat menyebabkan jumlah tanaman per petak meningkat.

Tabel 4. Rerata luas daun total tanaman (cm²) akibat interaksi perlakuan naungan dan jarak tanam

Perlakuan	Jarak Tanam		
	30 x 30 (cm)	35 x 35 (cm)	40 x 40 (cm)
Naungan 0%	12915,25 e	7219,95 bc	4776,00 a
Naungan 25%	15640,58 f	8503,65 cd	4958,60 a
Naungan 50%	21615,09 g	10103,31 d	5622,01 ab
Naungan 75%	22767,57 g	12252,18 e	6238,00 ab
BNT		1984,72	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; BNT = beda nyata terkecil; tn = tidak nyata

Tabel 5. Rerata berat segar total, berat segar daun dan berat segar akar (gr) tanaman kale akibat perlakuan naungan dan jarak tanam

Perlakuan	Berat Segar Total (gr)	Berat Segar Daun (gr)	Berat Segar Akar (gr)
Naungan			
0%	840,79 a	676,43 a	67,01 b
25%	886,41 a	692,78 a	61,30 b
50%	1268,30 b	783,31 ab	55,34 ab
75%	1462,99 c	906,16 b	46,00 a
BNT	140,89	153,34	12,84
Jarak Tanam (cm)			
30 x 30	1888,27 c	1223,96 c	87,76 c
35 x 35	883,25 b	662,48 b	50,34 b
40 x 40	572,35 a	407,58 a	34,14 a
BNT	225,35	105,48	8,15

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; BNT = beda nyata terkecil; tn = tidak nyata.

Populasi yang lebih tinggi mengakibatkan suhu menjadi lebih rendah dan kelembaban lebih tinggi, sehingga menunjang peningkatan luas daun tanaman yang berpengaruh pada peningkatan berat segar daun.

Berat Segar Akar

Pada parameter berat segar akar total tanaman, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan naungan persentase 0% dan berbeda nyata dengan perlakuan naungan 75% (tabel 5). Hal ini dikarenakan perlakuan naungan 0% memiliki kelembaban tanah yang lebih rendah sehingga menyebabkan adanya perpanjangan akar untuk mendapatkan air yang cukup bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kale. Perlakuan naungan 75% memberikan nilai berat segar akar yang paling rendah. Menurut Haryanti (2010), tanaman yang tumbuh pada lingkungan berintensitas cahaya rendah memiliki akar yang lebih kecil, jumlahnya sedikit dan tersusun dari sel

yang berdinding tipis. Perlakuan jarak tanam 30 x 30 (cm) memberikan hasil tertinggi pada parameter berat segar akar total tanaman. Hal ini dikarenakan perlakuan jarak tanam ini memiliki jumlah populasi tanaman yang paling banyak.

KESIMPULAN

Peningkatan persentase naungan dengan jarak tanam yang rapat dapat menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban yang berakibat pada peningkatan luas daun total tanaman kale. Perlakuan naungan 75% memberikan pengaruh nyata tertinggi pada parameter panjang tanaman umur 30 – 40 (hst), berat segar total dan berat segar daun. Perlakuan jarak tanam 30 x 30 (cm) memberikan hasil tertinggi pada parameter berat segar total, berat segar daun dan berat segar akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Handriawan A., Dyah W.R dan Tohari. 2016.** Pengaruh Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. *Jurnal Vegetalika* 5(3):1-14.
- Haryanti, S. 2010.** Pengaruh Naungan yang Berbeda terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata Daun *Zephyranthes Rosea* Lindl. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 18(1):41-48.
- Nahraeni, W., Hartoyo S., Syaikat Y. dan Kuntjoro. 2012.** Pengaruh Kemiringan Lahan Dan Sistem Konservasi Terhadap Efisien Usahatani Kentang Dataran Tinggi. *Jurnal Pertanian* 3(1):1-12.
- Ngabekti, S., Dewi L. dan Sugiyanto R. 2007.** Tingkat Kerusakan Lingkungan di Dataran Tinggi Dieng Sebagai Database Guna Upaya Konservasi. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 14(2):93-102.
- Pitojo, S. 2008. Khasiat Cincau.** Kanisius. Yogyakarta.
- Pramitasari H. E., Tatik W., Mochammad N. 2016.** Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(1):49-56.
- Roziaty, E., Annur I. K., Ima A. 2017.** Muhammadiyah University Press. Surakarta.
- Sarijan A. 2011.** Analisis Fisiologi Tanaman Jarak pada Berbagai Tingkat Pemangkasan. *Jurnal Agricola* 2(9):153-161.
- Siregar, T., Slamet R., Laeli N. 2010.** Budidaya Cokelat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudaryono. 2004.** Pengaruh Naungan terhadap Perubahan Iklim Mikro pada Budidaya Tanaman Tembakau Rakyat. *Jurnal Teknik Lingkungan* 5(1):56-60.
- Sumarni, E., Sumiati, Suswandi. 2005.** Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Produksi Umbi Bibit Bawang Merah Asal Kultivar Bima. *Jurnal Hortikultura* 15(3):208-214.
- Sutarmi, S. 1983.** Botani Umum Jilid II. Angkasa. Bandung.
- Syarif, P., Amirnia R., Majidi E., Hadi H., Roustai M., Nakhoda M., Alipoor H.M., Moradi F. 2005.** Relationship Between Drought Stress and Some Antioxidant Enzymes with Cell Membrane and Chlorophyll Stability in *Wheat Lines*. *Jurnal Microbiol* 6(3):617-623.
- Tejasarwana, R., Rahardjo I.B. 2009.** Pengaruh Formula Pupuk dan Jarak tanam Terhadap Hasil dan Kualitas Bunga Mawar Potong. *Jurnal Hortikultura* 19(3):287-293.
- Tjendapati, C. 2017.** Bertanam Sayuran Hidroponik Organik dengan Nutrisi Alami. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Victor, M.R., Pilar S., Virginia A.V., Tamara S., Maria E.C., Pablo V. 2015.** Effect of Temperature Stress on the Early Vegetative Development of *Brassica oleracea* L. *Jurnal BMC Plant Biology*. 15(2):145-153.
- Widiastuti L., Tohari., Endang S. 2004.** Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan Dalam Pot. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11(2):35-42.
- Wulandari, I., Sri H., Munifatul I. 2016.** Pengaruh Naungan Menggunakan Paranet Terhadap Pertumbuhan Serta Kandungan Klorofil dan B Karoten Pada Kangkung Darat (*Ipomoea reptatn* Poir). *Jurnal Biologi* 5(3):71-79.
- Zietz M., Annika W., Susanne S., Sascha., Monika S., Angelika K dan Lothar W.K. 2010.** Genotypic and Climatic Influence on the Antioxidant Activity of Flavonoids in Kale (*Brassica oleracea* var. *achepala*). *Jurnal Agricultural and Food Chemistry* 58(2) :2123-2130.