

PERBANDINGAN PERTUMBUHAN DAN HASIL STROBERI (*Fragaria sp.*) SERTA KADAR LENGAS TANAH YANG MENGGUNAKAN NAUNGAN DAN TANPA NAUNGAN

Oleh:

Uswatun Khasanah¹⁾ dan Kamelia Dwi Jayanti²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fak Pertanian Universitas Sintuwu Maroso

²⁾ Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Fak Pertanian Universitas Sintuwu Maroso

Abstrak

Stroberi merupakan buah yang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun sebagai olahan makanan serta mengandung berbagai macam vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Stroberi pada umumnya dibudidayakan pada dataran tinggi dengan kondisi iklim yang sejuk, sehingga penanaman di dataran rendah memerlukan modifikasi iklim agar dapat menciptakan kondisi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan stroberi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan dan produksi stroberi yang diberi naungan dan tanpa naungan. Penelitian ini menggunakan uji *t* berpasangan yang terdiri dari 2 perlakuan (ternaungi dan tanpa naungan). Setiap perlakuan diulang sebanyak 25 kali sehingga terdapat 50 polibag. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat perbedaan antara jumlah buah, bobot buah dan kadar lengas tanah pada perlakuan ternaungi dan tanpa ternaungi. Jumlah dan bobot buah stroberi pada perlakuan tanpa naungan cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan naungan, sedangkan kadar lengas tanahnya lebih rendah.

Kata kunci: suhu, kelembaban, radiasi matahari

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso

²⁾ Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso

PENDAHULUAN

Stroberi merupakan salah satu buah yang digemari karena memiliki aroma yang khas, warna merah cerah, tekstur berair, dan rasa manis (Trejo-Téllez & Gómez-Merino, 2014). Stroberi dikonsumsi dalam bentuk segar, diolah menjadi minuman maupun digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kue atau masakan.

Buah stroberi memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Dalam 100 g stroberi mengandung 90,95 g air, 2 g serat, 16 mg Ca, 0,41 mg Fe, 13 mg Mg, 24 mg P, 153 mg K, 1 µg Vitamin A, 0,047 mg Vitamin B-6 dan 58,8 mg Vitamin C (USDA, 2018). Selain itu, stroberi mengandung mineral, folat, serat dan sumber senyawa fitokimia yang sebagian besar merupakan polifenol (Gündüz, 2016).

Banyaknya unsur bermanfaat yang terkandung dalam stroberi tidak serta merta menjadikan stroberi banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Menurut Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan (2017), konsumsi buah dan sayur di Indonesia menurun dan tingkat konsumsi hanya sekitar 43% dari yang direkomendasikan. Meskipun demikian, produksi buah dan sayur tetap perlu dipertahankan atau ditingkatkan agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat apabila nantinya masyarakat mengkonsumsi sayur dan buah sesuai rekomendasi. Terjadi penurunan produksi stroberi pada tahun 2016 bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya, meskipun luas panen mengalami peningkatan. Produksi stroberi nasional pada tahun 2015 sebesar 31.798 ton

dengan luas panen 746 Ha, sedangkan pada tahun 2016 produksi menurun menjadi 12.091 ton dengan luas panen 888 Ha (Pusdatin, 2017).

Stroberi bukan merupakan tanaman asli Indonesia, tetapi dapat tumbuh di beberapa daerah di Indonesia yang beriklim sejuk (Balitjestro, 2016). Menurut BBPP Lembang (2007), stroberi dapat tumbuh dan berproduksi baik pada wilayah dengan suhu optimal 17-20 °C, kelembaban 80-90%, penyinaran 8-10 jam/hari dan curah hujan 600-700 mm/tahun. Kondisi iklim Kabupaten Poso kurang sesuai dengan kondisi iklim yang dikehendaki stroberi untuk tumbuh secara optimal. Berdasarkan Klasifikasi Iklim Koppen, iklim Kabupaten Poso termasuk dalam *subtype* Af (Iklim Hutan Hujan Tropis) dengan suhu rata-rata tahunan mencapai 25,8 °C, curah hujan rata-rata 1694,8 mm/tahun, kelembaban udara rata-rata 78,2 – 84,5% (Weatherbase, 2020). Oleh karena itu, agar dapat mendukung pertumbuhan dan produksi stroberi, perlu diberikan suatu perlakuan yang bertujuan memodifikasi iklim mikro di lokasi penanaman stroberi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian naungan menggunakan paranet. Hasil penelitian Kesumawati *et al.* (2012), naungan berpengaruh nyata pada pertambahan tinggi tanaman umur 45 HST, pertambahan jumlah daun umur 15 HST dan diameter buah per tanaman.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi stroberi yang ditanam di Kabupaten Poso.

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso

2) Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dilaksanakan di Dusun Landangan, Desa Lanto Jaya, Kecamatan Poso Pesisir, Kabupaten Poso pada Bulan Juli hingga November 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit stroberi, tanah, arang sekam dan pupuk kandang kambing. Alat yang digunakan adalah polybag ukuran 30 x 40 cm, cangkul, ember, paranet 50%, thermometer, papan nama, timbangan analitik, penggaris, alat tulis menulis dan kamera.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Uji *t* berpasangan dengan perlakuan sebagai berikut:

A = Tanpa naungan

B = Menggunakan Naungan

Setiap perlakuan diulang sebanyak 25 kali, sehingga terdapat 50 polibag perlakuan.

Menurut Hanafiah (2006), hipotesis, rumus dan kaidah keputusan metode uji *t* berpasangan sebagai berikut:

Hipotesis yang digunakan dalam uji penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

Rumus uji *t* berpasangan:

$$t_e = \frac{(\bar{d} - \delta_0)}{S_d / \sqrt{n_d}} \dots \dots \dots (1)$$

$$S_d^2 = \frac{n_d(\sum d_i^2) - (\sum d_i)^2}{n_d(n_d - 1)} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

n_d = jumlah pasangan data

$$d = x_{i1} - x_{i2}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n_d}$$

$\delta_0 = \mu_1 - \mu_2$ (dianggap = 0, jika tidak diketahui)

Dengan kaidah keputusan, yaitu terima *H₀* bila $-t_{\alpha/2(n_d-1)} < t_e < t_{\alpha/2(n_d-1)}$, dalam hal lain *H₀* ditolak.

Pelaksanaan Penelitian

1. Penyiapan Media Tanam

Tanah, arang sekam dan pupuk kandang kambing dicampur dengan perbandingan 1:1:1 hingga homogen, kemudian dimasukkan ke dalam polibag

2. Pembuatan Naungan

Naungan dibuat dengan ukuran panjang 1,5 m, lebar 1 m dan tinggi 1,5 m. Penyangga naungan terbuat dari bambu, kemudian paranet dipasang pada bagian atas sebagai naungan. Pada bagian tepi dipasang waring sekeliling tempat penanaman.

3. Penanaman

Bibit stroberi yang telah berumur 1 bulan ditanam langsung pada media tanam dalam polybag. Tiap polybag ditanami 1 bibit stroberi.

4. Pengukuran suhu dan kelembaban

Pengukuran suhu dan kelembaban udara dilakukan selama penelitian, dimulai sejak penanaman hingga saat panen. Suhu dan kelembaban udara diukur di dalam naungan dan di luar naungan.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian OPT. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari, pada pagi dan sore hari atau sesuai kondisi kelembaban tanah. Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabuti gulma yang tumbuh di

dalam polybag dan sekitar polybag. Pengendalian OPT dilakukan menggunakan pestisida nabati campuran air cucian beras dan serai. Hama yang menyerang adalah kutu putih.

6. Panen

Panen dilakukan ketika buah telah berwarna merah, bertekstur kenyal dan beraroma khas. Panen dilakukan dengan cara menggunting tangkai buah. Panen dilakukan sebanyak 7 kali.

Parameter Amatan

1. Suhu dan Kelembaban Udara

Suhu dan kelembaban udara diukur menggunakan thermometer. Pengukuran kelembaban menggunakan 2 termometer, thermometer kering dan thermometer basah. Thermometer basah merupakan thermometer yang diberi kapas lembab pada bagian tendon-nya (*bulb*). Nilai kelembaban udara dilihat pada *Relative Humidity Tabel*. Pengukuran dilakukan pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00.

2. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan dari pangkal batang hingga titik tertinggi tanaman. Pengukuran dilakukan pada umur 30 HST dan 42 HST.

3. Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung secara manual dengan cara menghitung jumlah daun yang telah terbentuk sempurna selama

pertumbuhan. Jumlah daun dihitung pada umur 30 HST dan 42 HST.

4. Jumlah Buah per Tanaman

Buah yang dihitung adalah buah yang telah matang sempurna. Tanaman stroberi tidak berbuah secara serempak, sehingga pengamatan jumlah buah dilakukan selama 2 minggu.

5. Bobot Buah

Bobot buah ditimbang menggunakan timbangan digital. Bobot buah dihitung dengan cara menjumlahkan bobot buah yang diperoleh selama dipanen dibagi dengan jumlah buah.

6. Kadar Lemas Tanah

Kadar lemas tanah dihitung menggunakan rumus gravimetrik (Handayani, 2010):

$$KL = \frac{(b - c)}{(c - a)} \times 100\%$$

Keterangan:

b-c = bobot botol lemas tanah (g)

c-a = bobot tanah kering mutlak (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu dan Kelembaban Udara

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan (lokasi penelitian), diketahui bahwa suhu dan kelembaban udara di dalam maupun di luar naungan relatif sama. Rata-rata suhu dan kelembaban udara pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Suhu dan Kelembaban Udara Selama Penelitian

Anasir Iklim	Perlakuan	Waktu		
		07.00	12.00	17.00
Suhu (°C)	Tanpa Naungan	24,5	32,5	29,9
	Naungan	24,5	31,9	30,6
Kelembaban Relatif (%)	Tanpa Naungan	92	83	85,4
	Naungan	92	84	85,5

Pemberian naungan merupakan salah satu upaya memodifikasi iklim mikro di sekitar tanaman. Paranet yang digunakan dapat mengurangi intensitas radiasi matahari yang sampai ke permukaan tanah dan tanaman yang berada di bawah naungan. Berdasarkan hasil penelitian Daut *et al.* (2012), sekitar 56% variabilitas suhu dipengaruhi oleh radiasi matahari, hubungan antara suhu permukaan rata-rata dan radiasi matahari bersifat linier dengan nilai koefisien korelasi linier sebesar 0,7473. Menurut Ehrenbergerová *et al.* (2017), naungan dapat menurunkan suhu rata-rata udara dan suhu tanah, serta meningkatkan kelembaban udara.

Radiasi matahari dan suhu udara berbanding terbalik terhadap kelembaban

udara. Makin tinggi intensitas radiasi matahari dan suhu udara, makin rendah kelembaban udara. Hal ini sejalan dengan pendapat Abdullahi *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa radiasi matahari global mempengaruhi suhu dan kelembaban udara, berkorelasi positif (0,46648) dengan suhu udara, tetapi berkorelasi negatif (-0,47686) dengan kelembaban udara.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis uji-*t* berpasangan menunjukkan bahwa tinggi tanaman stroberi yang diberi naungan sama dengan tinggi tanaman tanpa naungan. Rata-rata tinggi tanaman stroberi umur 30 HST dan 42 HST ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Stroberi Umur 30 HST dan 42 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	30 HST	42 HST
Tanpa Naungan	15,212	17,824
Naungan	16,788	19,384
t_{empirik}	-2,070	-1,725
t_{tabel}	2,391	2,391

Tinggi tanaman adalah jarak terpendek antara batas atas jaringan fotosintesis utama pada tanaman dan permukaan tanah, dinyatakan dalam meter (Cornelissen *et al.*, 2003). Pada tanaman tingkat tinggi dimana sebagian besar pertumbuhan terjadi oleh pemanjangan sel, pembelahan sel terjadi di meristem yang ditemukan di ujung akar dan pucuk (Dey *et al.*, 1997). Secara statistik, tinggi tanaman antar dua perlakuan yang diujikan tidak berbeda, namun meskipun demikian ada kecenderungan bahwa tinggi tanaman yang diberi naungan sedikit lebih tinggi dibandingkan yang tidak diberi naungan. Meskipun tanaman yang diberi naungan tampak lebih tinggi, tetapi secara visual batang stroberi tampak lebih kecil diameternya dan berwarna pucat. Menurut

Susilawati *et al.* (2016), intensitas cahaya yang optimal selama periode tumbuh penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Dalam kondisi ternaungi, tanaman cenderung menunjukkan respon menghindari naungan dengan cara meningkatkan pemanjangan hipokotil (batang) bibit muda, ruas, tangkai daun tanaman tua dan mempercepat pembungaan (Morelli & Ruberti, 2000 ; Nozue *et al.* 2015). Pemanjangan batang tanaman yang ternaungi berkaitan dengan produksi dan distribusi auksin. Produksi auksin yang terjadi pada pucuk-pucuk tanaman akan lebih baik bila intensitas radiasi kurang, sehingga pemanjangan sel dapat terjadi lebih cepat (Sugito, 2012).

Jumlah Daun

Hasil analisis uji-*t* berpasangan menunjukkan bahwa jumlah daun stroberi yang diberi naungan sama dengan jumlah

daun stroberi tanpa naungan. Rata-rata jumlah daun stroberi umur 30 HST dan 42 HST ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Stroberi Umur 30 HST dan 42 HST

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)	
	30 HST	42 HST
Tanpa Naungan	6,28	8,20
Naungan	5,24	7,96
<i>t</i> _{empirik}	1,8151	0,2792
<i>t</i> _{tabel}	2,391	2,391

Jumlah daun stroberi yang diberi naungan cenderung lebih sedikit dibandingkan tanpa naungan, meskipun secara statistik jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda. Penurunan intensitas cahaya dari 75% menjadi 55% mengakibatkan penurunan tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering tajuk tanaman (Widiastuti dkk., 2004), sedangkan intensitas cahaya matahari 100 % membuat tanaman mengembangkan adaptasi morfologis dan fisiologis dengan memperbanyak jumlah daun untuk mengimbangi proses transmisi dan penyerapan energi cahaya pada daun (Malik, 2015).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh suhu lingkungan di sekitar tanaman. Setiap tanaman memiliki kisaran suhu tertentu yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Suhu udara optimum untuk pertumbuhan stroberi berkisar antara 17-20 °C (BBPP Lembang, 2007). Perkembangan vegetatif (tingkat

penampilan *node* dan daun) meningkat ketika suhu naik ke tingkat optimum spesies (Hatfield & Prueger, 2015).

Daun tanaman menyerap cahaya matahari dan menggunakannya sebagai sumber energy dalam proses fotosintesis (Gurjar *et al.*, 2017). Intensitas radiasi matahari mempengaruhi struktur fotosintesis dan dapat memodifikasi struktur daun selama perkembangannya (Righi *et.al.*, 2007).

Jumlah Buah per Tanaman dan Bobot Buah Stroberi

Hasil analisis uji-*t* berpasangan menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman dan bobot buah yang diberi naungan berbeda dengan jumlah buah per tanaman dan bobot buah dari perlakuan tanpa naungan. Rata-rata jumlah buah per tanaman dan bobot buah ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Buah per Tanaman dan Bobot Buah

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)	Total buah dari 25 tanaman selama 2 minggu pengamatan (buah)	Bobot Buah (g)	Total bobot buah dari 25 tanaman selama 2 minggu pengamatan (g)
Tanpa Naungan	0,76	19	2,2494	56,235
Naungan	0,16	4	0,2856	7,14
<i>t</i> _{empirik}	4,648		5,769	
<i>t</i> _{tabel}	2,391		2,391	

Pada tanaman yang diberi naungan, bunga yang terbentuk sebagian besar gugur dan tidak menjadi buah karena kelembaban udara yang tinggi. Naungan yang digunakan membuat panas terperangkap dan sirkulasi udara terhambat sehingga suhu di dalam dan di luar naungan hampir sama, bahkan kelembaban udara relatif lebih tinggi. Tingginya kelembaban udara menyebabkan sebagian buah diserang hama kutu kebul. Menurut Wiyono (2007), suhu, kelembaban udara relatif dan fotoperiodisitas berpengaruh langsung terhadap siklus hidup, keperidian, lama hidup, serta kemampuan diapause serangga.

Periode pertumbuhan tanaman yang paling sensitif (pembungaan dan pengisian biji) merupakan periode yang paling rentan terhadap tekanan (*stress*) akibat kekurangan cahaya, air dan unsur hara

(Gurjar *et al.*, 2017). Tanaman stroberi merupakan tanaman yang sensitif terhadap panas, sehingga adanya cekaman panas akan mengakibatkan daun menjadi layu dan hasil panen berkurang karena terhambatnya proses fotosintesis, rusaknya membran plasma yang merupakan barier ion intraseluler (Hastilestari & Pantouw, 2015). Kelembaban udara yang sangat tinggi menurunkan hasil stroberi karena berkurangnya *set* buah (Lieten, 2002).

Kadar Lengas Tanah

Hasil analisis uji-*t* berpasangan menunjukkan bahwa kadar lengas tanah pada perlakuan yang diberi naungan berbeda dengan kadar lengas tanah pada perlakuan tanpa naungan. Rata-rata kadar lengas tanah ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Kadar Lengas Tanah (%)

Perlakuan	Kadar Lengas (%)
Tanpa Naungan	0,4272
Naungan	0,4908
t_{empirik}	-3,350
t_{tabel}	2,391

Kadar lengas tanah pada tanaman yang diberi naungan lebih tinggi dibandingkan tanpa naungan. Adanya naungan menyebabkan radiasi matahari tidak langsung mengenai tanaman dan media tanam, sehingga evapotranspirasi yang berlangsung lebih rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Lin (2010) yang menyatakan bahwa naungan dapat mengurangi evaporasi dari tanah dan transpirasi dari tanaman. Peningkatan suhu terutama suhu tanah dan iklim mikro di sekitar tajuk tanaman akan mempercepat kehilangan lengas tanah (Yunus *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

1. Suhu dan kelembaban udara di dalam naungan relatif sama dengan suhu dan kelembaban udara di luar naungan
2. Tinggi tanaman dan jumlah daun stroberi yang diberi naungan sama dengan yang tidak diberi naungan.
3. Jumlah buah dan bobot buah stroberi serta kadar lengas tanah yang diberi naungan berbeda dengan yang tidak diberi naungan.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya penggunaan waring sekeliling tempat

penanaman ditiadakan dan tinggi naungan dari tanah perlu ditambah (>1,5 m).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, S.A., Abdul, M & Joshua, A. 2017. Impacts of relative humidity and mean air temperature on global solar radiations of Ikeja, Lagos, Nigeria. *International Journal of Scientific and Research Publications* 7(2), 315-319. www.ijsrp.org
- Balitjestro. (2016). Teknologi Budidaya Stroberi di Lahan. <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/teknologi-budidaya-stroberi-di-lahan/>
- [BBPP Lembang] Balai Besar Pelatihan Pertanian. 2007. Budidaya stroberi. Kementerian Pertanian. <http://www.bbpp-lembang.info>
- Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan. (2017). Fokus Khusus: Tren konsumsi dan produksi buah dan sayur. Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan Volume 8. <https://docs.wfp.org>
- Cornelissen, J.H.C., Lavorel, S., Garnier, E., Díaz, S., Buchmann, N., Gurvich, D.E., Reich, P.B., ter Steege, H., Morgan, H.D., Van der Heijden, M.G.A., Pausas, J.G. & Poorter, H. (2003). A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, 51, 335–380. CSIRO PUBLISHING. www.publish.csiro.au/journals/ajb.
- Daut, I., Yusoff, M.I., Ibrahim, S., Irwanto, M. & Nsurface, G.(2012). Relationship between the solar radiation and surface temperature in Perlis. *Advanced Materials Research Vols.* 512-515, p.143-147. *Trans Tech Publications*, Switzerland. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.512-515.143
- Dey, P.M., Brownleader, M.D., & Harborne, J.B. (1997). 1 - the plant, the cell and its molecular components. *Plant Biochemistry*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012214674-9/50002-3>
- Ehrenbergerová, L., Šenfěldr, M. & Habrová, H. 2017. Impact of tree shading on the microclimate of a coffee plantation: a case study from the Peruvian Amazon. *BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES*, 334 (4), 13-22
- Gündüz, K. (2016). Nutritional composition of fruit cultivar. Strawberry: phytochemical composition of strawberry (*Fragaria x ananassa*). Diedit oleh Monique S.J. Simmonds dan Victor R. Preddy. Elsevier inc. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-408117-8.00030-1>
- Gurjar, G.N., Swami, S., Meena, N.K., & Lyngdoh, E.A.S. (2017). Effect of solar radiation in crop production. *Natural Resource Management for Climate Smart Sustainable Agriculture*. Soil Conservation Society of India. www.scsi.org.in
- Hanafiah, K.A. (2006). Dasar-dasar statistika. Aneka bidang ilmu pertanian dan hayati. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Handayani, S. (2010). Panduan praktikum dasar-dasar ilmu tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Hastilestari, B.R. & Pantouw, C.F. 2015. Pengaruh cekaman panas terhadap daun stroberi (*Fragaria* L. Elsanta). PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON 1(4), 860-863. DOI: 10.13057/psnmbi/m010435
- Hatfield, J.L. & Prueger, J.H. (2015). Temperature extremes: Effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes* 10, 4–10. Published by Elsevier B.V. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wace.2015.08.001>
- Kesumawati, E., Hayati, E. & Thamrin, M. 2012. Pengaruh naungan dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria* sp.) di dataran rendah. *Jurnal Agrista* 16(1): 14-21
- Lieten, P. (2002). The effect of humidity on the performance of greenhouse grown strawberry. *Acta Hort.* 567, 479-482. DOI: 10.17660/ActaHortic.2002.567.101
- Lin, B.B. (2010). The role of agroforestry in reducing water loss through soil evaporation and crop transpiration in coffee agroecosystems. *Agricultural and Forest Meteorology* 150, 510–518. www.elsevier.com/locate/agrformet
- Morelli, G. & Ruberti, I. (2000). Shade avoidance responses. Driving auxin along lateral routes. *Plant Physiology*, 122, 621–626. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.122.3.621>
- Malik, N. (2015). Pertumbuhan jumlah daun tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*. Ness) Hasil Pemberian Pupuk Dan Intensitas Cahaya Matahari Yang Berbeda. *Biowallacea* 2(1), 126-135. <http://www.ojs.uho.ac.id>
- Nozue, K., Tat, AV., Kumar Devisetty U., Robinson, M., Mumbach, MR., Ichihashi, Y., Lekkala S., Maloof, J.N. (2015). Shade Avoidance Components and Pathways in Adult Plants Revealed by Phenotypic Profiling. *PLoS Genet* 11(4): e1004953. doi:10.1371/journal.pgen.1004953
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2017). Basis Data Statistik Pertanian. <https://aplikasi2.pertanian.go.id/bdsp/>
- Righi, C.A., Bernardes, M.S., Lunz, A.M.P., Pereira, C.R., Neto, D.D. & Favarin, e-J.L. (2007). Measurement and simulation of solar radiation availability in relation to the growth of coffee plants in an agroforestry system with rubber trees. *R. Árvore, Viçosa-MG*, 31(2), 195-207. <https://www.scielo.br/>
- Sugito, Y. 2012. Ekologi tanaman: pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman dan beberapa aspeknya. UB Press. Malang.
- Susilawati, Wardah, & Irmasari. 2016. Pengaruh berbagai intensitas cahaya terhadap pertumbuhan semai cempaka (*Michelia champaca* L.) di persemaian. *J. ForestSains* 14 (1): 59 - 66
- Trejo-Téllez, L.I. & Gómez-Merino, F.C. (2014). Nutrient management in strawberry: effects on yield, quality and plant health. Nova Science Publishers, Inc. <https://www.researchgate.net/publication/268037619>

- USDA [U.S. Department of Agriculture]. (2018). FoodData Central: Strawberry, raw. Diambil dari <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/786790/nutrients>
- Weatherbase. (2020). "Poso, Indonesia Travel Weather Averages". <https://www.weatherbase.com/>
- Widiastuti, L., Tohari & Sulistyaningsih, E. (2004). Pengaruh intensitas cahaya dan kadar daminosida terhadap iklim mikro dan pertumbuhan tanaman krisan dalam pot. Ilmu Pertanian 11(2), 35-42. <https://agrisci.ugm.ac.id>
- Wiyono, S. 2007. Perubahan iklim dan ledakan hama dan penyakit tanaman. Makalah disampaikan pada Seminar Sehari tentang Keanekaragaman Hayati Ditengah Perubahan Iklim: Tantangan Masa Depan Indonesia, Diselenggarakan Oleh KEHATI, Jakarta 28 Juni 2007. <https://repository.ipb.ac.id>
- Yang, F., Fan, Y., Wu, X., Cheng, Y., Liu, Q., Feng, L., Chen, J., Wang, Z., Wang, X., Yong, T., Liu, W., Liu, J., Du, J., Shu, K. & Yang, W. (2018). Auxin-to-gibberellin ratio as a signal for light intensity and quality in regulating soybean growth and matter partitioning. *Front Plant Sci.* 9: 56. doi: 10.3389/fpls.2018.00056
- Yunus, F., Hasanah, U. & Anshar, M. (2015). Pengaruh pemberian sungkup plastik dan mulsa terhadap dinamika kadar air, suhu tanah dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada tanah beririgasi teknis. *J. Agroland* 22 (1) : 33 – 40.