

**PENAMPILAN KARAKTER KUANTITATIF DAN KUALITATIF SERTA
KEBERHASILAN PERSILANGAN PADA EMPAT VARIETAS STROBERI
(*Fragaria x ananassa* Duch)**

**QUANTITATIVE AND QUALITATIVE PERFORMANCE OF FOUR STRAWBERRY
(*Fragaria x ananassa* Duch) CULTIVARS AND ITS SUCCESSFUL CROSSING**

Abdillah Syahroni^{*)}, Sri Lestari Purnamaningsih dan Lita Soetopo

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: syahroniabdillah@yahoo.com

ABSTRAK

Stroberi varietas lokal Batu memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh varietas yang lain, yaitu aroma buah yang harum. Akan tetapi, produksi buah sedikit karena ukuran buah yang lebih kecil. Petani telah meninggalkan varietas lokal karena varietas introduksi memiliki keunggulan pada produksi dan ukuran buah yang lebih besar akan tetapi memiliki aroma buah yang kurang dibanding lokal. Pemuliaan stroberi dapat diarahkan menuju perakitan varietas stroberi berdaya hasil tinggi dan juga memiliki aroma buah yang wangi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter kuantitatif dan kualitatif serta kombinasi persilangan pada empat varietas stroberi. Penelitian dilaksanakan di lahan petani di Kelurahan Sisir, Kecamatan Batu, Kota Batu pada bulan September hingga Desember 2013. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu (EB) : varietas earlibrite; (SC) : varietas sweet Charlie; (CL) : varietas california; (LB) : lokal batu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas lokal memiliki jumlah anakan yang lebih banyak, umur berbunga yang lebih lambat dan bobot buah yang lebih kecil daripada varietas introduksi. Varietas lokal juga memiliki aroma yang lebih harum dan kekerasan buah yang lebih lunak daripada varietas introduksi. Hasil persilangan menunjukkan rata-rata keberhasilan persilangan adalah 61.84 %.

Kata kunci : Varietas Lokal, Karakter Kuantitatif, Karakter Kualitatif, Persilangan

ABSTRACT

The local variety of strawberry Batu had an aromatic characteristic, is aromatic that is not be found in other introduced variety. However, low fruit productivity because of smaller fruit. Local farmer have changed local variety with introduced variety because introduced varieties have superiority on yield and bigger fruit size but not have intense fruit aroma than local variety. Strawberry breeding could be conducted to create new variety that has aroma fruit and high productivity. This research was purposed to evaluate quantitative and qualitative character of four strawberry cultivar and its crossing. This research was conducted in farmer field, Kelurahan Sisir, Kecamatan Batu, Kota Batu, from September until December 2013. Randomize completely block design has been used in this research with 4 treatments and 4 replications. The treatments are (EB) : earlibrite variety; (SC) : sweet Charlie variety; (CL) : california variety; (LB) : lokal batu. The result show that local variety has the highest value on number of tiller, day of flowering, day of harvesting. But show the smallest fruit weight among introduced variety. Local variety also has more intense fruit aroma and softer fruit than introduced variety. Introduced varieties had has a more fruit weight than local variety. But also show the greatest value on fruit firmness. Crossing experiment show the average successful crossing was 61.84 %.

Keywords: Local Variety, Quantitative Character, Qualitative Character, Crossing

PENDAHULUAN

Stroberi varietas lokal batu asal desa pandanrejo memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh varietas yang lain, yaitu aroma buah yang harum. Akan tetapi, produksi buah sedikit karena ukuran buah yang lebih kecil. Petani telah meninggalkan varietas lokal karena terdapat varietas introduksi yang memiliki keunggulan pada produksi dan ukuran buah yang lebih besar. Varietas introduksi mulai masuk sejak petani mengintroduksi varietas dari Bali dan Bandung.

Melalui program pemuliaan diharapkan sifat baik dari varietas lokal batu dan varietas introduksi dapat dikombinasikan. Perakitan varietas stroberi diarahkan untuk menghasilkan varietas stroberi yang berdaya hasil tinggi dan beraroma wangi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan petani di Kelurahan Sisir, Kecamatan Batu, Kota Batu dengan ketinggian 800 m diatas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan September – Desember 2013. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), dengan perlakuan 4 varietas tanaman stroberi dan diulang sebanyak 4 kali. sebagai perlakuan antara lain (EB) : varietas earlibrite; (SC) : varietas sweet Charlie; (CL) : varietas california; (LB): lokal batu. Persilangan dilakukan pada semua kombinasi sehingga terdapat 16 kombinasi persilangan.

Pengamatan meliputi pengamatan kuantitatif yaitu bobot buah (g), bobot buah/ tanaman (g), jumlah buah/ tanaman, umur berbunga (hari), umur panen (hari), jumlah anakan dan jumlah stolon. Sedangkan pengamatan kualitatif meliputi aroma buah, kemanisan, kemasaman, kekerasan buah. Data hasil pengamatan kuantitatif dianalisis dengan ANOVA taraf 10% dan bila terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji BNT pada taraf 10%. Data pengamatan kualitatif dianalisis menggunakan uji organoleptik metode simple rank test dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji LSD_{rank} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter kuantitatif

Hasil analisis ragam pada karakter kuantitatif ditunjukkan pada tabel 1. Pada tabel tersebut, terdapat dua karakter kuantitatif yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, yaitu jumlah stolon dan jumlah buah per tanaman. Sedangkan karakter yang lain menunjukkan perbedaan yang nyata. Kelima karakter yang nyata kemudian dianalisis menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 10 %, yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 1 Rekapitulasi hasil analisis ragam

No	Karakter Kuantitatif	F hitung
1	Jumlah anakan	6.93*
2	Jumlah Stolon	2.13 ^{tn}
3	Umur Berbunga	10.89*
4	Umur Panen	10.20*
5	Jumlah Buah/ tanaman	2.59 ^{tn}
6	Bobot Buah	6.89*
7	Bobot Total Buah/ Tanaman	94.94*

Keterangan : F Tabel 10% = 2.81 ; * = berbeda nyata; tn = tidak berbeda nyata.

Pada tabel 2, dapat diketahui bahwa perlakuan EB dan CL menghasilkan jumlah anakan yang paling sedikit. Nilai rata-rata jumlah anakan tertinggi terdapat pada perlakuan LB, sedangkan perlakuan SC berada diatas perlakuan EB dan CL, tetapi dibawah perlakuan LB. Menurut penelitian Supriyadi (2007), peningkatan jumlah anakan dapat dipengaruhi oleh macam dan dosis pemberian pupuk organik, pemberian pupuk kandang sapi menunjukkan hasil yang lebih baik daripada pupuk bokashi.

Diduga penambahan bahan organik tanah mampu memacu pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga mampu membantu pembentukan anakan. Akan tetapi pada penelitian ini, diduga nutrisi bahan organik yang ditambahkan pada media tanam berupa pupuk kandang masih belum tersedia bagi tanaman mengingat bahwa karakter pupuk organik adalah lambat urai.

Tabel 2 Nilai rerata karakter jumlah anakan, jumlah stolon, umur berbunga dan umur panen

Perlakuan	Jumlah Anakan	Jumlah Stolon	Umur Berbunga (HST)	Umur Panen (HST)
Earlibrite	0.93 a	0.67	54.32 a	69.62 a
Sweet Charlie	2.10 ab	1.05	55.25 a	70.37 a
California	1.10 a	0.75	54.22 a	69.32 a
Lokal Batu	3.10 b	1.42	64.68 b	79.67 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 10%.

Tabel 3 Nilai rerata karakter jumlah buah/ tanaman, bobot buah dan bobot total buah/ tanaman

Perlakuan	Jumlah Buah/tanaman	Bobot Buah/buah (g)	Bobot Total Buah/tanaman (g)
Earlibrite	2.76	7.83 b	21.96 b
Sweet Charlie	2.78	7.55 b	20.04 b
California	2.62	8.06 b	21.35 b
Lokal Batu	2.55	1.78 a	4.12 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 10%.

Karakter jumlah stolon tidak berbeda nyata pada analisis ragam, sehingga dapat dijelaskan bahwa pada semua perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Berdasarkan penelitian Hasan *et al.* (2011), jumlah stolon dapat ditingkat dengan perlakuan penambahan cahaya (photo-period) dengan lampu 100 W selama 15 hingga 17 jam. Akan tetapi, pada penelitian ini, pencahayaan bergantung pada cahaya matahari dengan lama penyinaran $\pm 10 - 11$ jam. Sehingga jika dikaitkan dengan penelitian Hasan *et al.* (2011), maka belum memenuhi syarat pencahayaan yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah stolon yang sedikit hanya 1-2 buah per tanaman.

Umur berbunga dan umur panen pada semua varietas introduksi tidak memiliki perbedaan yang berarti, ditunjukkan oleh rerata yang memiliki notasi sama. Sedangkan varietas lokal batu memiliki umur berbunga dan umur panen yang lebih lama dari semua varietas introduksi.

Pada karakter jumlah buah per tanaman juga tidak memberikan hasil yang nyata. Berdasarkan Poling (2012), jumlah buah dalam tiap tandan memang sedikit. Dari 6 hingga 8 bunga yang ada, maksimal hanya 4 yang berkembang menjadi buah. Bunga yang berkembang tidak sempurna adalah bunga tersier dan quartenery, sedangkan bunga primer akan berkembang

menjadi buah yang berukuran paling besar dan masak lebih awal. Oleh karena itu, penjarangan bunga menjadi penting karena translokasi fotosintat menuju bunga tersier dapat dialihkan menuju bunga sekunder dan primer. Hal ini didukung oleh penelitian Khanizadeh, Lareau dan Buszard. (2006) yang menyatakan bahwa penjarangan bunga dapat meningkatkan rata rata bobot buah, akan tetapi penjarangan pada bunga primer dan sekunder tidak mempengaruhi peningkatan bobot buah.

Hasil jumlah buah per tanaman pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Qureshi *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa penanaman stroberi menggunakan sistem polibag hanya dapat menghasilkan rata rata 2 buah per tanaman dan tidak berbeda dengan penanaman di dalam greenhouse, sedangkan pada sistem tunnel dapat menghasilkan rata rata 3 buah per tanaman (Tabel 3).

Pada karakter bobot buah, Diantara ketiga varietas introduksi yang ditanam, tidak ada perbedaan yang signifikan pada karakter bobot buah/buah. Akan tetapi terdapat perbedaan yang mencolok dengan varietas lokal. Rerata dari variabel bobot buah/ buah jauh berbeda dari penelitian Antunes *et al.* (2010). Pada penelitian Antunes *et al.* (2010), rata rata bobot buah varietas earlibrite mencapai 18.95 gram. Sedangkan pada penelitian Chandler *et.*

al.(2000), varietas earlibrite mampu menghasilkan bobot buah sebesar 20.7 gram dan varietas sweet charlie sebesar 17.6 gram. Chandler *et. al.* (2001) juga menyatakan bahwa varietas sweet charlie memiliki rata rata bobot buah sebesar 17 gram.

Perbedaan yang tajam tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan iklim penanaman. Pada iklim subtropis, bobot buah yang lebih besar diakibatkan oleh translokasi fotosintat yang terfokus pada buah hanya pada musim semi dan panas, sedangkan pada musim gugur dan dingin fotosintat disimpan dalam akar dan tanaman mengalami dormansi. Setelah mengalami dormansi, simpanan fotosintat di akar baru dipindahkan menuju tunas dan bunga. Berbeda dengan iklim subtropis, penanaman di iklim tropis mengakibatkan tanaman memproduksi sepanjang tahun sehingga fotosintat terus menerus disalurkan pada buah.

Pada karakter bobot total buah/tanaman, terdapat perbedaan yang mencolok antara varietas lokal dan introduksi. Varietas lokal hanya dapat menghasilkan sekitar 4 gram buah per tanaman, sedangkan varietas introduksi mampu menghasilkan sekitar 20 gram buah per tanaman. Jika melihat jumlah anakan pada varietas lokal yang lebih banyak, maka seharusnya varietas lokal mampu mengimbangi produksi varietas introduksi. Akan tetapi, pada penelitian ini, jumlah anakan yang diamati masih belum menghasilkan tandan bunga, karena pembatasan pengamatan yang hanya pada satu kali periode berbunga. Pada penanaman di daerah subtropis, jumlah tandan bunga pada tiap tanaman sangat banyak dikarenakan jumlah anakan juga banyak. Menurut Antunes *et. al.* (2010) dan Poling (2012), perkembangan tunas stroberi dipengaruhi oleh suhu lingkungan, perkembangan tunas terjadi saat suhu diantara 10 hingga 20°C. Karena perkembangan anakan yang baik pada suhu rendah, jumlah tandan bunga tiap tanaman menjadi lebih banyak sehingga produksi buah di daerah subtropis lebih tinggi daripada daerah tropis.

Berdasarkan informasi tersebut, sebaiknya pada daerah tropis penanaman stroberi dilakukan pada daerah dataran tinggi dimana suhu udara lebih dingin. Hal ini sesuai dengan penelitian Siagian (2011) yang menyatakan bahwa, penanaman stroberi pada ketinggian 1200 mdpl memberikan hasil yang terbaik pada karakter luas daun, jumlah buah dan bobot buah daripada ketinggian 700 dan 1400 mdpl.

Karakter kualitatif

Penilaian karakter kualitatif didasarkan pada uji pemeringkatan friedman oleh panelis. Karakter yang diujikan antara lain aroma buah, kemanisan, kemasaman dan kelembutan/kekerasan buah. Berikut adalah hasil uji friedman.

Tabel 4 Rekapitulasi hasil *simple rank test* pada karakter kualitatif

No	Karakter Kualitatif	Nilai Friedman
1	Aroma Buah	21.00*
2	Kemanisan	1.40 ^{tn}
3	Kemasaman	4.68 ^{tn}
4	Kekerasan	15.08*

Keterangan : Chi 5% = 7.81 ; db = r-1 = 3.

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa terdapat dua karakter yang menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan dua karakter lainnya tidak berbeda nyata. Uji friedman yang berbeda nyata menunjukkan adanya perbedaan peringkat yang signifikan. Karakter yang memiliki perbedaan nyata selanjutnya akan dilakukan uji lanjutan yaitu uji LSD_{rank} dengan taraf ketelitian 5%. Berikut adalah hasil uji LSDrank.

Pada pengujian LSD_{rank} terdapat perbedaan dalam penulisan notasi, jika pada uji BNT atau uji lanjutan yang lain, huruf a menunjukkan nilai yang terendah, pada uji LSD_{rank} notasi a menunjukkan nilai yang terbaik. Hal ini dikarenakan pada pemberian peringkat, ranking 1 adalah penilaian yang tertinggi. Sehingga total peringkat yang terkecil menunjukkan peringkat yang terbaik.

Tabel 5 Hasil uji LSD_{rank} pada karakter aroma, kekerasan, kemasaman, kekerasan

Perlakuan	Nilai Total Peringkat			
	Aroma	Kemanisan	Kemasaman	Kekerasan
Earlibrite	50 c	38	29	26 a
Sweet Charlie	35 b	36	44	42 b
California	45 bc	42	38	31 ab
Lokal Batu	20 a	34	39	51 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji LSD_{rank}.

Tabel 6 Prosentase keberhasilan persilangan stroberi

No	Persilangan (♀ × ♂)	Jumlah bunga	Jumlah buah	Keberhasilan Persilangan (%)
1	EB X EB	36	30	83.33
2	SC X SC	31	24	77.42
3	CL X CL	34	28	82.35
4	LB X LB	33	26	78.79
Rata rata				80.47
5	EB X SC	26	18	69.23
6	EB X CL	30	23	76.67
7	EB X LB	18	9	50.00
8	SC X EB	25	18	72.00
9	SC X CL	19	10	52.63
10	SC X LB	12	8	66.67
11	CL X EB	37	23	62.16
12	CL X SC	24	13	54.17
13	CL X LB	18	10	55.56
14	LB X EB	13	7	53.85
15	LB X SC	18	12	66.67
16	LB X CL	16	10	62.50
Rata rata				61.84

Berdasarkan tabel 5, varietas lokal menunjukkan nilai yang terbaik pada variabel aroma buah. Sedangkan varietas earlibrite memiliki peringkat yang terendah. Varietas lokal batu yang berasal dari desa pandan telah dikenal memiliki keunggulan dalam aroma buah. aroma khas stroberi yang dimiliki oleh varietas lokal berbeda dengan varietas introduksi yang hanya beraroma asam. Aroma buah pada stroberi disebabkan oleh kandungan senyawa volatile atau senyawa yang mudah menguap. Berdasarkan Forney *et al.* (2000) dan Zavala *et al.*, (2004), kandungan senyawa volatile dari golongan ester akan meningkat seiring dengan masakannya buah.

Kemanisan dan kemasaman buah tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian ini sama dengan yang didapat oleh Chandler *et al.* (2000) bahwa rasa masam dan manis antara varietas earlibrite, sweet charlie dan

camarosa tidak berbeda nyata berdasarkan uji organoleptik metode *line scale*. Antunes *et al.*, (2010) juga menyatakan bahwa rasa manis dan masam dari enam varietas yang diuji tidak berbeda nyata pada pengujian menggunakan skala briks dan prosentase kandungan asam sitrat.

Varietas yang memiliki tekstur buah yang paling keras adalah varietas earlibrite. Sedangkan yang paling lunak adalah varietas lokal batu dan sweet charlie. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Chandler *et al.* (2000) yaitu, varietas earlibrite memiliki point kekerasan yang lebih tinggi dibanding varietas sweet charlie sebesar 10.2 sedangkan sweet charlie hanya 8.2 pada pengujian organoleptik dengan metode *line scale*.

Kekerasan buah dipengaruhi oleh faktor biokimia tanaman. Seiring dengan masakannya buah, pektin dalam dinding sel dan lamella tengah akan terdegradasi oleh

enzim pectin lyase (Pombo *et. al*, 2009). Pektin yang terdegradasi mengakibatkan dinding sel mengalami *disassembly* sehingga buah akan menjadi lunak.

Persilangan stroberi

Persilangan stroberi dilakukan dengan pada semua kombinasi persilangan termasuk selfing. Terdapat 16 kombinasi yang telah disilangkan. Hasil prosentase keberhasilan persilangan disajikan pada tabel 6.

Hasil prosentase keberhasilan menunjukkan nilai yang beragam. Prosentase keberhasilan bervariasi mulai dari 50 % hingga 83 %. Hasil selfing menunjukkan prosentase yang tinggi yaitu 77 % hingga 83 % akan tetapi tidak mencapai 100 %, hal ini disebabkan oleh pembungkusan bunga setelah emaskulasi. Sementara itu, tanaman stroberi bukan merupakan tanaman menyerbuk sendiri akan tetapi penyerbukannya dipengaruhi oleh serangga dan angin meskipun masih tetap dapat menyerbuk sendiri.

Keberhasilan persilangan juga ditentukan oleh waktu dilakukannya persilangan, suhu, fertilitas pollen dan periode reseptif putik. Menurut Sulisty, Sujiprihati dan Trikoesoemaningtyas (2006), persilangan yang dilakukan pada pagi hari lebih banyak menunjukkan persentase keberhasilan daripada di siang hari maupun sore hari, karena berkaitan dengan suhu udara yang relatif dingin. Suhu yang terlalu panas mengakibatkan viabilitas polen menjadi menurun sehingga mengurangi keberhasilan persilangan.

Pada penelitian ini, persilangan sudah dilakukan pada pagi hari, sehingga kemungkinan kerusakan sari akibat suhu yang panas relatif kecil. Persilangan juga dilakukan pada bunga induk betina yang telah mekar sempurna sehingga putik diduga telah memasuki masa reseptif. Faktor yang mungkin menjadi penyebab rendahnya keberhasilan persilangan adalah jumlah polen yang relatif sedikit pada saat penyerbukan.

Berdasarkan hasil pengamatan karakter kuantitatif dan kualitatif, kombinasi persilangan antara varietas lokal batu dengan semua varietas introduksi diduga

akan memberikan keragaman pada bobot buah. Hal ini dikarenakan semua varietas introduksi memiliki bobot buah yang jauh berbeda dengan varietas lokal. Hal yang sama mungkin juga terjadi pada karakter bobot total buah. Selain itu, kombinasi persilangan antara varietas lokal batu dengan varietas earlibrite diharapkan mampu menghasilkan varietas baru yang beraroma wangi dan keras. Pada persilangan antara lokal batu dengan varietas sweet charlie diharapkan mampu meningkatkan aroma wangi pada buah, dikarenakan varietas sweet charlie adalah yang paling wangi diantara varietas introduksi.

KESIMPULAN

Varietas lokal memiliki karakter vegetatif yang lebih baik dan beraroma lebih wangi daripada varietas introduksi. Sedangkan varietas introduksi memiliki keunggulan pada bobot buah yang lebih besar dan umur berbunga yang lebih cepat daripada varietas lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Antunes, L.E.C., Ristow, N. C., Krolow, A. C. R., Carpenedo, S., Junior, C. R. 2010.** Yield and Quality of Strawberry Cultivars. *Associação Brasileira de Horticultura* 28 (2): 222 – 226.
- Chandler, C.K., D.E. Legard, D.D. Dunigan, T.E. Crocker, C.A. Sims. 2000.** Earlibrite Strawberry. *American Society for Horticultural Science* 35 (7): 1363 – 1365.
- Forney, C.F., W. Kalt, M.A. Jordan. 2000.** The Composition of Strawberry Aroma Is Influenced by Cultivar, Maturity, and Storage. *American Society for Horticultural Science* 35 (6): 1022 – 1026.
- Hasan, S.M.Z., I. Al madhagi, A. Ahmad, W.A. Yusoff. 2011.** Effect of Photoperiod on Propagation of Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch). Available at [www.researchgate.net/publication/215663354_Effect_of_photoperiod_on_propagation_of_strawberry_\(Fragaria_x_ananassa_Duch\)](http://www.researchgate.net/publication/215663354_Effect_of_photoperiod_on_propagation_of_strawberry_(Fragaria_x_ananassa_Duch)).

- ragaria_x_ananassa_DUCH)%2Ffile%2Fa80f1529be8a9018e7b601244f722e1a.pdf.
- Khanizadeh, S. M. Lareau, D. Buszard. 2006.** Effect of Flower Thinning on Strawberry Fruit Weight and its Relationship to Achene Number. *ISHS Acta Horticulturae* 348. Available at http://www.actahort.org/books/348/348_66.htm.
- Lieten, F. 1993.** Fruit Misshaping of Strawberries: Over-Visiting. *Fruittelt* 6 (2): 27 – 29.
- Luksiene, Z., I. Buchovec, P. Viskelis. 2013.** Impact of High-Power Pulsed Light on Microbial Contamination, Health Promoting Components and Shelf Life of Strawberries. *Food Technology & Biotechnology*. 51 (2): 284 – 292.
- Miszczak, A., C.F. Forney, R.K. Prange. 1995.** Development of Aroma Volatiles and Color during Postharvest Ripening of 'Kent' Strawberries. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 120 (4): 650 – 655.
- Poling, E. B. 2012.** Strawberry Plant Structure and Growth Habit. Available www.hort.cornell.edu/expo/2012/Berries/2012/Berries/2012/Plant/2012/Structure/2012/Poling.pdf.
- Pombo, M. A., M. C. Dotto, G. A. Martíneza, P. M. Civello. 2009.** UV-C Irradiation Delays Strawberry Fruit Softening and Modify the Expression of Genes Involved in Cell Wall Degradation. *Postharvest Biology and Technology* 51: 141 – 148.
- Qureshi, K.M., F.U. Hassan, Q.U. Hassan, U.S. Qureshi, S. Chughtai, A. Saleem. 2012.** Impact of Cultivation Systems on Growth and Yield of Strawberry (*Fragaria x ananassa*) Cv. "Chandler". *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 25 (2): 39 – 45.
- Siagian, D.N. 2011.** Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Stroberi (*Fragaria chiloensis* L.) Pada Ketinggian Tempat yang Berbeda. Abstrak Thesis. Pasca Sarjana Universitas Sumatra Utara.
- Sulistyo, A., S. Sujiprihati, Trikoesoemaningtyas. 2006.** Studi Persilangan dan Efek Metaxenia Pada Pepaya (*Carica papaya* L). Prosiding Kongres V dan Simposium Nasional PERIPI. Purwoketo: 282 – 289.
- Supriyadi, T. 2007.** Pengembangan Tanaman Stroberi (*Fragaria sp*) Secara Organik Pada Tanah Andisol Tawangmangu. *Agrineça* 7 (1): 1 – 8.
- Zavala, J. F. A., S. Y. Wang, C. Y. Wang, G. A. G. Aguilar. 2004.** Effect of Storage Temperatures on Antioxidant Capacity and Aroma Compounds in Strawberry Fruit. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*. 37: 687 – 695.
- Zebrowska, J. 1998.** Influence of Pollination Modes on Yield Components In Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch). *Plant Breeding* 117 (3): 255 – 260.