

KERAPATAN DAN SIFAT MORFOLOGI CIPLUKAN (*Physalis* sp.) DI GUNUNG KELUD, JAWA TIMUR

NUGRAHENI HADIYANTI¹⁾, PARDONO²⁾, SUPRIYADI²⁾

¹⁾ Program Studi Agronomi, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret (UNS)

²⁾ Program Studi Agronomi, Program Pascasarjana, dan Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret (UNS)

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta, 57126, Jawa Tengah, Indonesia

nugraheni0510@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mempelajari kerapatan dan sifat morfologi *Physalis* sp. di Gunung Kelud, Jawa Timur. Penelitian dilakukan dengan metode kuadrat dengan transek (5 plot) di sepanjang lereng Gunung Kelud, Jawa Timur. Stasiun pengamatan ditentukan pada ketinggian 200-400, 400-600, 600-800, 800-1.000 dan >1.000 m dpl. Pengamatan sifat morfologi dilakukan terhadap variabel batang, daun, dan buah meliputi 20 sifat. Hasil penelitian menunjukkan *Physalis* sp. di Gunung Kelud, Jawa Timur ditemukan pada ketinggian 200 m dpl, dan populasinya semakin berkurang dengan meningkatnya ketinggian tempat. Sifat morfologi *Physalis* sp. di Gunung Kelud, Jawa Timur dipengaruhi oleh ketinggian tempat.

Kata kunci: ciplukan, kerapatan, sifat morfologi, Gunung Kelud

ABSTRACT

The objectives of the research was to identify the density and morphological character of wild *Physalis* sp. on some gradients of Mount Kelud, East Java. The research had done using square method with transect (5 plots) in the gradient of Mount Kelud, East Java. The data was collected on 5 stations based on altitude viz. 200-400, 400-600, 600-800, 800-1,000 and >1,000 m above sea level. Identification of morphological character was focused on stem, leaf, and fruit covering 20 characters. The research result showed that *Physalis* sp. in Mount Kelud, East Java had been found at 200 m above sea level and it would lower populations at the higher altitude. Altitude affected to the morphological character of *Physalis* sp. in Mount Kelud, East Java.

Key words: density, morphological character, Mount Kelud, *Physalis* sp.

PENDAHULUAN

Dewasa ini merebak trend “back to nature” dimana masyarakat mulai beralih mengkonsumsi obat-obatan berbahan dasar tumbuhan. Ada peningkatan permintaan bahan baku obat herbal/alamiah pada perdagangan Internasional karena lebih efektif, lebih murah, tanpa efek samping. Tumbuhan obat dipercaya lebih aman dan berkhasiat menyembuhkan berbagai penyakit (Karpagasundari and Kulothungan, 2012). Salah satu tumbuhan obat yang potensial untuk dikembangkan adalah tumbuhan ciplukan (*Physalis* sp.). *Physalis* sp. di Indonesia merupakan tumbuhan liar, dimana sebagian masyarakat memanfaatkannya untuk makanan ternak dan pengobatan tradisional.

Physalis termasuk dalam famili Solanaceae, merupakan tanaman tropis asli Amerika Utara dan Selatan (Silva *et al.*, 2005; Rengifo-Salgado and Vargas-Arana, 2013). Spesies dalam genus ini termasuk tanaman hortikultura dan mempunyai nilai ekonomi penting karena nilai nutrisi tinggi yang kaya

kandungan vitamin, mineral dan antioksidan (Wei *et al.*, 2012). Buah *Physalis* sp. dilindungi oleh cangkup/kelopak yang disebut kelopak buah. Kelopak buah merupakan ciri khas tumbuhan *Physalis* yang membedakannya dari genera lain di keluarga Solanaceae. Buah *Physalis* sp. manis sedikit asam (Rufato *et al.*, 2008; Bertonecchiet *et al.*, 2016), kaya vitamin A, C, E, vitamin B kompleks, mineral (utamanya besi, kalium), tokoferol, karotenoid (Bravo *et al.*, 2014), flavonoid dan fitosterol (Rufato *et al.*, 2008; Bertonecchiet *et al.*, 2016).

Tumbuhan *Physalis* sangat toleran terhadap lingkungan sekitar dan juga toleran terhadap naungan parsial. Tumbuhan ini tumbuh subur di tanah yang kaya bahan organik, lembab dan berdrainase baik. *Physalis angulata* L. ditemukan di daerah tropis, sub tropis dan beriklim sedang di dunia. Ditemukan tumbuh sebagai gulma dan melimpah di daerah padang rumput, perkebunan, ladang, sepanjang pinggir jalan, di lereng terbuka bahkan di daerah berhutan yang terbuka. *Physalis angulata* L. ditemukan tumbuh

sampai ketinggian 1.650 m dpl di sub-Himalaya(Springer, 2013).

Gunung Kelud adalah salah satu dari gugusan gunung-gunung yang terdapat di Jawa Timur dengan tinggi sekitar 1731 m dpl. Hutan dikawasan Gunung Kelud dikelompokkan dalam tipe hutan hujan dataran rendah dengan topografi berbukit sangat terjal. Kawasan hutan Gunung Kelud, Jawa Timur memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang cukup tinggi (Larashati, 2004). Tumbuhan *Physalis* diketahui tumbuh di kawasan Gunung Kelud, Jawa Timur. Informasi yang memadai tentang *Physalis* sp. sangat bermanfaat guna menentukan langkah selanjutnya dalam usaha pengembangannya yang lebih luas dan besar. Mengingat masih sangat terbatasnya informasi terkait kerapatan tumbuhan dan sifat morfologi *Physalis* sp. khususnya di Gunung Kelud, Jawa Timur maka perlu kajian ilmiah lebih mendalam.

Kerapatan tumbuhan menunjukkan jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan tertentu sedangkan frekuensi suatu jenis tumbuhan adalah jumlah petak contoh dimana ditemukannya jenis tersebut dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Frekuensi biasanya dinyatakan dalam besaran persentase (Oosting, 1956; Arief, 1994; Sugiyarto, 2004). Sifat morfologi (keragaan tanaman) merupakan kenampakan fisik suatu tanaman yang teramati baik melalui akar, batang, cabang, daun, bunga, buah, dan biji maupun habitus (Tjitrosoepomo, 1989). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kerapatan dan sifat morfologi *Physalis* sp. di Gunung Kelud, Jawa Timur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur pada bulan September sampai November 2016. Pengamatan *Physalis* sp. dilakukan dengan metode *purposive sampling* pada strata ketinggian 200-400, 400-600, 600-800, 800-1.000 dan >1.000 m dpl. Pada masing-masing stasiun pengamatan dibuat kuadrat berukuran 1 m² dengan 5 plot yang tersebar secara acak kemudian dilakukan pencacahan individu *Physalis* sp.

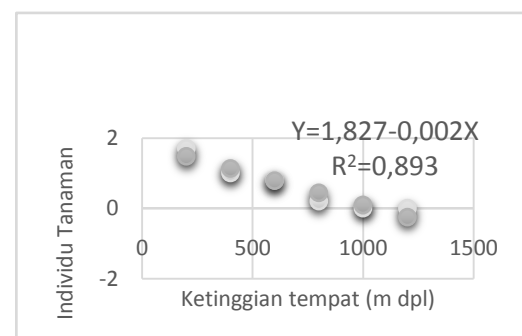
Pengamatan sifat morfologi dilakukan secara visual pada sampel tumbuhan *Physalis* yang menunjukkan sifat morfologi yang berbeda pada setiap ketinggian tempat. Pengamatan sifat morfologi meliputi variabel batang, daun, dan buah yang meliputi 20 sifat. Sifat-sifat yang diamati adalah: tegakan batang, warna batang, bentuk batang, permukaan batang, percabangan, bentuk daun, tepi daun, ujung daun, pangkal daun, tulang daun, warna daun, tipe daun, warna tangkai daun, permukaan daun bagian

atas/bawah, bentuk dan warna cangkup buah, bentuk buah, warna kulit buah, rasa buah, warna tangkai buah. Hasil pengamatan ditabulasi dan dilakukan analisis kerapatan tumbuhan. Kerapatan tumbuhan menunjukkan nilai rata-rata cacah individu tumbuhan per satuan luas lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan *Physalis* sp.

Hasil pengamatan dan penghitungan individu *Physalis* sp. yang ditemukan di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur pada berbagai ketinggian tempat disajikan pada tabel 1 dan gambar 1. Berdasarkan hasil pengamatan kerapatan dan frekuensi ditemukannya *Physalis* sp. di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur menunjukkan adanya perbedaan kerapatan *Physalis* sp. pada tiap strata ketinggian. *Physalis* sp. ditemukan pada ketinggian 200 m dpl sampai kurang dari 1.000 m dpl. Dari hasil pengamatan ini menggambarkan bahwa *Physalis* sp. mampu tumbuh pada berbagai ketinggian sampai kurang dari 1.000 m dpl. Biji *Physalis* sp. yang kecil dan ringan mudah terbawa angin atau binatang lain sehingga mudah terdistribusi dan tersebar pada berbagai ketinggian. *Physalis* sp. mampu tumbuh pada berbagai ketinggian dengan tingkat kesuburan tanah beragam, hal ini menunjukkan bahwa *Physalis* sp. mempunyai daya adaptasi cukup luas terhadap kondisi lingkungan setempat. Lingkungan yang potensial untuk tumbuhan *Physalis* sp. pada ketinggian 200-400 m dpl.



Gambar 1. Hubungan antara ketinggian tempat (m dpl) dengan cacah individu *Physalis* sp. di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur

Semakin meningkat ketinggian tempatnya, kerapatan *Physalis* sp. semakin berkurang. Populasi *Physalis* sp. cenderung lebih banyak pada ketinggian rendah sampai menengah (200-800 m dpl). Hal ini kemungkinan karena faktor lingkungannya mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Faktor lingkungan tersebut

antara lain: faktor tanah (pH, kandungan hara, air), iklim/cuaca (suhu, kelembaban, curah hujan, kecepatan angin)(Barbour *et al.* 1987; Harborne, 1988; Larcher, 1995; Polunin, 1999; Sugiyarto *et al.*, 2004). Lingkungan pada ketinggian rendah sampai menengah di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur cenderung memiliki rata-rata suhu sedang (18-25^o), kelembaban udara (80-87%), ketersediaan air cukup, tanah relatif lebih subur dengan pH 5,8-7. Hal ini sesuai dengan pendapat Fischer *et al.* (2005), *Physalis* sp. menghendaki tanah berpasir - liat, drainase yang baik, kaya bahan organik (lebih dari 4%) dan pH antara 5,5-6,8 dan menghindari tanah yang tergenang. Suhu yang menguntungkan untuk pertumbuhan dan perkembangan *Physalis* sp. adalah 18^o(Miranda, 2004) dan kelembaban relatif rata-rata 70-80% (Popova *et al.*, 2010).

Tabel 1. Kerapatan dan frekuensi ditemukannya *Physalis* sp. di Gunung Kelud

No	Ketinggian Tempat (m dpl)	Kerapatan Tumbuhan (individu/m2)	Frekuensi (%)
1.	200-400	1,7	100
2.	400-600	1	100
3.	600-800	0,8	80
4.	800-1000	0,2	40
5.	>1000	0	0

Physalis sp. yang ditemukan di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur tidak membutuhkan naungan akan tetapi selalu hidup bersama dengan tanaman lainnya, misalnya: jagung, kacang tanah, ketela, ubi kayu, tebu, nanas maupun tanaman gulma lainnya. Pada suatu ekosistem, tumbuhan hidup saling berinteraksi dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Selain berinteraksi, tumbuhan juga berhubungan dengan sesama jenis maupun antar jenisnya. Interaksi antar jenis tumbuhan ini seringkali disebut asosiasi. Adanya asosiasi menunjukkan bahwa *Physalis* sp. mampu hidup berdampingan dengan tanaman lainnya secara ekologi. Sebagai upaya budidaya, *Physalis* sp. dapat tumbuh bersama dengan tumbuhan lainnya sehingga memungkinkan untuk budidaya secara tumpang sari.

Physalis sp. di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur tidak ditemukan pada ketinggian > 1.000 m dpl. Hal ini diduga karena faktor genetik dan adanya halangan yang membatasi pertumbuhan maupun perkembangannya. Ada banyak jenis *Physalis* dan tiap jenis *Physalis* secara genetik memiliki karakteristik yang berbeda. *Physalis* sp. yang tumbuh di kawasan Gunung Kelud, Jawa Timur kemungkinan memiliki syarat tumbuh di dataran rendah sampai dataran menengah. Halangan yang membatasi pertumbuhan dan perkembangan *Physalis* sp. diantaranya: suhu rendah, curah hujan tinggi maupun intensitas

cahaya rendah menyebabkan *Physalis* sp. tidak mampu tumbuh pada dataran tinggi. Selain itu pada ketinggian >1.000 m dpl banyak naungan, lebih didominasi pohon kaliandra sehingga mengurangi intensitas cahaya yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangannya. *Physalis* sp. tidak dapat tumbuh pada lingkungan yang banyak naungan. Intensitas cahaya selain berpengaruh pada pertumbuhan juga mempengaruhi aktivitas metabolisme baik metabolit primer maupun sekunder (Ghazemzadeh *et al.*, 2010).

Sifat Morfologi *Physalis* sp.

Physalis sp. mempunyai sifat morfologi yang khas yakni batang menggarpu, dan berongga serta pelindung (cangkup) buah berbentuk lampiran. Hasil penelitian terhadap morfologi *Physalis* sp. yang ditemukan di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur menunjukkan perbedaan sifat morfologi. Dua *Physalis* sp. berbeda sifat morfologi ditemukan pada ketinggian 200-400 dan 400-600 m dpl. Satu *Physalis* sp. berbeda sifat morfologi ditemukan masing-masing pada ketinggian 600-800 dan 800-1.000 m dpl.

Perbedaan sifat morfologi yang ditemukan di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur tidak hanya terlihat antar ketinggian tempat akan tetapi juga pada ketinggian tempat yang sama. Perbedaan sifat morfologi *Physalis* sp. berdasarkan ketinggian tempat terlihat pada bentuk pertumbuhan tanaman dan permukaan daun. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), bahwa penampilan bentuk tanaman dikendalikan oleh sifat genetik tanaman dibawah pengaruh faktor-faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang diyakini dapat mempengaruhi terjadinya perubahan morfologi tanaman antara lain iklim, suhu, jenis tanah, kondisi tanah, ketinggian tempat, dan kelembaban.

Pertumbuhan tanaman *Physalis* sp. yang ditemukan pada ketinggian 200-400 dan 400-600 m dpl terlihat tumbuh tegak keatas sedangkan yang ditemukan pada ketinggian diatas 600 m dpl terlihat pendek hampir menjalar (gambar 2). Hal ini kemungkinan karena pada ketinggian diatas 600 m dpl intensitas cahaya rendah sehingga pertumbuhan *Physalis* sp. cenderung melebar dan bukan meninggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Muniz *et al.* 2014 bahwa ketinggian tempat memiliki pengaruh yang besar pada *Physalis* sp., dengan meningkatnya ketinggian menghasilkan tanaman lebih kecil, daun kecil dan tipis.

Physalis sp. yang ditemukan pada ketinggian 200-800 m dpl mempunyai permukaan daun kasap, berkerut sedangkan yang ditemukan pada ketinggian 800-1.000 m

dpl, permukaan daunnya berbulu halus, rapat jika diraba terasa seperti beludru. Permukaan daun berkerut (pada aksesori 3 yang tumbuh pada ketinggian 400-600 m dpl), kemungkinan dikarenakan tumbuhan *Physalis* terkena hama sehingga daunnya kecil-kecil dan berkerut. Permukaan daun yang halus seperti beludru dimungkinkan sebagai bentuk adaptasi tumbuhan *Physalis* terhadap lingkungan yang dingin (bersuhu rendah). Perbedaan-perbedaan morfologis tanaman, proses-proses fisiologis dan biokimia menggambarkan keragaman produk dari gen yang dipengaruhi faktor lingkungan (Stebbins 1951; Yuliastri *et al.* 2005; Hastuti *et al.*, 2009).



1



2



3



5



6

Keterangan:

1 dan 2 = *Physalis* sp. yang ditemukan pada ketinggian 200-400 m dpl

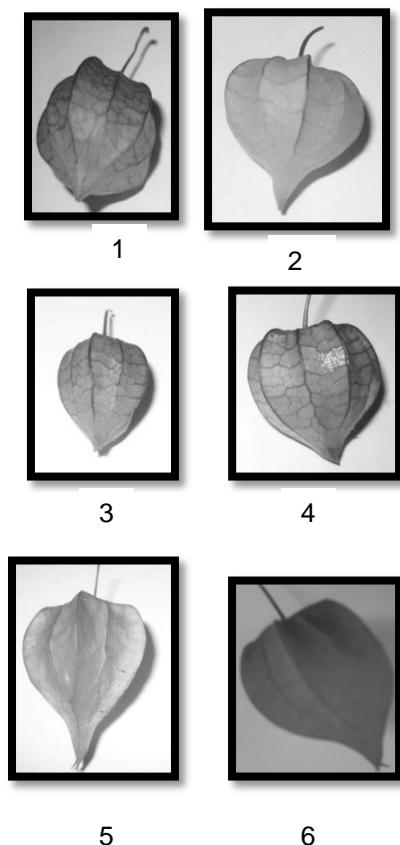
3 dan 4 = *Physalis* sp yang ditemukan pada ketinggian 400-600 m dpl

5 = *Physalis* sp. yang ditemukan pada ketinggian 600-800 m dpl

6 = *Physalis* sp. yang tumbuh pada ketinggian 800-1.000 m dpl

Gambar 2. Bentuk pertumbuhan *Physalis* sp. yang ditemukan di Gunung Kelud, Jawa Timur

Sifat morfologi *Physalis* sp. yang ditemukan pada ketinggian yang sama di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur juga menunjukkan perbedaan. Perbedaan tersebut terlihat pada warna batang, bentuk daun, tepi daun, ujung daun, permukaan daun, dan warna cangkup buah. Aksesori 1 yang tumbuh pada ketinggian 200-400 m dpl mempunyai bentuk daun lanset oval sedangkan aksesori 3 dan 4 yang tumbuh pada ketinggian 400-600 m dpl mempunyai bentuk daun lanset. Aksesori 2 yang tumbuh pada ketinggian 200-400 m dpl dan aksesori 5 yang tumbuh pada ketinggian 600-800 m dpl serta aksesori yang tumbuh pada ketinggian 800-1.000 m dpl mempunyai bentuk daun bulat telur.



Keterangan:

1 dan 2 = Ditemukan pada ketinggian 200-400 m dpl

3 dan 4 = Ditemukan pada ketinggian 400-600 m dpl

5 = Ditemukan pada ketinggian 600-800 m dpl

6 = Ditemukan pada ketinggian 800-1.000 m dpl

Gambar 3. Bentuk cangkup buah *Physalis* sp. yang ditemukan di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur

Batang *Physalis* sp. yang ditemukan pada ketinggian 200-400 m dpl dan 400-600 m dpl berwarna hijau keunguan. Pada ketinggian

600-800 m dpl, batang *Physalis* sp. ada yang berwarna hijau keunguan dan ada yang berwarna ungu sedangkan pada ketinggian 800-1.000 m dpl batang *Physalis* sp. berwarna hijau keunguan. Sifat morfologi dari bentuk dan warna cangkup buah dari *Physalis* sp. juga menunjukkan keragaman (gambar 3). Cangkup buah *Physalis* sp. yang tumbuh pada ketinggian 200-400 m dpl memiliki ujung runcing dan meruncing, berwarna hijau keunguan. *Physalis* sp. pada ketinggian 400-600 m dpl, ujung cangkup buahnya runcing, berwarna ungu kehijauan (warna ungu jelas), sedangkan yang tumbuh pada ketinggian 600-800 dan 800-1.000 m dpl ujung cangkup buah meruncing masing-masing berwarna hijau dan hijau keunguan. Suranto (2002) menyebutkan bahwa apabila faktor lingkungan lebih kuat memberikan pengaruh daripada faktor genetik maka tanaman di tempat yang berlainan dengan kondisi lingkungan yang berbeda memiliki morfologi yang bervariasi, dan begitu juga sebaliknya.

KESIMPULAN

Kerapatan *Physalis* sp. di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur bagian barat adalah tinggi pada ketinggian 200-400 m dpl dengan kerapatan 1.7 individu/m² dan rendah pada ketinggian 800-1000 m dpl dengan kerapatan 0.2 individu/m². Distribusi *Physalis* sp. di lereng Gunung Kelud tidak merata dengan frekuensi tinggi pada ketinggian 200-800 m dpl (80-100%) dan frekuensi rendah pada ketinggian >800 m dpl. Sifat morfologi *Physalis* sp. di lereng Gunung Kelud, Jawa Timur dipengaruhi oleh ketinggian tempat.

SARAN

Pada penelitian yang sejenis, selain pengamatan sifat morfologinya juga perlu diidentifikasi kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan *Physalis* sp. pada masing-masing ketinggian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 1994. Hutan: Hakikat dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Bertoncelli, D.J., Marisa, C.B., Cristiane, O.B., Amanda, I.P., Ana, C.A. and Alexandre, O.O. 2016. Chemical Characteristics of Fruits of Two Species of *Physalis* under Nitrogen Fertilization. African Journal of Agricultural Research. 11 (20): 1872-1878.

- Bravo, K., Sepulveda-Ortega, S., Lara-Guzman, O., Navas-Arboleda, A.A., Osorio, E. 2014. Influence of Cultivar and Ripening Time on Bioactive Compounds and Antioxidant Properties in Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). Society of Chemical Industry. J SCI Food Agric 2014. Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.
- Barbour, M.G., Burk, J.H. and Pitts, W.D. 1987. Terrestrial Plant Ecology. San Francisco: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Fischer, G., Piedrahita, W., Miranda, D., Romero, J. 2005. Avances en cultivo, cosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. 222p.
- Ghazembadeh, A., Jaafar, H.Z.E., Rahmat, A., Wahab, P.E.M., Halim, R.A. 2010. Effect of Different Light Intensities on Total Phenolics and Flavonoids Synthesis and Anti-oxidant Activities in Young Ginger Varieties (*Zingiber officinale* Roscoe). Int. J. Mol. Sci. 11: 3885-3897.
- Hastuti, D., Suranto, Setyono, P. 2009. Variasi Morfologi, Karyotipe dan Pola Pita Protein pada Berbagai Varietas Kamboja Jepang (*Adenium obesum*). Nusantara Bioscience 1: 76-83.
- Harborne, J.B. 1988. Introduction to Ecological Biochemistry. London: Academic Press.
- Karpagasundari and Kulothungan, S. 2014. Analysis of bioactive compounds in *Physalis minima* leaves using GC MS, HPLC, UV-VIS and FTIR techniques. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 3(4): 196-201. India.
- Larashati, I. 2004. Keanekaragaman Tumbuhan dan Populasinya Di Gunung Kelud, Jawa Timur. *Biodiversitas*. 71-76.
- Larcher, W. 1995. Physiological Plant Ecology: Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups. Berlin: Springer-Verlags.
- Oosting, H.J. 1956. The Study of Plant Communities: an Introduction to Plant Ecology. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- Popova, A.N., Panayotov, K., Kouzмова. 2010. Evaluation of The development of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) Plant under the Environment Conditions of South Bulgaria. In: Balwois, Ohrid, Anais Ohrid, Republic of Macedonia. 1-10p.
- Polunin, N. 1999. Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun. Penerjemah: Tjitrosoepomo, G. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rengifo-Salgado, E. and Vargas-Arana, G. 2013. *Physalis angulate* L. (Bolsa Mullaca): A Review of its Traditional Uses, Chemistry and Pharmacology. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 12 (5): 431 – 445.
- Rufato, A. R., Schlemper, C., Lima, C. S. M., Kretzschmar, A. A. 2008. Aspectos técnicos da cultura da *physalis*. Lages: CAV/UDESC; Pelotas: UFPel, 100 p.
- Springer. 2013. *Physalis angulata*. Edible Medicinal and Non Medicinal Plants. Dordrecht. 283-299.
- Silva, M., Simas, S., Batista, T., Cardarelli, P., Tomassini, T. 2005. Studies on antimicrobial activity, in vitro, of *Physalis angulate* L. (Solanaceae) fraction and physalin B bringing out the importance of assay determination. Mem Inst Oswaldo Cruz 100: 779 - 782.
- Sugiyarto, A.D. Setyawan, A. Pitoyo. 2004. Estimasi Kemelimpahan dan Distribusi *Plantiago* mayor L. di Gunung Lawu. Biodiversitas. Vol. 7 No. 2: 143-146.
- Suranto. 2002. Pengaruh Lingkungan terhadap Bentuk Morfologi Tumbuhan. *Enviro*. 1 (2): 37-40.
- Sitompul, S. M. dan Guritno. B. 1995. Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Stebbins, G.L. 1951. Variation and evolution in plants. Columbia University Press. New York.
- Tjitrosoepomo, G. 1989. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wei, J., Hu, X., Yang, J., Yang, W. 2012. Identification of Single-Copy Orthologous Genes between *Physalis* and *Solanum lycopersicum* and Analysis of Genetic Diversity in *Physalis* using Molecular Markers. PLOS ONE 7 (11): e50164.
- Yuliastri, Y.E., Purwantoro, A., Sulistyarningsih, E. 2005. Analisis kariotip beberapa jenis *Dieffenbachia* spp. Agrosains 18 (4): 421-434.