UJI pH, KALIUM TOTAL, C-ORGANIK PADA SAMPEL TANAH DAN KANDUNGAN VITAMIN C BUAH DI PERKEBUNAN JAMBU KRISTAL BUMIAJI BATU

Hidayati Karamina^{*1)}, Ricky Indri Hapsari¹⁾, Ariani Trisna Murti²⁾ dan Teolardus Dodi Gentara¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

²⁾Program Studi Peternakan, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

^{*)} Email : hidayatikaramina0@gmail.com (penulis korespondensi)

ABSTRAK

Jambu biji kristal (*Psidium guajava* L.) merupakan jambu batu yang memiliki biji kurang dari 3% bagian buah. Di Jawa Timur salah satu sentra penanaman jambu biji kristal adalah di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Jambu biji kristal disukai karena rasanya renyah, kandungan vitamin C-nya yang tinggi dua kali lebih banyak dibanding buah jeruk, sumber serat yang bagus untuk pencernaan dan antioksidan yang efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan. Jambu biji kristal memerlukan penanganan budidaya yang tepat supaya dapat tumbuh dan berbuah dengan kuantitas dan kualitas yang baik. Syarat tumbuh yang diperlukan di antaranya adalah pH tanah, kadar kalium tanah dan C-organik tanah. Jambu biji kristal merupakan tanaman berkayu yang dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dan pH tanah antara 5.5 to 7.5. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH tanah, kandungan C Organik tanah, kandungan K total tanah serta kandungan Vitamin C pada buah jambu biji kristal di Bumiaji Kota Batu. Analisis kesuburan tanah meliputi pH H₂O, kandungan C-organik, kandungan unsur hara Kalium total dan kualitas buah jambu dilakukan pada lahan dan buah jambu biji kristal dari tanaman berumur 6 tahun, 9 tahun dan 12 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vitamin C buah jambu biji kristal dari tanaman berumur 12 tahun memiliki hasil tertinggi dibandingkan umur 9 dan 6 tahun. Pada analisis tanah didapati bahwa kandungan pH H₂O tanah di perkebunan jambu kristal tahun ke 6 netral sedangkan tahun 9 dan 12 agak masam. Kandungan C-Organik dan K-total di semua lahan yang diteliti sangat tinggi.

Kata Kunci : jambu biji kristal, pH, kalium, C-organik, vitamin C

ABSTRACT

Crystal guava (Psidium guajava L.) is a guava that has seeds less than 3% of the fruit. In East Java, one of the centers for planting crystal guava is in Bumiaji District, Batu City. Crystal guava is preferred because it tastes crunchy, contains twice as much vitamin C as citrus fruits, is a good source of fiber for digestion and is an effective antioxidant against free radicals that can damage cells or tissues. Crystal guava requires proper cultivation handling so

that it can grow and bear fruit in good quantity and quality. The growing conditions needed include soil pH, soil potassium levels and soil organic C. Crystal guava is a woody plant that can grow in a variety of soil types and soil pH is between 5.5 to 7.5. Therefore this study aims to determine soil pH, soil organic C content, soil total K content and vitamin C content in crystalline guava fruit in Bumiaji, Batu City. Analysis of soil fertility including pH H₂O, C-organic content, total Potassium nutrient content and quality of guava fruit was carried out on land and crystalline guava fruit from plants aged 6 years, 9 years and 12 years. The results showed that crystalline guava fruit vitamin C from 12 year old plants had the highest yield compared to 9 and 6 year olds. In the soil analysis it was found that the pH H₂O content of the soil in the 6th year of crystal guava plantations was neutral while the 9th and 12th years were slightly acidic. The content of C-Organic and K-total in all the studied land was very high.

Keywords : crystal guava, pH, potassium, C-organic, vitamin C

PENDAHULUAN

Jambu biji kristal (*Psidium guajava* L.) telah dikenal oleh masyarakat Indonesia. Jambu biji kristal merupakan jambu batu yang memiliki biji kurang dari 3% dari bagian buah. Di Jawa Timur salah satu sentra penanaman jambu biji kristal adalah di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

Jambu biji kristal disukai karena rasanya yang renyah. Selain itu karena kandungan vitamin C-nya yang tinggi, bahkan dua kali lebih banyak dibanding vitamin C yang dikandung oleh buah jeruk. Jambu biji kristal juga merupakan sumber serat yang bagus untuk pencernaan. Jenis serat paling banyak yang terdapat dalam jambu biji kristal merupakan serat pektin, yaitu serat yang dapat larut dalam air, sehingga buah ini patut menjadi pilihan yang sedang menjalani diet. Dalam 100 gram jambu kristal terdapat 68 kalori, 14 g karbohidrat, 8 g gula, 417 mg potassium, 0.3 g lemak, 15.4 g karbohidrat, 4.5 g serat, 31 mg kalsium, 116 mg vitamin C, 624 IU vitamin A, 1.02 mg vitamin B1, dan 0.06 mg vitamin B2 (Anonim, 2021). Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan yang efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi lensa mata dari kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh radiasi (Niki & Noguchi, 1995).

Jambu biji kristal memerlukan penanganan budidaya yang tepat supaya dapat tumbuh dan berbuah dengan kuantitas dan kualitas yang baik. Syarat tumbuh yang diperlukan di antaranya adalah pH tanah, kadar kalium tanah dan C-organik tanah. Jambu biji kristal merupakan tanaman berkayu yang dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dan pH tanah antara 5.5 to 7.5.

Kalium berpengaruh terhadap kualitas buah dalam hal ukuran buah, warna buah, padatan terlarut, kandungan asam dan vitamin. Kalium bukan bagian dari unsur penyusun struktur tanaman, walau demikian unsur ini mengatur banyak fungsi yang penting seperti asimilasi karbon, translokasi protein dan gula, keseimbangan air di dalam tanaman, menjaga tekanan turgor, pengembangan akar, memperbaiki kualitas buah dengan rasio gula dan asam, pemasakan buah. Dengan demikian, pemenuhan kebutuhan akan Kalium merupakan hal penting dalam upaya memperoleh hasil dengan kualitas buah yang tinggi (Kumar *et al.* 2006).

Sementara itu C organik tanah berperanan dalam menjaga kesuburan tanah secara fisik, biologi dan kimia. Peranan bahan organik tanah antara lain sebagai sumber unsur hara bagi N, P dan K bagi tanaman dan pembentukan struktur tanah stabil, sebagai buffer (penyangga) terhadap perubahan pH dan meningkatkan kemampuan Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) (Stevenson, 1982). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH tanah, kandungan C Organik tanah, kandungan K total tanah serta kandungan Vitamin C pada buah jambu biji kristal di Bumiaji Kota Batu.

METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun UD. Bumiaji Sejahtera Kota Batu, Provinsi Jawa Timur, berada pada ketinggian tempat $\pm$ 950 m dpl dengan suhu rata-rata 15-20° C, kelembaban udara rata-rata 75-98% dan curah hujan 200 mm/hari. Lokasi kedua Laboratorium Ilmu Tanah dan Agronomi Universitas Tribhuwana Tungadewi. Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Juli 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode data sekunder

berupa menganalisa nilai kandungan unsur hara pada buah jambu biji varietas kristal serta tanah kebun jambu biji varietas kristal yang diambil dari beberapa sampel yang berbeda sesuai dengan perbedaan umur tanaman. Buah yang dipakai untuk analisis adalah buah layak konsumsi yang berumur 90 hari setelah muncul bunga. Analisis laboratorium mengenai kandungan kesuburan tanah dan kualitas buah jambu dengan memberikan beberapa penarikan sampel yaitu:

- A1 : Jambu biji varietas kristal dengan umur tanaman 6 tahun
- A2 : Jambu biji varietas kristal dengan umur tanaman 9 tahun
- A3 : Jambu biji varietas kristal dengan umur tanaman 12 tahun

Setiap petak sampel memiliki luasan yaitu 5 x 5 m. Pengambilan sampel tanah dilakukan tiap perlakuan sedalam 0-50 cm dan 50- 100 cm. Sedangkan untuk pengambilan sampel buah jambu biji kristal adalah sebanyak 2 buah per pohon. Cara penentuan sampel yaitu dengan metode acak sederhana (*simple random sampling*) dan setiap penarikan sampel diulang sebanyak tiga kali.

Adapun parameter pengamatan tanah yaitu antara lain analisis kimia tanah meliputi pH H₂O, kandungan C- organik, kandungan unsur hara Kalium total. Analisis tanah dilaksanakan pada saat penelitian dengan metode uji *Flame fotometer*. Sedangkan untuk parameter pengamatan buah jambu biji kristal yaitu vitamin C dengan Uji TSS (*Total Suspended Solid*) yang merupakan suatu cara untuk menguji kadar total padatan terlarut dalam suatu bahan makanan (Khopkar 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan vitamin C

Kandungan vitamin C pada buah jambu biji kristal yang dipanen dari pohon dengan umur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan vitamin C pada buah jambu biji kristal

Perlakuan	Kandungan Vitamin C (mg/kg)
Pohon Umur 6 Tahun	17,37
Pohon Umur 9 Tahun	21,70
Pohon Umur 12 Tahun	22,34

Tanaman jambu biji kristal mulai berkembang di Indonesia sejak tahun 2004, dan disahkan oleh pemerintah dengan pengeluaran surat keterangan atau SK Mentan untuk jambu biji kristal dengan No. 540/Kpts/SR.120/9/2007 (Apriyantono, 2007). Pada pepaya, buah yang tidak dibronsong, perbedaan kandungan vitamin C atau kandungan kimia buah dipengaruhi umur panen yang berbeda. Romalasari, *et al.* (2019) melaporkan bahwa kandungan Vitamin C jambu biji tidak dipengaruhi oleh warna pemberongsong. Jambu biji (*Psidium guajava* L.) adalah jenis buah tropis yang sangat kaya akan vitamin C, bahkan dua kali lipat dibandingkan jeruk, 10 kali lipat dibandingkan pepaya serta 30 kali lipat dibandingkan pisang. Kandungan vitamin A buah jambu biji kristal tergolong tinggi dengan kadar gula 8%. Jambu biji dapat digunakan sebagai antioksidan yang baik jika dikonsumsi secara teratur (Parimin, 2005). Vitamin C berperan sebagai antioksidan yang berguna untuk melawan serangan radikal bebas penyebab penuaan dini dan berbagai jenis kanker. Sebagian besar vitamin C jambu biji terkonsentrasi pada kulit serta daging bagian luarnya yang lunak dan tebal (Ramayulis, 2013; Parimin, 2005).

Peningkatan kualitas buah juga diitunjukkan oleh kandungan vitamin C pada tanaman yang dipupuk cenderung lebih tinggi. Wang (2011) menyatakan bahwa pemupukan jambu biji kristal dengan unsur hara makro yang diberikan pada fase pematangan buah menyebabkan proses fotosintesis berjalan optimal dan pengiriman fotosintat ke organ buah lebih maksimal

sehingga mampu meningkatkan kualitas buah. Diduga pemberian pemupukan lengkap (hara makro-mikro) mampu meningkatkan laju fotosintesis sehingga jumlah fotosintat yang dapat dialokasikan ke buah menjadi lebih besar dan sebagian dari gula tersebut dimetabolisme oleh tanaman untuk menghasilkan metabolit sekunder, salah satunya adalah asam askorbat (vitamin C).

pH H₂O Laboratorium

Pengukuran pH H₂O yang dilakukan di laboratorium merupakan data pembandingan dengan data *sampling* pH tanah lapang *portable* yang dilakukan di lapangan. Yang dipaparkan pada tabel 2 meliputi data hasil pH H₂O yang diamati di laboratorium ilmu tanah dan agronomi Unitri. Pada konsepnya tanah dapat bereaksi masam, netral atau basa (alkalis). Pengetahuan mengenai kemasaman tanah ini sangat penting dalam hubungannya dengan pemupukan, pengapuran perbaikan keadaan fisika dan kimia tanah. Kemasaman tanah mempengaruhi terhadap penyediaan unsur hara tanah dan langsung berpengaruh atas pertumbuhan tanaman seperti yang dipaparkan pada hasil Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan pH H₂O Tanah

Perlakuan	Kategori*)	
Pohon Umur 6 Tahun	7,16	Netral
Pohon Umur 9 Tahun	6,23	Agak masam
Pohon Umur 12 Tahun	6,26	Agak masam

Sumber: Pusat Pendidikan dan pelatihan sumberdaya air dan konstruksi, 2022*)

Menurut Pusat Pendidikan dan pelatihan sumber daya air dan konstruksi (2022) bahwa pH tanah tempat pohon jambu biji kristal umur 6 tahun masuk dalam kategori pH tanah netral. Untuk perlakuan pada tanah di perkebunan jambu kristal tahun kesembilan dan tahun ke dua belas dikategorikan pH

tanah agak masam. Derajat keasaman tersebut masih dalam kisaran pH tanah yang optimal untuk tanaman jambu biji kristal.

Derajat keasaman tanah dengan pertumbuhan tanaman sangat erat hubungannya karena setiap jenis tanaman menghendaki pH tanah tertentu. Pada umumnya reaksi tanah yang optimal terletak di sekitar pada pH 6,5 di mana tersedianya unsur hara maksimal. Reaksi tanah yang terlalu masam seperti pH lebih kecil dari 3,6 atau pH lebih besar dari 10 akan mengganggu ketersediaan unsur hara tertentu. Pada pH rendah dapat terjadi keracunan aluminium dan mangan (Miller and Keeney, 2002).

Pemilihan jenis pupuk menentukan keberhasilan dalam pemupukan. Pupuk asam dapat digunakan pada tanah agak asam, netral atau basa pupuk alkali (basa) sebaiknya digunakan pada tanah masam. Sedangkan pupuk masam yang digunakan pada tanah masam akan merusak struktur koloid tanah (Pathan and Colmer, 2002). Konsentrasi ion H^+ maupun ion OH^- dipengaruhi oleh koloid tanah. Koloid yang jenuh ion H^+ akan menambah reaksi tanah menjadi asam dan sebaliknya koloid-koloid yang jenuh ion hidroksil akan menambah reaksi tanah menjadi basa. Koloid-koloid yang berasal dari bahan-bahan organik (humus) cenderung membuat tanah menjadi asam misalnya: asam okselat, asam sitrat, asam sulfat. juga penambahan pupuk Za dan pupuk Natrium ($NaNO_3$) akan menambah sifat asam tanah, sedang pemberian kapur akan menambah basa (Liu and Brooks, 2004).

Kandungan C-Organik

Tanah bukan merupakan tumpukan bahan yang padat dan bahan organik sebagai suatu sistem yang mati atau statis tetapi merupakan sistem yang hidup atau dinamis yang selalu terjadi perubahan-perubahan dari waktu ke waktu. Bahan organik tersusun dari bahan-bahan sisa tanaman dan hewan, jasad-jasad hidup baik makro maupun mikro organisme dan humus. Tabel 3 menjelaskan kandungan C-organik yang terdapat pada tanah di perkebunan jambu biji kristal termasuk dalam kategori sangat tinggi baik.

Tabel 3. Kandungan C-organik tanah

Perlakuan	Kategori ^{*)}
Pohon Umur 6 Tahun	13.18 Sangat tinggi
Pohon Umur 9 Tahun	15.72 Sangat tinggi
Pohon Umur 12 Tahun	9.93 Sangat tinggi

Sumber. Pusat Penelitian Tanah, 2002 ^{*)}

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa kandungan c-organik tanah perkebunan jambu biji kristal umur 6, 9 dan 12 termasuk sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan teori di mana pori-pori tanah yang berupa ruangan berisi udara dan air tanah sangat penting peranannya bagi tanaman. Jasad-jasad hidup tanah setiap saat bekerja menguraikan bahan organik, sedangkan air tanah yang mengandung senyawa-senyawa asam atau basa menguraikan dan melarutkan mineral-mineral tanah (Palupi, 2015). Unsur-unsur dan senyawa-senyawa sebagai hasil penguraian bahan organik dan mineral bergabung kembali dan membentuk senyawa-senyawa baru yang berbeda dari semula. Komplek liat sebagai bagian dari bahan mineral dan humus sebagai bagian dari bahan organik merupakan bagian tanah yang aktif. Baik liat humus mempunyai peranan penting sebagai gudang penyimpanan dan pengatur pelepasan unsur- unsur hara tanaman (Subowo, 2010).

Setiap waktu dalam tanah selalu terjadi peristiwa perombakan atau penguraian baik organik maupun bahan mineral dan juga peristiwa pembentukan kembali (konstruktif) senyawa-senyawa baru dari hasil penguraian tadi. Unsur-unsur hara yang terlepas sebagai hasil penguraian itu diikat dan disimpan oleh kelompok liat dan humus dan kemudian akan dilepaskan kembali pada waktunya bila dibutuhkan oleh tanaman (Lisley *et al.*, 2009). Untuk menjelaskan bagaimana tanah dapat dipergunakan sebagai medium tanaman maka terlebih dahulu perlu dipahami tentang sifat-sifat dari tanah tersebut. Secara spesifik, sifat-sifat tanah dapat diklasifikasikan menjadi

sifat fisik, sifat kimia, serta ketersediaan unsur-unsur hara, serta adanya air bagi tanaman. Bahan organik dalam tanah yang sangat penting pengaruhnya terhadap kesuburan tanah yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi sifat-sifat fisika, sifat kimia dan populasi jasad hidup dalam tanah (Lal, 2006).

Kandungan K Total Tanah

Dari data Tabel 4. Kandungan K Total Tanah didapatkan bahwa tanah di perkebunan jambu biji kristal ditiap tahunnya didapati hasil yang berbeda. Tetapi kandungan K total yang dianalisa memiliki rata-rata yang tinggi. Sumber Kalium dalam tanah berasal dari mineral-mineral Ortoklas, leusit, muskovit dan biotit yang diambil oleh akar dalam bentuk ion K^+ . Peranan K yaitu membantu pembentukan protein dan karbohidrat, mengeraskan jerami dan bagian kayu dan tanaman, meninggikan mutu buah-buahan dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit.

Tabel 4. Kandungan K-total tanah

Perlakuan	Ulangan
Pohon Umur 6 Tahun	75.75
Pohon Umur 9 Tahun	149.89
Pohon Umur 12 Tahun	59.27

Pengaruh pH tanah terhadap ketersediaan K itu bersifat tidak langsung, yaitu melalui pengaruh pH terhadap jenis kation dominan pada kompleks jerapan tanah dan ruang antar lapisan mineral liat. Dilihat dari data tahun 6 memiliki pH netral dan tahun 9, 12 memiliki pH agak masam. Hal ini memiliki kategori di mana tanah masam memiliki kompleks jerapan akan didominasi oleh kandungan Al akibatnya K yang cenderung berada dalam larutan tanah dapat dengan mudah tersedia bagi tanaman (namun rawan pencucian). Peningkatan pH tanah (dengan usaha pengapuran) akan membuat ion Al^{3+}

mengendap sebagai $\text{Al}(\text{OH})_3$ sehingga Kalium dapat dijerap oleh tanah lebih kuat dan kehilangan K akibat proses pencucian dapat berkurang (Rayment and Higginson, 2002).

Kelembaban tanah berpengaruh terhadap transport/ pergerakan K dalam tanah. Peningkatan kadar air tanah akan meningkatkan laju difusi K^+ . Pada kadar air tanah rendah, lapisan air mengelilingi partikel tanah lebih tipis sehingga jalur lintasan K^+ melalui difusi menuju akar tanaman agak sukar. Temperatur tanah berpengaruh terhadap ketersediaan K dan aktivitas akar tanaman. Pada temperatur rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan laju serapan K. Hasil studi menunjukkan bahwa pertumbuhan akar 8 kali lebih besar pada suhu 29°C dibandingkan pada suhu 15°C . Selain itu, konsentrasi K dalam batang sebesar 8.1% pada suhu 29°C dan 3.7% pada suhu 15°C (Nurhidayati 2017).

KESIMPULAN

Pada parameter vitamin C umur tanaman jambu biji kristal 12 tahun memiliki hasil tertinggi dibandingkan umur 9 dan 6 tahun. Pada analisis tanah didapati bahwa kandungan pH H_2O untuk tanah di perkebunan jambu kristal tahun ke 6 netral sedangkan tahun 9 dan 12 agak masam. Untuk parameter C-Organik dan K- total di semua umur tanah perkebunan jambu biji kristal sangat tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Tribhuwana Tungadewi dan LPPM Unitri yang telah mendanai dan memberikan kesempatan melaksanakan penelitian; Fakultas Pertanian khususnya Program Studi Agroteknologi tempat penulis mengabdikan diri guna meningkatkan kapasitas diri; serta suami dan keluarga yang mendukung penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2021. <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20210806165112-267-677424/kandungan-dan-7-manfaat-dari-mengkonsumsi-jambu-kristal>.
- Apriyantono. 2007. Makanan dan Minuman Halal. Bandung: PT. Kiblat Buku Utama.
- Kumar, A.R., N. Kumar And M. Kavino.2006. Role Of Potassium In Fruit Crops - A Review. *Agricultural Reviews*.(27):284 – 291.
- Lal, R. 2006. Enhancing crop yied in the developing countries through restoration of the soil organic Carbon Pool in Agriculture Land. *Land Degradation and development*, 197- 209.
- Lisle, L., J. Gaudron and R. Lefroy. 2009. Laboratory Techniques for Plant and Soil Analysis. UNE-ACIAR- Crawford Fund. Department of Agronomy and Soil Science, University of New England, Armidale, Australia.and Australian Centre for International Agricultural Research. Page, A.L.
- Liu, A. and A. A. Bomke. 2004. ECffect of cover crops on soil aggregate stability, total organic carbon and polysacharides. *Journal Soil Science*. 69 (1): 2041-2048.
- Mahendra, I.G.J , I N. Rai, dan I. W. Wiraatmaja. 2017. Upaya Meningkatkan Produksi dan Kualitas Buah Jambu Biji Kristal (*Psidium guajava* L. cv. Kristal) Melalui Pemupukan. *AGROTROP*. 7 (1): 60 – 68.
- Miller, R.H.and D.R. Keeney. (Eds.). 2002. *Methods of Soil Analysis, Part 2-Chemical and microbiological properties*, 2nd Edition. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin.
- Nurhidayati. 2017. Uji efektivitas pupuk organic sampah sayur dan analisis factor penentu kesuburan tanah masam terhadap pertumbuhan dan produksi brokoli. *Jurnal pertanian terpadu*. Vol 4- 2. Hal 93-103.
- Palupi, N.P. 2015. Analisis Kemasaman Tanah Dan C Organik Tanah Bervegetasi Alang Alang Akibat Pemberia. N Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Kandang Kambing. *Media Sains*. 8 (2).

- Pathan, S. M. and T. D. Colmer. 2002. Reduced leaching of nitrate, ammonium and phosphorus in a sandy soil by Fly Ash Amendment. *Journal of Soil Research*. 40 (3): 1201-1211.
- Parimin. 2005. Sebagian besar vitamin C jambu biji terkonsentrasi pada kulit serta daging bagian luarnya yang lunak dan tebal. Pusat Pendidikan dan pelatihan sumber daya air dan konstruksi. 2022. Modul pengembangan umum Kawasan.
- Ramayulis. 2013 . Makanan Sehat Atasi Berbagai Penyakit. Penebar Plus. Jakarta
- Rayment, G.E. and F.R. Higginson. 2002. Australian laboratory handbook of soil and water chemicals methods. Australian soil and land survey handbook. Inkata Press, Melbourne, Sydney.
- Rustani, D. dan S. Susanto. 2019. Kualitas Fisik dan Kimia Buah Jambu 'Kristal' pada Letak Cabang yang Berbeda. *Bul. Agrohorti* 7(2) : 123-129.
- Subowo, G. 2010. Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 4(1): 13–25.
- Romalasari, A.S., S. Susanto, M. Melati & A. Junaedi. 2017. Perbaikan Kualitas Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Kultivar Kristal dengan Berbagai Warna dan Bahan Pemberongsong. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 8(3): 155-161.
- Wang, T.H. 2011. Taiwan Guava Production Manual. Horticulture Crop Training and Demonstration Centre. Technical Mission of the Republic of China Taiwan.