



Penentuan Saat Panen Jahe Merah dan Tantangan-Tantangan Utamanya Dalam Budidaya Sistem TOGA di Kabupaten Sleman

¹P. Wiryono Priyotamtama, SJ, ²Florentina Budi Ardiani,

²Theodora Melisa Anggraeni, dan ²Debby Elisabeth

¹Dosen Program Studi Pendidikan Biologi – FKIP

Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

²Mahasiswa Asisten Program Studi Pendidikan Biologi – FKIP

Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

*Korespondensi pwiryono@jesuits.net

Abstract— *There is an uncertainty in the determination of the harvest time faced by the TOGA red ginger cultivation business actors in Sleman Regency. There is a strong tendency to harvest ginger before it reaches the age of harvestable crops, ie 7 to 12 months. The problem interesting to be investigated is why such thing happened? Analytical descriptive study using the approach of observation, interviews, aroma tests, and statistical analysis of collected data was implemented to respond the above question. It shows that the harvest of ginger before time can still produce a level of aroma of ginger that is worth enjoying. But the number of crops is still below the optimal level. TOGA business actors tend to harvest red ginger before reaching harvest time. There are various causes. However, these two are the main contributing factors: 1) orientation of the ginger cultivation of the TOGA system that is in order to meet not only the nucleus family's needs but also the extended family's needs and 2) drastically depleted water availability due to the arrival of the dry season which is too fast. The first contributing factor can be related to the Javanese wisdom applied in the family based farming system.*

Kata kunci —: TOGA, red ginger, Sleman regency

I. PENDAHULUAN

TOGA adalah singkatan dari tanaman obat keluarga. Istilah ini diperkenalkan secara luas sudah sejak dikeluarkannya Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 99a/Menkes/SK/III/1982 tanggal 2 Maret 1982 Tentang Sistem Kesehatan Nasional. Istilah ini mulai banyak diperdengarkan lagi seiring dengan keluarnya Undang-Undang Republik Indonesia No. 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan. Dalam Pasal 48 disebutkan bahwa pelayanan kesehatan tradisional merupakan salah satu kegiatan pelayanan kesehatan yang dipercayakan kepada pemerintah, pemerintah daerah dan masyarakat melalui pendekatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Usaha budidaya tanaman obat keluarga merupakan usaha budidaya rumahan dengan memanfaatkan tanah sekitar rumah berapapun luasnya. Selain dekat rumah, budidaya

ini perlu diorientasikan tidak hanya untuk mencukupi kebutuhan obat keluarga tetapi juga untuk penyediaan bahan obat bagi usaha kecil serta usaha menengah bidang obat-obatan herbal. Usaha budidaya ini diharapkan dikembangkan berdasarkan prinsip kemandirian (Tukiman, 2004).

Lewat TOGA diperkenalkan adanya berbagai jenis tanaman obat tradisional yang mudah ditanam di lahan pekarangan rumah tangga. Jenis-jenis tanaman obat tradisional sangat banyak. Alwib (2018) menyebut adanya sebanyak 100 jenis tanaman obat keluarga yang bisa dibudidayakan. Dari jenis-jenis ini yang paling banyak dikenal oleh masyarakat adalah tanaman jahe. Mengapa paling banyak dikenal? Pertama karena kemanfaatannya sangat luas. Selain untuk bahan obat-obatan, bisa dimanfaatkan sebagai minuman penghangat tubuh, sebagai bumbu masak, bahan pengawet, dan campuran berbagai produk industri pangan. Kedua, jahe mudah

dibudidayakan. Di manapun bisa ditanam. Tidak hanya di daerah tropis, tetapi juga di daerah subtropis. Ketiga, jahe sangat mudah diolah untuk bisa dikonsumsi langsung oleh keluarga.

Dalam perspektif kajian tanaman jahe (*Zingiber officinale* R.) penelitian ini dirancang dengan mengambil fokus utamanya penetapan saat panen dalam budidayanya. Mengapa dipilih fokus saat panen? Pertama, karena tanaman ini sangat mudah dibudidayakan oleh masyarakat dan bisa dipanen hasilnya setiap saat. Akibatnya masyarakat cenderung tidak merasa perlu menetapkan saat panen yang paling tepat. Kalau ada kebutuhan, baiklah dipanen saja walau sebenarnya belum saatnya dipanen. Kedua, tanaman ini memiliki nilai ekonomi tinggi khususnya ketika masyarakat bisa menjadikannya sebagai komoditas ekspor. Namun untuk bisa memenuhi kualitas ekspor perlu dilakukan panen pada saat rimpang jahe mencapai tingkat kematangan paling optimal. Ketiga, selain rimpang sebenarnya daun jahe juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan obat. Peluang ini membuka kemungkinan untuk pelaku usaha budidaya memanen daun di saat tanaman masih muda dan membiarkan rimpang bisa tumbuh serta berkembang sampai ke tingkat paling optimal (Hill, A. F., 1952; Ali Ghasemzadeh, *et al.*, 2010).

Nilai kemanfaatan jahe terutama terletak pada tingkat kandungan senyawa-senyawa hasil proses metabolik sekunder tanaman tersebut. Senyawa hasil proses metabolik sekunder inilah yang memiliki khasiat obat. Ada sejumlah khasiat yang telah berhasil diteliti oleh kalangan ahli meliputi khasiat *immune-modulatory*, *anti-tumorigenic*, *anti-inflammatory*, *anti-apoptotic*, *anti-hyperglycemic*, *anti-lipidemic*, dan *anti-oxydant* (Badreldin *et al.*, 2007). Tingkat kandungan senyawa-senyawa ini sangat dipengaruhi oleh keberlangsungan proses metabolik sekunder tanaman. Pada tanaman jahe kandungan senyawa-senyawa ini paling tinggi ditemukan pada rimpangnya. Tahap pertumbuhan rimpang menentukan tingkat kandungan senyawa-senyawa tersebut. Pada saat pertumbuhan rimpang berhenti pada usia 160 hari, pada saat itulah kandungan senyawa-senyawa hasil metabolik sekunder mencapai kelengkapan. Pada saat itulah proses pemanenan untuk mendapatkan senyawa-senyawa hasil metabolisme sekunder sudah bisa dilakukan walau diduga belum mencapai tingkat

optimal. Kapan saat panen paling tepat merupakan masalah yang memerlukan penelitian untuk bisa menjawabnya.

Tujuan penulisan artikel ilmiah ini adalah memberikan jawaban atas tiga pertanyaan tentang penentuan saat panen: 1) pada usia berapa tanaman jahe merah bisa dinyatakan layak panen?, 2) bagaimana penentuan saat panen jahe merah de facto dilakukan oleh para pelaku budidaya sistem TOGA di Kabupaten Sleman?, dan 3) faktor-faktor tantangan macam apa dijadikan dasar pertimbangan melakukan panen?

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ada sejumlah khasiat yang telah berhasil diteliti oleh kalangan ahli meliputi khasiat *immune-modulatory*, *anti-tumorigenic*, *anti-inflammatory*, *anti-apoptotic*, *anti-hyperglycemic*, *anti-lipidemic*, dan *anti-oxydant* (Badreldin, *et al.*, 2007). Tingkat kandungan senyawa-senyawa ini sangat dipengaruhi oleh keberlangsungan proses metabolik sekunder tanaman. Pada tanaman jahe kandungan senyawa-senyawa ini paling tinggi ditemukan pada rimpangnya. Tahap pertumbuhan rimpang menentukan tingkat kandungan senyawa-senyawa tersebut. Pada saat pertumbuhan rimpang berhenti pada usia 160 hari atau 5,5 bulan, pada saat itulah kandungan senyawa-senyawa hasil metabolik sekunder mencapai kelengkapan. Pada saat itulah proses pemanenan untuk mendapatkan senyawa-senyawa hasil metabolisme sekunder sudah bisa dilakukan walau diduga belum bisa dikatakan layak panen. Penelitian penulis terkait penentuan saat panen yang mendahului penyusunan artikel ilmiah ini menyimpulkan bahwa periode layak panen untuk jahe merah sistem TOGA adalah 7 s/d 12 bulan. Namun de facto ketentuan ini tidak diikuti oleh para pelaku usaha di lapangan karena pertimbangan-pertimbangan tertentu.

Jahe merupakan jenis tanaman rempah-rempah dan obat-obatan yang paling penting dari kelompok tanaman rimpang. Kelompok tanaman rimpang didominasi oleh famili *Zingiberaceae*. Mengapa disebut kelompok tanaman rimpang? Karena kelompok tanaman ini memiliki rimpang yakni bagian akar yang membentuk rimpang mirip tanduk. Rimpang ini merupakan bagian terpenting dari jahe karena mengandung bahan-bahan yang berkhasiat baik sebagai rempah-rempah maupun

sebagai obat-obatan. Daerah asal tanaman jahe oleh A.F. Hill (1952) disebut Asia Tenggara. Namun karena penggunaan jahe sebagai bahan obat yang sudah lama di India dan Cina masyarakat beranggapan bahwa jahe berasal dari India dan Cina (Setyaningrum, dan Saporinto, 2015).

Setyaningrum dan Saporinto (2015) mengatakan bahwa di Indonesia ada tiga jenis tanaman jahe yang paling banyak dibudidayakan. Ketiga jenis tersebut adalah jahe putih besar atau jahe gajah, jahe putih kecil atau jahe emprit, dan jahe merah. Masing-masing memiliki nama Latinnya sendiri-sendiri. Jahe putih kecil memiliki nama Latin : *Zingiber officinale var. Amarum*. Jahe merah diberi nama Latin : *Zingiber officinale var. Rubrum atau Roxb*. Ukuran rimpang, warna rimpang, panjang rimpang, rasa atau aromanyam dan tingkat produksi menentukan penjenisan jahe. Jahe putih besar atau jahe gajah menampilkan ukuran rimpang yang besar, berwarna putih kekuningan, dengan ukuran panjang: 15,83 – 32,75 cm, dan beraroma kurang tajam. Kemampuan produksinya paling tinggi yakni 10 – 25 ton per hektar. Jahe putih kecil atau jahe emprit berukuran rimpang kecil, warna rimpang putih, panjang rimpang : 6,13 – 31,7 cm, beraroma tajam, dan mampu memproduksi sampai 10 – 20 ton per hektar. Jahe emprit memiliki ukuran rimpang yang kecil dan berwarna merah. Panjang rimpang mencapai : 12,33 – 12,6 cm. Aromanya sangat tajam. Kemampuan produksinya bisa mencapai 8 – 15 ton per hektar.

Aroma tajam dari jahe berasal dari minyak asiri jahe. Minyak atsiri ini diberi nama *oleoresin* atau *gingerin*. Oleoresin merupakan campuran resin dan minyak asiri yang berasal dari pelarut organik pada tanaman jahe. Dari tiga jenis tanaman jahe seperti diperkenalkan di atas, oleoresin merupakan minyak yang paling banyak dijumpai pada jenis jahe merah. Minyak atsiri jahe memiliki berbagai macam khasiat bagi manusia. Khasiat-khasiat yang banyak disebut adalah : membuka pembuluh darah kulit sehingga menyebabkan rasa hangat di badan, merangsang pengeluaran keringat, menurunkan suhu badan, menjaga imunitas serta vitalitas tubuh, merangsang ereksi, anti pembengkakan, dan menyembuhkan berbagai macam penyakit antara lain masuk angin serta sakit perut. Manfaat jahe selain sebagai bahan rempah-rempah serta obat-

obatan juga sebagai bahan pembuatan kue, minuman, permen, dan kosmetik (Hill, A.F., 1952; Setyaningrum dan Saporinto, 2015; Tim TRUBUS, 2018).

Pertumbuhan tanaman jahe sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor baik yang bersifat internal maupun eksternal. Faktor-faktor internal meliputi varietas tanaman, kualitas bibit, dan kondisi fisiologis serta morfologis tanaman sepanjang masa pertumbuhan. Faktor-faktor eksternal meliputi : kondisi media tanam, intensitas sinar matahari, ketersediaan nutrisi serta air untuk tanaman, pemupukan, serangan hama penyakit, dan perawatan tanaman (Dake, G.N., 1995; Simarmata dan Hamdani, 2003; Stirling, A.M., 2004; Lesmana, 2008; Suparjono, 2016). Kualitas pertumbuhan tanaman jahe sangat menentukan kualitas produk dilihat dari tingkat produksi, penampilan luar, dan aromanya.

Tingkat produksi jahe merah selain ditentukan oleh faktor genetik dari varietas terkait juga ditentukan oleh faktor-faktor produksi lain seperti: perubahan sistem penanaman, pengelolaan media tanam, penggunaan jenis pupuk, frekwensi pemupukan, pengolahan tanah, dan perlakuan-perlakuan khusus lain yang diterapkan oleh pelaku usaha budidaya. Secara genetik bisa dikatakan bahwa jahe merah memiliki potensi produksi terbatas yakni antara 8 ton dan 15 ton per hektar (Setyaningrum dan Saporinto, 2015). Dalam batasan potensi produksi ini bisa dijumpai variasi tingkat produksi di lapangan yang sangat lebar akibat pemilihan saat panen berbeda. Hal terakhir terjadi karena pemenuhan kebutuhan atau pemanfaatan jahe yang bervariasi.

Secara teoritis pertumbuhan jahe bisa diidentifikasi dalam tahapan-tahapan atau fase-fase sebagai berikut: (1) fase pertunasan, (2) fase bibit, (3) fase pertumbuhan dan perkembangan, dan (4) fase rimpang tidur (Lijiu *et al.*, 2010). Terkait dengan permasalahan pemilihan saat panen, ada dua fase atau tahapan paling krusial yakni fase pertumbuhan dan perkembangan dan fase rimpang tidur. Fase pertumbuhan dan perkembangan berhenti pada umur tanaman 160 hari. Sesudah itu dilanjutkan dengan fase rimpang tidur. Namun dalam penelitian yang dilakukan di Kebon Percobaan Program Studi Pendidikan Biologi USD tahun 2017 ditemukan bahwa dengan memberi perlakuan khusus misalnya tambahan pupuk, fase perkembangan berupa

penambahan jumlah anakan serta peningkatan berat rimpang masih dimungkinkan setelah usia 160 hari. Pada saat dipanen pada usia sekitar 8 bulan, masih ditemukan anakan baru (Wiryono, P., 2017).

Program TOGA banyak diterapkan sebagai usaha budidaya tanaman jahe skala rumah tangga. Usaha budidaya tanaman jahe skala rumah tangga terkait erat dengan kebutuhan-kebutuhan rumah tangga. Dalam skala rumah tangga jahe ditanam lebih untuk memenuhi kepentingan penyediaan bahan bumbu masak dari pada untuk penyediaan bahan jamu, obat-obatan, kosmetik, atau industri pangan. Jahe untuk penyedap masakan bisa mengambil dari tanaman jahe yang masih berumur empat bulan (Setyaningrum dan Saparinto, 2015). Pada umur tersebut seperti disebutkan sebelumnya, tanaman jahe masih berada pada fase pertumbuhan dan perkemangan. Secara teoritis belum saatnya dipanen karena jumlah anakan masih bisa bertambah. Demikian juga rimpang masih bisa berkembang lebih besar dan lebih berat. Namun itulah yang banyak terjadi pada budidaya jahe berskala rumah tangga.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif analitis yang menggunakan tanaman jahe merah dari lahan budidaya sistem TOGA milik 10 pelaku usaha TOGA di wilayah Kabupaten Sleman sebagai bahan kajiannya. Kajian deskriptif analitis dipilih karena bisa memberikan gambaran tentang bahan kajian secara spesifik. Digunakan pula analisa kritis dengan harapan kesimpulan-kesimpulan yang ditarik bisa dilengkapi dengan catatan-cacatan kritis (Soegiyono 2016; J.W. Creswell, 2014; Sugiyono, 2016).

Sampel ditetapkan dengan mengikuti stratifikasi geografis yakni 4 orang mewakili wilayah geografis berjarak dekat dari kota Yogyakarta (<9 km), 4 orang mewakili wilayah berjarak sedang dari kota (9 km s/d 18 km), dan 2 orang mewakili wilayah berjarak jauh dari kota (>18 km). Dari sampel ini diperoleh data spesifik hasil observasi dan wawancara terkait umur tanaman, jumlah anakan, berat rimpang, dan aroma. Dengan penerapan analisa kritis dan dilengkapi dengan analisa statistik ANOVA diperoleh gambaran tentang saat panen yang

layak bagi tanaman jahe merah sistem TOGA di wilayah Kabupaten Sleman yakni usia antara 7 s/d 12 bulan dan ketersediaan air sebagai tantangan utama dalam usaha mencapai usia layak panen tersebut.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. Tingkat Produksi Berdasarkan Jumlah Anakan dan Berat Rimpang

Observasi di bulan Mei dan Juni 2018 menemukan tanaman jahe yang ditanam di lahan pelaku usaha budidaya jahe sistem TOGA masih berusia muda. Paling muda berusia 1 dan paling tua berusia 7 bulan. Jumlah anakan minimum adalah 0 batang dan maksimum adalah 6 batang. Angka 0 menunjukkan bahwa tanaman berusia 1 bulan belum menunjukkan munculnya anakan. Jumlah anakan paling banyak yakni 6 anakan ditemukan bukan pada tanaman berusia paling tua yakni 7 bulan melainkan pada tanaman jahe merah lebih muda yang berusia 6 bulan. Jumlah anakan berkorelasi tidak hanya dengan tingkat usia tanaman melainkan juga dengan kondisi bibit, kondisi media tanam, akses terhadap sinar matahari, ketersediaan air, serangan hama serta penyakit, dan sistem budidaya (Wiryono, P., 2017; Setyaningrum dan Saparinto, 2015; Soeparjono. 2016; Simarmata dan Hamdani. 2003; Lesmana. 2008; Dake, G.N., 1995).

Dalam kondisi optimal terkait dengan bibit, media tanam, akses terhadap sinar matahari, ketersediaan air, dan sistem budidaya TOGA yang mengandalkan penggunaan polibag ukuran 40 cm x 40 cm, budidaya tanaman jahe merah berpotensi menghasilkan jumlah anakan sebanyak 20 batang dengan berat rimpang rata-rata 1 kg. Mengapa potensi ini dalam budidaya tahun terakhir tak tercapai? Jawaban yang bisa diberikan lewat penelitian adalah adanya pertimbangan-pertimbangan khusus di luar pertimbangan teknis budidaya sangat mempengaruhi penentuan saat panen yang berakibat pada tingkat capaian produksi optimal tanaman jahe merah di wilayah penelitian.

b. Kualitas Aroma dan Kepedasan Berdasarkan Umur

Wawancara yang dilakukan bersamaan dengan observasi menghasilkan temuan menarik yakni bahwa capaian kualitas aroma dan

kepedasan yang memenuhi harapan konsumen bisa dicapai tanpa harus menunggu saat layak panen yakni usia 7 s/d 12 bulan tiba. Dalam uji organolpetik dengan menggunakan skala skor 1 s/d 7 untuk tingkat aroma dan kepedasan, tanaman jahe merah usia 4 s/d 6 bulan telah mendapatkan skor cukup tinggi. Tingkat aroma dari tanaman jahe dari usia di bawah 7 bulan tersebut telah mencapai skor 3,4 s/d 4,9 dan tingkat kepedasannya mencapai skor 4,8 s/d 4,9.

Bagaimana hal tersebut bisa dijelaskan? Pencapaian tingkat aroma dan kepedasaan ini terkait erat dengan kematangan proses fisiologis pada rimpang yang menghasilkan kandungan senyawa lengkap. Pertumbuhan rimpang berhenti pada usia 160 hari atau 5,5 bulan. Pada saat itu kandungan senyawa-senyawa hasil metabolisme sekunder mencapai kelengkapan (Setyaningrum dan Saparinto, 2015; Ghasemzadeh, Hawa Z. E. Jaafar, and Rahmat, 2010).

c. Kebutuhan Obat, Perubahan Musim Serta Cuaca dan Surutnya Ketersediaan Air Sebagai Tantangan Utama

Tanaman jahe merah memerlukan kondisi cuaca dan pengairan yang tepat, tidak boleh terlalu kering ataupun terlalu lembab. Jika tanaman jahe merah terpapar sinar matahari yang terlalu panas akan menyebabkan tanaman tersebut akan mudah mati. Sementara kalau terlalu lembab akan mendatangkan penyakit jamur yang menyerang terutama wilayah akar. Ketika musim kemarau tiba, tanaman jahe merah membutuhkan perawatan ekstra, terutama pemenuhan kebutuhan air yang harus mencukupi. Jika tidak terpenuhi maka tanaman akan mengalami layu dan mati.

Kententuan-ketentuan teknis budidaya jahe merah di atas harus berhadapan dengan tuntutan kebutuhan keluarga dan masyarakat setempat berupa kebutuhan obat alami khususnya jahe merah yang dikembangkan dalam kerangka sistem TOGA (Tukiman, 2004; Alwib, 2018). Undang-Undang Republik Indonesia No. 36 Tahun 2009 tentang kesehatan pasal 48 menyebutkan bahwa sistem TOGA dibangun semata-mata demi pelayanan kesehatan tradisional masyarakat. Intensi atau motivasi pelayanan kesehatan tradisional ini sepenuhnya bersifat sosial. Sama sekali tidak ada intensi atau motivasi ekonomi. Pelayanan sosial ini diharapkan bisa

dinikmati selain oleh keluarga juga oleh tetangga atau anggota masyarakat sekitar kebun TOGA. Setiap kali datang tetangga atau anggota masyarakat untuk meminta bantuan obat tradisional jahe merah, maka para pelaku usaha akan sulit menolak. Tanaman jahe merah bisa dipanen setiap saat ketika datang permintaan dari tetangga atau masyarakat sekitar.

Demikian dapat digambarkan bahwa tantangan utama budidaya jahe merah tidak hanya perubahan cuaca atau iklim dan ketersediaan air. Pemenuhan kebutuhan obat tradisional atau obat alami masyarakat yang harus dipenuhi setiap saat merupakan tantangan utama yang tidak bisa dianggap sederhana. Usaha budidaya jahe merah dengan menggunakan sistem TOGA harus dijauhkan dari motivasi ekonomi. Jahe merah dalam budidaya sistem ini sepenuhnya bersifat sosial. Tantangan terakhir ini melekat pada ketetapan undang-undang terkait yakni ketentuan pasal 48 UURI No. 36 Tahun 2009 tentang kesehatan. Dengan demikian tantangan ini bersifat mengikat atau tak terhindarkan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Berdasarkan pengalaman para pelaku usaha bisa ditetapkan bahwa usia layak panen bagi tanaman jahe merah dengan sistem TOGA adalah 7 s/d 12 bulan. Pada periode usia inilah tanaman jahe merah secara kuantitatif dan kualitatif mencapai tingkat kematangan.
2. *De facto* panen jahe merah telah dilakukan oleh para pelaku usaha sebelum mencapai usia layak panen. Hal ini dilakukan karena pertimbangan-pertimbangan terkait rasa persaudaraan yang perlu dipupuk terus dalam sistem kekerabatan masyarakat desa. Tak layak menolak ketika tetangga atau anggota kerabat membutuhkan jahe yang ada di lahan pelaku usaha.
3. Faktor-faktor tantangan yang dijadikan dasar pertimbangan para pelaku usaha dalam memanen jahe merah sebelum usia layak panen adalah : kebutuhan obat tradisional atau obat alami untuk memenuhi tuntutan kesehatan keluarga, datangnya permintaan dari tetangga sebelah atau orang lain yang sulit ditolak, perubahan musim serta cuaca, dan

menyusutnya ketersediaan air akibat datangnya musim kemarau.

b. Saran

1. Budidaya jahe merah sistem TOGA merupakan bentuk pelayanan kesehatan tradisional masyarakat yang memiliki nilai strategi tinggi. Nilai strateginya terletak terutama pada terciptanya sistem kesehatan masyarakat yang bersifat integral. Integral dimaknai di satu pihak menyatukan usaha preventif, kuratif, dan rehabilitative, dan di lain pihak menyatu dengan potensi alam setempat dan ikatan sosial serta budaya setempat. Karena nilai strategi tinggi ini, maka sangat layaklah untuk dikembangkan terus secara bersama-sama oleh segenap komponen masyarakat.
2. Tantangan budidaya jahe merah sistem TOGA khususnya yang terkait dengan orientasi usaha demi pemenuhan kebutuhan keluarga tidak bisa dihindari tetapi hanya bisa diperingsan dengan usaha memperbanyak unit budidaya sistem TOGA di kawasan terkait.
3. Tantangan budidaya jahe merah sistem TOGA khususnya yang terkait dengan kepentingan penyediaan air di musim kemarau bisa dipecahkan dengan penempatan penanaman di dekat sumur, tempat cuci-mencuci, atau kamar mandi. Limbah air dari kegiatan cuci mencuci atau mandi bisa dimanfaatkan untuk pengairan.

Dake, G. N. (1995). Diseases of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) and Their Management. *Journal of Spices and Aromatic Crops*. 4(1): 40-48.

Ghasemzadeh, A., H. Z. E. Jaafar and A. Rahmat. (2010). Antioxidant Activities, Total Phenolics and Flavonoids Content in Two Varieties of Malaysia Young Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Journal Molecules*. 15, 4324-4333.

Li. L., F. Chen., D. Yao., J. Wang., N. Ding and X. Liu. (2010). Balanced Fertilization for Ginger Production – Why Potassium Is Important. *Journal Better Crops*. 94(1): 25-27.

Setyaningrum, H. D dan C. Saporinto. (2015). *Jahe*. Penerbit: Penebar Swadaya.

Soeparjono, S. (2016). The Effect of Media Composition and Organic Fertilizer Concentration on The Growth and Yield of Red Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* Rosc.). *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 9: 450-455.

Stirling, A. M. (2004). The causes of poor establishment of ginger (*Zingiber officinale*) in Queensland, Australia. *Journal Australasian Plant Pathology*. 33: 203-210.

Sugiyono. (2016). *Statistik Untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta Bandung.

Tim TRUBUS. (2018). *Herbal Indonesia Berkhasiat: Bukti Ilmiah & Cara Racik*. www.trubus-online.co.id. Diakses 19 April 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Albert. F. (1952). *Economic Botany*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.

Alwib. (2018). *100 Jenis Tanaman Obat Keluarga Yang Bermanfaat Untuk Kesehatan*. <https://alwib.net/tanaman-obat-keluarga/tanggal>. Diakses 18 April 2018.

Creswell, J. W. (2014). *Research Design*. USA: Sage.

Cotton, C.M., (1996). *Ethnobotany: Principles and Application*. New York: John Wiley & Sons.