

## Pengembangan Benih Unggul Semangka Citra Jingga melalui Teknik Kastrasi dan Polinasi di Desa Depokrejo, Purworejo, Jawa Tengah

Heri Sujadmiko<sup>1</sup>, Budi Setiadi Daryono<sup>2\*</sup>, Hanifa Hanini<sup>2</sup>, Supriyadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

<sup>2</sup>Laboratorium Genetika dan Pemuliaan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

<sup>3</sup>Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan, Universitas Gadjah Mada

Submisi: 31 Desember 2018 ; Revisi: 16 Maret 2020; Penerimaan: 18 Maret 2020

### Kata Kunci:

Benih Kastrasi  
Polinasi  
Semangka  
oranye

**Abstrak** Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunberg.) Matsum & Nakai) merupakan tanaman hortikultura yang termasuk dalam familia *cucurbitaceae*. Buah ini memiliki keunggulan dalam hal efisiensi selama penanaman dan produktivitas buah yang dihasilkan. Desa Depokrejo, Ngombol, Purworejo, Jawa Tengah merupakan salah satu wilayah sentra budidaya semangka yang sangat potensial untuk dikembangkan. Saat ini masyarakat Desa Depokrejo masih bergantung terhadap produk benih impor dengan harga yang cukup mahal. Salah satu upaya untuk menekan biaya produksi akibat pembelian benih yaitu melalui penerapan pemuliaan tanaman dengan teknik kastrasi dan polinasi. Program ini bertujuan untuk memberikan edukasi mengenai teknik kastrasi dan polinasi semangka kepada masyarakat untuk mendorong lahirnya benih semangka lokal yang berkualitas. Metode yang digunakan yaitu penyuluhan mengenai teknik budidaya semangka, pelatihan teknik kastrasi, dan polinasi pada semangka serta pendampingan berkala selama pemeliharaan buah dan pemanenan. Hasil dari program ini adalah kelompok tani di Desa Depokrejo secara umum telah memahami teknik budidaya semangka mulai dari persiapan media tanam, penanaman, perawatan hingga penanganan terhadap kondisi tanaman yang kurang baik. Saat ini masyarakat Desa Depokrejo telah mampu menghasilkan benih semangka Citra Jingga hasil kastrasi dan polinasi sebagai produk benih semangka baru yang dapat dipasarkan di industri pertanian.

### Keywords:

Castration  
Orange  
watermelon  
Pollination  
Seeds

**Abstract** Watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunberg.) Matsum & Nakai) is a horticultural plant that belongs to the Cucurbitaceae family. This fruit has advantages in terms of efficiency during the planting and the produced fruit productivity. Depokrejo village, Ngombol, Purworejo, Central Java is one of the areas where watermelon cultivation center have the potential to be developed. Currently, Depokrejo Village people still rely on imported seed products at quite high prices. One effort to reduce the production cost for the seeds purchase is through the application of fertilizing plants with castration and pollination techniques. This program intended to provide education to the community about watermelon castration and pollination techniques to generate good quality local watermelon seeds. The method used is counseling about watermelon cultivation techniques, training on castration and pollination techniques on watermelons, and intensive assistance during fruit maintenance and harvesting. The results of this program are the Depokrejo Village Farmer Group had a good understanding on Watermelon Cultivation Techniques starts from the preparation of planting media, plants cultivation, treatment and handling plants with unfavorable condition. Currently, the Depokrejo Village

*community had been able to produce Citra Jingga watermelon seeds by castration and pollination as new watermelon seed products that are ready to be marketed in the agricultural industry*

## 1. PENDAHULUAN

Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunberg.) Matsum & Nakai) merupakan tanaman hortikultura yang termasuk dalam famili *cucurbitaceae* yang memiliki nilai ekonomi penting di seluruh dunia (ITIS, 2011; Guo *et al.*, 2015). Buah ini memiliki daya tarik bagi para petani karena keunggulannya, yaitu reproduksinya cepat (berusia lebih kurang 3 bulan) (Sunarjono, 2006), umur tanaman yang relatif singkat (genjah) dengan umur panen sekitar 70 sampai dengan 80 hari, dapat berfungsi sebagai tanaman penyelah sawah, dan penanamannya dapat dilakukan dengan metode konvensional, semi intensif, maupun intensif (Wahyudi, 2013).

Semangka mengandung likopen, 6 persen gula, dan 92 persen air serta merupakan sumber dari vitamin B6, vitamin A, vitamin C, elektrolit, dan *phyto-nutrient* (Mrema and Maerere, 2018). Dalam bidang kesehatan, mengonsumsi semangka bermanfaat untuk menetralkan tekanan darah bagi penderita hipertensi, mengobati sariawan, membersihkan ginjal, dan meningkatkan kerja jantung (Kalie, 1992). Semangka mengandung likopen yang sangat efektif untuk melindungi sel dari kerusakan dan menurunkan risiko penyakit jantung. Selain itu, likopen juga berfungsi dalam menghambat berbagai proses inflamasi dan sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas (Edwards *et al.*, 2003). Ekstrak semangka membantu mengurangi hipertensi dan menurunkan tekanan darah pada orang dewasa. Kalium pada semangka membantu mengendalikan detak jantung dan tekanan darah sehingga dapat menurunkan risiko stroke dan penyakit jantung koroner (Le *et al.*, 2005). Vitamin C dalam semangka membantu tubuh mengembangkan resistensi terhadap agen infeksi dan menangkal oksigen radikal bebas yang berbahaya. Mangan dalam semangka digunakan oleh tubuh sebagai *co-factor* untuk enzim antioksidan superoksida dismutase, sedangkan Vitamin A berfungsi untuk menjaga kesehatan penglihatan, kekebalan tubuh, kesehatan kulit, melembabkan rambut, dan mendorong pertumbuhan kolagen dan sel elastin baru yang sehat. Semangka juga mengandung serat yang bermanfaat untuk menjaga saluran pencernaan agar tetap sehat dan mencegah terjadinya kanker (Reetu dan Tomar, 2017).

Semangka merupakan salah satu komoditas buah yang diekspor oleh Indonesia ke beberapa negara seperti Hongkong, Singapura, Uni Emirat Arab, dan Negara Timur Tengah lainnya. Data statistik pertanian buah semangka di Indonesia menunjukkan bahwa lahan

dengan luas 35.802 ha mampu menghasilkan 653.974 ton buah semangka sehingga rata-rata dihasilkan 18,27 ton/ ha buah semangka (Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015). Menurut data statistik perdagangan luar negeri Indonesia, produksi semangka pada tahun 2017 mencapai 0,5 juta ton dan mengalami kenaikan sebesar 3,86 persen dibandingkan tahun 2016 (Badan Pusat Statistik, 2017). Sembilan provinsi penghasil semangka terbanyak dengan total produksi mencapai 81,83% adalah Provinsi Jawa Timur (24,08%), Jawa Tengah (13,56%), Sumatera Utara (12,78%), Kalimantan Selatan (8,85%), Lampung (5,28%), Jawa Barat (5,22%), Bali (4,91%), Riau (3,66%), dan Sumatera Selatan (3,49%). Pada tahun 2017, produktivitas semangka di sembilan provinsi tersebut berkisar antara 13,51 ton/ ha sampai 21,66 ton/ ha dengan volume ekspor sebanyak 338.281 kg dan berhasil menyumbang devisa negara sebesar 286.587 US \$.

Meskipun demikian, laju ekspor buah tersebut tergolong musiman dan tidak berkelanjutan. Hal tersebut terjadi karena jenis buah semangka yang bersifat musiman dan adanya faktor-faktor lain yang menghambat, seperti minimnya benih dan juga hambatan cuaca. Data dari Departemen Pertanian (2008) menunjukkan bahwa produksi benih dalam negeri hanya 0,1 ton. Kurangnya benih semakin diperparah oleh kehadiran benih impor dan kurangnya minat sentra industri dalam pengembangan benih dalam negeri.

Pemuliaan tanaman merupakan salah satu metode yang dapat dijadikan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui beberapa teknik pemuliaan tanaman seperti persilangan, seleksi, dan poliploidisasi dapat menghasilkan tanaman dengan kualitas unggul. Syarat tanaman dikatakan unggul adalah mempunyai tingkat produktivitas yang tinggi, kepastian keberhasilan panen, dan hasil panen yang berkualitas (Wahyudi, 2013). Penerapan teknologi pemuliaan tanaman melalui persilangan yang diawali dengan kastrasi, polinasi, dan seleksi, akan menghasilkan semangka dengan kualitas unggul, daging buah yang manis, produktivitas tinggi, dan memiliki kemampuan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan (Sirojuddin *et al.*, 2017)

Sejak tahun 2017, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada (UGM) melalui Laboratorium Genetika dan Pemuliaan aktif melakukan kegiatan pemuliaan tanaman semangka. Melalui persilangan antara semangka jantan (♀) Maduri × betina (♂) Putri Delima

serta proses seleksi kualitas unggul, menghasilkan semangka Citra Jingga yang memiliki keunikan dan kelebihan dibandingkan semangka pada umumnya. Ciri khas semangka tersebut adalah berbentuk oblong/*innole*, mempunyai warna daging buah oranye, tekstur daging buah yang renyah, daya simpan buah 7 sampai 10 hari, berat rata-rata 1,68 kg, tebal kulit buah rata-rata 1,33 cm, dan tebal daging buah rata-rata 10,24 cm (Permadani, 2017; Hanini, 2018).

Agar produksi semangka meningkat dan berkelanjutan, perlu diadakan kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga Desa Depokrejo mengenai teknik kastrasi dan polinasi semangka. Kami membina kelompok tani Desa Depokrejo dengan memberikan edukasi mengenai teknik penanaman, perawatan, seleksi, dan persilangan semangka Citra Jingga, serta meningkatkan pendapatan masyarakat melalui program wirausaha semangka Citra Jingga yang berkelanjutan. Program ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan masyarakat Desa Depokrejo dalam mengelola pertanian semangka, khususnya semangka Citra Jingga di masa mendatang.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut.

### 2.1 Waktu dan tempat pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan selama 7 bulan, pada bulan Mei hingga Oktober 2018. Penanaman dan pengolahan hasil pertanian semangka Citra Jingga dilakukan di lahan Kelompok Tani Rukun Tani, Desa Depokrejo, Ngombol, Purworejo, Jawa Tengah.

### 2.2 Pelaksanaan kegiatan

#### 2.2.1 Penyuluhan

Penyuluhan dilakukan dengan *sharing* informasi dan diskusi bersama Kelompok Tani Rukun Tani melalui metode tatap muka. Penyuluhan dilakukan sebanyak tiga kali yang terdiri dari sosialisasi mengenai teknologi penanaman dan perawatan semangka, teknologi seleksi tanaman semangka, teknologi persilangan semangka Citra Jingga melalui kastrasi polinasi, serta pengolahan produk semangka Citra Jingga pasca panen.

#### 2.2.2 Pelatihan

Petani diberi pelatihan mengenai tahap-tahap teknik penyiapan media tanam, evaluasi kesehatan tanaman, teknik perawatan khusus dalam proses *recovery* tanaman yang sakit, teknik pemotongan tunas apikal (memperbanyak cabang sehingga tanaman mampu menghasilkan lebih banyak buah), teknik suplai nutrisi, teknik seleksi, teknik persilangan melalui kastrasi, dan polinasi untuk produksi buah.

#### 2.2.3 Pendampingan berkala

Pendampingan dilakukan selama pelaksanaan kegiatan yang meliputi pembekalan, monitoring, dan evaluasi kepada perwakilan kelompok tani. Hal ini dimaksudkan agar transfer ilmu dari peneliti kepada petani dapat berjalan dengan baik demi terwujudnya kemandirian setelah kegiatan berakhir.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Penyuluhan

Penyuluhan dilakukan dengan *sharing* informasi dan diskusi bersama Kelompok Tani Rukun Tani. Dalam penyuluhan ini dilakukan sosialisasi mengenai teknologi penanaman dan perawatan, teknologi seleksi tanaman, teknologi persilangan semangka Citra Jingga melalui kastrasi polinasi, serta pengolahan produk semangka Citra Jingga pascapanen. Materi disampaikan oleh Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M. Agr. Sc. selaku salah satu penggagas ide pengabdian masyarakat melalui teknologi tepat guna ini.

Penyuluhan program hibah pengabdian kepada masyarakat berbasis pemanfaatan hasil penelitian dan penerapan teknologi tepat guna tersebut dilaksanakan pada tanggal 15 Juli 2018 di Balai Desa Depokrejo. Pada saat penyuluhan juga disampaikan materi mengenai prospek pengembangan *one village one product* (OVOP) di Desa Depokrejo, Ngombol, Purworejo, Jawa Tengah serta beberapa wilayah yang berhasil mengaplikasikan program OVOP di desanya (Gambar 1).



**Gambar 1.** Penyampaian penyuluhan budidaya semangka di Balai Desa Depokrejo, Kecamatan Ngombol, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah

### 3.6 Pelatihan teknologi budidaya semangka

Lahan yang digunakan untuk penanaman terletak di Utara Jalan Daendels, Desa Depokrejo, Kecamatan Ngombol, Purworejo, Jawa Tengah. Benih semangka yang ditanam sebanyak  $\pm 700$  tanaman dengan luas lahan  $\pm 1000$  m<sup>2</sup>. Sebagai langkah awal, dilakukan olah lahan dan pemasangan mulsa untuk persiapan penanaman semangka Citra Jingga.

Pembibitan tanaman dilakukan dengan menanam sebanyak 350 tanaman semangka merah Putri Delima dan 350 tanaman semangka kuning Maduri. Pembibitan tanaman semangka dimulai seminggu sebelum tanam. Penyemaian benih dilakukan dengan cara merendam benih dalam air terlebih dahulu untuk memacu perkecambahan hingga munculnya tunas, selanjutnya benih dipindahkan ke dalam *polybag* plastik dan disusun dalam *tray* bambu dan diberi sinar matahari yang cukup. Benih yang telah berumur 1 minggu dengan tinggi 8–10 cm (*Gambar 2*) selanjutnya ditanam pada lahan yang telah disiapkan.



**Gambar 2.** Benih semangka siap tanam berumur  $\pm 1$  minggu

Penanaman benih semangka dilakukan pada dua guludan mulsa dengan jarak antarmulsa 3 meter dan jarak antartanaman 60 cm (*Gambar 3*). Guludan mulsa sebelah barat digunakan untuk menanam semangka merah dan guludan mulsa sebelah timur digunakan untuk menanam semangka kuning. Perbedaan guludan ini bertujuan untuk mempermudah persilangan semangka pada saat kastrasi dan polinasi di tahap berikutnya. Menurut Kumar *et al.* (2013), semangka sebaiknya ditanam di tanah lempung berpasir yang kaya akan bahan organik dengan drainase dan kisaran pH yang baik (6,5–7,5) serta suhu optimal sekitar 24–27°C. Penyiangan dilakukan 20–25 hari setelah disemai sedangkan penyiangan selanjutnya dilakukan pada interval satu bulan. Hama semangka tersering dijumpai adalah kumbang pemakan daun yang merusak bunga. Masalah lainnya adalah serangan jamur tepung (*powdery mildew*), yang membuat daun tampak seolah-olah dilapisi dengan bubuk putih (Reetu and Tomar, 2017).



**Gambar 3.** (a). Lahan yang akan ditanamai semangka Citra Jingga. (b). Penanaman benih semangka oleh masyarakat Desa Depokrejo.

Perawatan tanaman dalam masa vegetatif dilakukan dengan cara menyiram tanaman secara rutin setiap hari, memberi pupuk dengan komposisi makro dan mikro nutrisi yang cukup. Aplikasi pupuk organik dan anorganik berpengaruh nyata terhadap panjang buah dan bobot buah, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh, panjang batang utama dan jumlah daun (Nazirwan dan Wahyudi, 2015). Selain itu, juga diberikan pestisida dan insektisida untuk mencegah tumbuhnya rumput liar, gulma, dan serangan hama serangga. Gulma dapat menyebabkan penurunan hasil yang signifikan dalam sistem produksi semangka (Vollmer, 2019). Kegiatan dilanjutkan dengan memotong cabang tanaman dan memelihara tanaman hingga fase vegetatif berakhir. Perawatan masa vegetatif dilakukan kurang lebih selama 21 hari sebelum tanaman masuk ke fase generatif. Perawatan tanaman bertujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan semangka. Morfologi tanaman semangka dalam fase vegetatif dapat dilihat pada (*Gambar 4*).



**Gambar 4.** Tanaman semangka dalam masa vegetatif, (a) keseluruhan bidang tanam, (b) salah satu bidang tanam

Pelatihan teknik kastrasi dan polinasi bertujuan untuk melatih warga Desa Depokrejo agar memahami teknik kastrasi dan polinasi yang tepat untuk budidaya semangka. Kastrasi merupakan proses pembuangan bagian bunga jantan untuk menghindari terjadinya penyerbukan sendiri (*self polination*). Polinasi merupakan proses penyerbukan tanaman oleh benang sari dari bunga jantan menuju kepala putik pada bunga betina. Polinasi dapat terjadi secara alami maupun buatan dengan bantuan manusia. Kastrasi dan polinasi dilakukan ketika semangka berada di fase generatif berumur  $\pm 25$  hari.

Pelatihan teknik kastrasi dilakukan di lahan semangka dengan cara memotong mahkota bunga jantan semangka merah Putri Delima lalu dilakukan polinasi dengan cara menjatuhkan serbuk sarinya ke kepala putik semangka kuning Maduri (Gambar 5a). Setelah itu bunga semangka ditutup menggunakan kertas wajik lalu diikat menggunakan tali rafia. Penutupan ini bertujuan untuk menghindari tanaman dikonsumsi oleh serangga seperti kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Tanaman yang telah dikastrasi dan polinasi dapat dilihat pada (Gambar 5b).



**Gambar 5.** (a) Pelatihan teknik kastrasi dan polinasi semangka. (b) Tanaman semangka yang telah dikastrasi dan polinasi

### 3.7 Pendampingan berkala

Pendampingan pemeliharaan buah bertujuan untuk menjaga kondisi buah tetap baik dan berkembang dengan maksimal hingga waktu panen tiba. Pemeliharaan buah yang dilakukan yaitu memilih buah yang layak berkembang dengan baik sebanyak dua buah semangka dalam satu tanaman, sedangkan buah lainnya dibuang. Pemangkasan buah dalam satu tanaman ini bertujuan untuk menjaga agar buah yang memiliki kualitas baik dapat berkembang dengan sempurna karena suplai nutrisi yang dibutuhkan selama perkembangan buah tersedia. Jika dalam satu tanaman dipelihara buah yang banyak maka yang akan terjadi adalah kompetisi antarbuah dalam memperoleh nutrisi dari tanamannya. Kondisi tersebut sangat tidak efektif untuk perkembangan buah karena dapat menyebabkan buah tidak dapat berkembang dengan maksimal sehingga menurunkan *grade* buah dari segi ukuran dan kualitas buah. Buah dalam masa pemeliharaan ditunjukkan pada (Gambar 6).



**Gambar 6.** Buah semangka hasil kastrasi dan polinasi dalam masa pemeliharaan

Kegiatan panen bersama dilakukan ketika tanaman sudah mencapai ukuran maksimal, dengan bobot kurang lebih 1,5–2,5 kg dan bagian bawah buah berwarna kuning kecoklatan. Umur tanaman semangka saat pemanenan  $\pm 75$  hari. Semangka yang dipanen terdiri dari semangka merah, semangka kuning dan semangka hasil kastrasi dan polinasi (semangka oranye). Panen bersama warga dan perangkat Desa Depokrejo dilakukan pada tanggal 7 Oktober 2018 pukul 08.15–

11.00 WIB di lahan Desa Depokrejo, Ngombol, Purworejo, Jawa Tengah. Kegiatan panen bersama ditunjukkan pada (Gambar 7a). Warna daging buah yang dipanen dapat dilihat pada (Gambar 7b), yang terdiri dari daging buah berwarna merah, oranye, dan kuning. Warna yang dihasilkan berasal dari induk jantan Putri Delima yang mewarisi warna merah, induk betina Maduri yang mewarisi warna kuning dan semangka hasil persilangan yang mewarisi warna oranye.

Kuantitas total buah semangka hasil panen berkisar 150–300 kg yang merupakan jumlah dari berat keseluruhan dari semangka merah, semangka kuning, dan semangka hasil kastrasi dan polinasi. Ketika semangka hasil panen dibelah, diperoleh buah semangka dengan daging buah berwarna merah ( $\pm 30\%$ ), daging buah berwarna kuning ( $\pm 40\%$ ), dan daging buah berwarna oranye keseluruhan (20%) dan parsial (10%). Perbedaan warna daging buah semangka ditunjukkan oleh (Gambar 7b). Adanya perbedaan persentase warna daging buah ini disebabkan karena tidak seluruhnya buah hasil kastrasi dan polinasi membawa sifat intermediat dari induknya yaitu semangka merah ♂ Putri Delima dan semangka kuning ♀ Maduri.



**Gambar 7.** (a) Kegiatan pemanenan buah semangka bersama warga Desa Depokrejo. (b) Warna daging buah semangka yang dihasilkan setelah pemanenan berurut dari kiri ke kanan, semangka merah Putri Delima, semangka hasil kastrasi dan polinasi, semangka kuning Maduri.

#### 4. KESIMPULAN

Kelompok Tani Desa Depokrejo secara umum telah memahami teknik budidaya semangka. Teknik yang diaplikasikan yaitu persiapan media tanam, penanaman, perawatan, hingga penanganan kondisi tanaman yang

kurang baik. Selain itu, masyarakat Desa Depokrejo juga telah mampu menghasilkan benih semangka Citra Jingga hasil kastrasi dan polinasi sebagai produk benih semangka baru yang dapat dipasarkan di industri pertanian.

Diperlukan program lanjutan untuk produksi, pemasaran buah dan benih semangka Citra Jingga hasil pemberdayaan yang sudah stabil dan berkualitas baik sesuai permintaan pasar. Program yang dilakukan dapat berupa pelatihan mengenai manajemen produksi dan strategi *marketing* yang efektif untuk hilirisasi produk. Kegiatan budidaya semangka Citra Jingga ini diharapkan mampu menunjang ekonomi dan agrowisata di Desa Depokrejo, Purworejo, Jawa Tengah agar masyarakat mampu berdiri dan berdikari tanpa harus bergantung terhadap benih impor.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan bantuan dana melalui Hibah Pengembangan Program Pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Pemanfaatan Hasil Penelitian dan Penerapan Teknologi Tepat Guna dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Nomor 672/DIT.PM/2018 pada tanggal 19 April 2018. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Eko Buntoro selaku mitra dan ketua kelompok tani Rukun Tani Desa Depokrejo, Ngombol, Purworejo, Jawa Tengah yang telah membantu pelaksanaan program ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Perdagangan Luar Negeri subdirektorat Hortikultura. (2017). *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim*. BPS: Indonesia.
- Edwards, A.J., Vinyard, B.T., Wiley, E.R., Brown, E.D., Collins, J.K., Perkins-Veazie, P. (2003). Consumption of watermelon juice increases plasma concentrations of lycopene and  $\beta$  carotene in humans. *The Journal of Nutrition*. 133 (4) : 1043-1050.
- Guo S, Sun H, Zhang H, Liu J, Ren Y, Gong G, Jiao C, Zheng Y, Yang W, Fei Z., et al. (2015). Comparative transcriptome analysis of cultivated and wild watermelon during fruit development. *Plos One*. 10(6):e0130267.
- Hanini, H. (2018). Karakterisasi Fenotip dan Ploidi Semangka (*Citrullus Lanatus* (Thunberg.) Matsum & Nakai) Hibrida Oranye Tetraploid Hasil Induksi Kolkhisin. *Skripsi*. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- ITIS. (2011). *Citrullus lanatus* var. *lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai. Taxonomic Serial No.: 527396. Cucurbitaceae of North America Update

- database (version 2011). Updated for ITIS by the Flora of North America Expertise Network, in connection with an update for USDA PLANTS. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=527396#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=527396#null). Diakses tanggal 13 Oktober 2018
- Kalie, M.B. (1992). Bertanam Semangka. *Penebar Swadaya*. Jakarta. Hal: 4-11, 25.
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Hortikultura. (2015).
- Kumar, R., Dia, M., and Wehner, T.C. (2013). Implications of mating behavior in watermelon breeding. *Hort Sci*. 48 (8) : 960-964.
- Le, J, Chuan, J.D., Andy, H.L., and Colin, W.E. (2005). Do dietary lycopene and other carotenoids protect against prostate cancer?. *International Journal of Cancer*. 113: 1010-1014.
- Mremaa, E., and Maerere, A.P. (2018). Growth and Yield Performance of Watermelon during Dry and Wet Seasons under Tropical Conditions. *International Journal of Vegetable Science*. 24 (5) : 483–489.
- Nazirwan dan Wahyudi, A. (2015). Interaksi Antara Daya Tumbuh Benih dengan Pertumbuhan Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum dan Nakai) Pada Pemupukan Organik dan Anorganik. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15 (3): 208-213.
- Permadani, C.G. (2017). Perakitan Semangka Hibrida (*Citrullus Lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) Hasil Persilangan ♀ 'Maduri' Dengan ♂ 'Puteri Delima' . *Seminar*. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal : 18.
- Reetu, and Tomar, M. (2017). Watermelon: A Valuable Horticultural Crop with Nutritional Benefits. *Popular Kheti*. 5 (2) : 5-9.
- Sirojuddin, Rahayu, T., dan Laili, S. (2017). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman terhadap Respon Fenotipik Zaitun (*Olea europaea*). e-J. *Biosaintropis*. 2 (2): 36-41.
- Sunarjono, H. (2006). Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Vollmer, K. M., Besançon, T. E., Carr, B. L., VanGessel, M. J., & Scott, B. A. (2019). Spring-seeded Cereal Rye Suppresses Weeds in Watermelon. *Weed Technology*. 1–27.
- Wahyudi, Anung. (2013). Peningkatan Produksi Buah Semangka Menggunakan Inovasi Teknologi Budidaya Sistem "ToPAS". *Jurnal Kelitbangan*. 2 (02) : 94-97.