

PEMBUNGAAN MANGGA HASIL PERSILANGAN ARUMANIS 143 DENGAN PODANG URANG DI MUSIM KEMARAU

THE FLOWERING OF MANGO FROM THE CROSSES BETWEEN ARUMANIS 143 AND PODANG URANG IN THE DRY SEASON

Rahmawaty Awaliyah Ningsih^{*)}, Wisnu Eko Murdiono, Tatik Wardiyati

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

^{*)}E-mail: rahmaawaliyah@yahoo.com

ABSTRAK

Indonesia memasuki musim kemarau terhitung sejak bulan Juni 2015. Akibat musim kemarau, banyak wilayah di Indonesia yang mengalami kekeringan. Salah satu tanaman yang terkena dampak perubahan iklim berupa kekeringan ialah tanaman mangga. Pusat statistik pertanian menyatakan bahwa selama tahun 2012-2013 produksi mangga mulai menurun. Salah satu faktor yang mempengaruhi ialah kekeringan. Diantara penyebab kekeringan yaitu kekurangan suplai air di daerah sistem perakaran yang mengakibatkan terganggunya metabolisme tanaman termasuk mangga. Di UPT PBH Pohjentrek, Pasuruan dilakukan kegiatan budidaya serta persilangan tanaman mangga diantaranya Arumanis 143 dengan Podang Urang. Hasil persilangan varietas tersebut rencananya akan dilepas pada tahun 2015, karena kurangnya suplai air sehingga banyak pohon mangga yang mengalami kerontokan pada bunga, tidak terjadi pembungaan sehingga berdampak penurunan hasil panen. Perlu dipelajari dan dikaji tentang pembungaan mangga hasil persilangan Arumanis 143 dengan Podang Urang di musim kemarau. Tujuan penelitian ini ialah untuk mempelajari pengaruh kekeringan terhadap pembentukan bunga mangga hasil persilangan Arumanis 143 dengan Podang Urang. Penelitian ini merupakan penelitian observasi dengan mengamati perkembangan tanaman serta mengukur kadar air tanah, kandungan air daun, menghitung kerapatan stomata dan

selama observasi kebun tidak diiri. Penelitian dilaksanakan di kebun milik Pemerintah Provinsi Jawa Timur, Dinas Pertanian UPT Pengembangan Benih Hortikultura, Jl. Urip Sumoharjo No.33, Pohjentrek, Pasuruan pada bulan Mei sampai November 2015. Hasil penelitian menunjukkan 38 tanaman (50%) yang berbunga dan 17 tanaman (22.37%) yang berbuah besar dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Kadar air tanah tidak ada hubungannya dengan jumlah stomata yang membuka, kerapatan stomata dan kandungan air daun.

Kata kunci : Mangga, Pembungaan, Kekeringan, Kadar Air Tanah, Stomata

ABSTRACT

Indonesia entered dry season from June 2015. Many areas in Indonesia affected by drought. One of plants affected by climate change such as drought is mango. The Central Institution of Agricultural Statistics states that during years 2012-2013 mango production in Indonesia has decline. One factor is drought that has affected. Among the causes of drought as lack of water supply in area of root system which resulted in disruption of plants metabolism including mango. At UPT PBH Pohjentrek, Pasuruan did cultivation mango and crossbred mango including Arumanis 143 and Podang Urang. The varieties of crossbed was released in 2015, because of less water supplay, many mango trees has experienced loss of flower, no flowering occurred which impacted in

yield. Need to studied and assessed on mango flowering of crossbred AP and PA in dry season. The purpose of this research was to study the effect of drought on mango flowering from crossbred AP and PA. This research was observed development of plant that measured soil water content, leaf water content, density opened and closed stomata and during observation garden did not irrigated. The research conducted at garden owned by East Java Provincial Government Department of Agriculture, Horticulture Seed Development Unit Pohjentrek, Pasuruan from May to November 2015. The results showed that 38 plants (50%) was flowering and 17 plants has fruits from mature 76 plants from crosses AP and PA. The soil water content has no relationship with number of opened stomata, stomata density and leaves water content.

Keywords: Mango, Flowering, Drought, Soil Water Content, Stomata

PENDAHULUAN

Perubahan iklim terjadi di berbagai belahan dunia, sehingga menyebabkan perubahan pola curah hujan, kenaikan permukaan air laut, dan suhu udara, serta peningkatan kejadian iklim ekstrim berupa kekeringan. Kekeringan merupakan dampak serius perubahan iklim yang dihadapi masyarakat dunia, termasuk Indonesia terutama dalam bidang pertanian. Indonesia kini tengah memasuki musim kemarau terhitung sejak bulan Juni 2015. Salah satu tanaman yang terkena dampak perubahan iklim tersebut yang berupa kekeringan ialah tanaman mangga.

Mangga (*Mangifera indica* L.) ialah tanaman buah yang biasa tumbuh di daerah tropis. Tanaman buah ini menjadi komoditas penting dalam perdagangan internasional, terutama pada pasar-pasar Amerika Utara, Eropa, Jepang, dan Jawa Tengah. Produksi mangga di Indonesia bersifat fluktuatif dan cenderung selalu tinggi di setiap tahunnya. Pada tahun 2011 produksi mangga di Indonesia ialah sebesar 2,13 juta ton, naik sebanyak 0,84 juta ton (65,55%) dibandingkan tahun 2010. Pada tahun

2012, produksi mangga di Indonesia mulai menurun ialah sebesar 2,4 juta ton dan pada tahun 2013 ialah sebesar 2,2 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Dapat terlihat dari data tersebut bahwa nilai produksi mangga di Indonesia mengalami fluktuasi, hal ini diduga karena terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman mangga kurang optimal. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman mangga kurang optimal salah satunya ialah kekeringan.

Cekaman kekeringan ialah salah satu cekaman terluas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi di areal pertanian. Hal ini dapat dilihat dari persentase cekaman kekeringan sebesar 26%, kemudian diikuti oleh cekaman mineral 20%, cekaman biotik 39% (Kalefetoglu dan Ekmekci, 2005). Menurut Levitt (1980) kekeringan merupakan istilah untuk menyatakan bahwa tanaman mengalami kekurangan air akibat keterbatasan air dari lingkungan yaitu media tanam. Diantara penyebab kekeringan yaitu kekurangan suplai air di daerah sistem perakaran yang mengakibatkan terganggunya metabolisme tanaman termasuk tanaman mangga. Salah satu UPT yang memiliki kebun mangga ialah di balai perkebunan mangga yang berada di daerah Pasuruan Jawa Timur.

UPT Pengembangan Benih Hortikultura (PBH) Jawa Timur berlokasi di Kelurahan Pohjentrek, Kecamatan Purworejo, Kota Pasuruan. Di UPT PBH dilakukan kegiatan budidaya serta persilangan tanaman mangga. Terdapat banyak varietas hibrida yang dibudidayakan serta disilangkan pada balai tersebut salah satunya ialah hasil persilangan dari mangga Arumanis 143 dengan Podang Urang. Hasil persilangan varietas tersebut rencananya akan dilepas pada tahun 2015, tetapi kebun mangga di balai tersebut tidak mendapatkan suplai air yang cukup sehingga banyak pohon mangga yang mengalami kerontokan bunga bahkan tidak terjadi pembungaan sehingga berdampak kepada penurunan hasil panen.

Sehubungan dengan uraian di atas, dampak kekeringan sangat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan

pada tanaman mangga terutama pada pembentukan bunga mangga di kebun mangga UPT Pengembangan Benih Hortikultura (PBH) Pohjentrek, Pasuruan Jawa Timur. Oleh karena itu perlu dipelajari dan dikaji tentang pembungaan mangga hasil persilangan Arumanis 143 dengan Podang Urang di musim kemarau.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun milik Pemerintah Provinsi Jawa Timur, Dinas Pertanian UPT Pengembangan Benih Hortikultura, Jl. Urip Sumoharjo No.33, Pohjentrek, Pasuruan pada bulan Mei sampai November 2015. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah alat tulis, *counter*, kamera digital, timbangan digital, oven, cawan petridis, plastik, cangkul, termometer maksimum minimum, termometer basah kering, label, sendok, kaca preparat, kutek bening, mortar, pastle, mikroskop, selotip bening, gunting, kertas milimeter, kalkulator, amplop coklat, penggaris dan kain. Bahan yang digunakan ialah air, sampel tanah pada masing-masing sekitar perakaran pohon dan daun mangga dari 76 tanaman sampel yang terdiri atas 48 tanaman hasil persilangan mangga varietas Arumanis 143 x Podang Urang dan 26 tanaman hasil persilangan mangga varietas Podang Urang x Arumanis 143, dan 2 pohon induk.

Metode penelitian yang digunakan ialah penelitian observasi. Selama observasi di musim kemarau, tanaman tidak diairi. Parameter yang diamati ialah saat muncul bunga, saat muncul buah, jumlah buah besar (lebih dari 15 cm) per pohon, jumlah klaster bunga per pohon, jumlah tanaman yang berbunga, jumlah tanaman yang berbuah, jumlah tanaman yang tidak berbunga, jumlah tanaman yang tidak berbuah, kerapatan stomata, jumlah stomata yang membuka dan menutup, kadar air tanah, dan kandungan air daun pada 76 progeni hasil persilangan Arumanis 143 dengan Podang Urang. Pengamatan secara individu dilakukan pada 76 tanaman untuk mendapatkan data yang akurat dan valid.

Sebagai pendukung data pengamatan maka dibutuhkan data curah hujan lima tahun terakhir (2011-2015) yang didapat dari UPT PBH Pohjentrek Pasuruan, suhu udara yang didapat dari pengukuran menggunakan termometer maximum minimum dan kelembaban udara yang didapat dari pengukuran menggunakan termometer *dry and wet*.

Data yang didapatkan dari penelitian ini disajikan secara kuantitatif dilakukan dengan teknik statistik deskriptif. Hasil perhitungan kadar air tanah, kandungan air daun, persentase jumlah stomata yang membuka, dan kerapatan stomata dihitung rata-rata dan standar deviasi dari masing-masing parameter tersebut. Setelah itu masing-masing parameter tersebut dihitung menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel* dengan rumus rata-rata \pm standar deviasi ($\bar{x} \pm \text{St.dev}$) untuk mengetahui batas nilai yang tinggi dan rendah pada masing-masing parameter tersebut. Kemudian nilai yang lebih besar dari hasil perhitungan rumus (rata-rata + standar deviasi) masing-masing parameter tersebut dihubungkan dengan pembungaan tanaman mangga. Dihitung korelasi menggunakan bantuan *software* SPSS 16 dengan rumus yaitu

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Korelasi dihitung untuk mengetahui keeratan hubungan antara masing-masing parameter terhadap pembungaan mangga pada masing-masing progeni yang ditinjau dari parameter kadar air tanah dengan kandungan air daun, kadar air tanah dengan persentase jumlah stomata yang membuka, dan kadar air tanah dengan kerapatan stomata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Bunga

Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan waktu muncul bunga pada masing-masing tanaman hasil persilangan. Waktu muncul bunga dimulai pada bulan Mei hingga September 2015. Terdapat 38 tanaman yang berbunga dari 76 tanaman hasil persilangan yaitu pada kode tanaman A, AP 12.1, AP 12.2, AP

14.1, AP 15.1, AP 22.1, AP 23.2, AP 29.2, AP 32.1, AP 32.2, AP 35, AP 39.2, AP 40.2, AP 45.2, AP 45.3, AP 45.5, AP 48, AP 5, AP 52.1, AP 52.3, AP 53.1, AP 53.4, AP 54.2, AP 59.1, AP 66.3, AP 72.2, P, PA 10.2, PA 12, PA 13, PA 14.3, PA 14.4, PA 17.2, PA 18.1, PA 2.1, PA 2.2, PA 2.3, PA 22.2, PA 4.1 dan terdapat 38 tanaman yang tidak berbunga sehingga tidak dapat diamati waktu muncul bunganya yaitu pada kode tanaman PA 22.1, AP 24.1, AP 27.1, PA 5.1, PA 9, AP 26, AP 13, PA 19, PA 1.1, AP 6, AP 1.2, PA 8.2, PA 7.2, AP 67.2, AP 39.1, AP 29.1, AP 47.2, PA 14.1, PA 17.1, AP 7.1, PA 18.2, AP 72.1, PA 21, AP 49.2, AP 47.1, AP 53.2, AP 49.3, AP 49.1, AP 27.2, AP 66.1, AP 67.1, AP 52.2, PA 8.1, PA 4.2, AP 22.2, AP 53.3, PA 1.3 dan PA 20. Dari 38 tanaman yang berbunga dikelompokkan menjadi 3 yaitu berbunga awal (Mei dan Juni), berbunga normal (Juli), dan berbunga akhir (Agustus dan September). Tanaman yang berbunga awal ada 7 progeni, berbunga normal 25 progeni, dan berbunga akhir 6 progeni. Sisa dari 38 tanaman yang berbunga yaitu sebanyak 38 progeni yang tidak berbunga merupakan progeni yang tidak tahan kering. Sehingga tanaman yang berbunga dan tidak berbunga sebesar 50% dari 76 tanaman hasil silangan.

Dalam kondisi kekeringan, maka nutrisi yang ada di dalam tanah tidak dapat ditransportasikan menuju bagian tubuh tumbuhan sehingga proses fotosintesis tidak dapat berjalan lancar sehingga pembentukan bunga tidak terjadi. Menurut Islami dan Utomo (1995), kekeringan berpengaruh langsung terhadap tanaman yang dapat menyebabkan penurunan turgor tanaman dalam pembentukan dan perkembangan bunga.

Jumlah Buah Besar

Hasil pengamatan jumlah buah besar berukuran lebih dari 15 cm menunjukkan bahwa tidak semua tanaman hasil persilangan berbuah besar. Dari 38 tanaman yang berbunga hanya terdapat 17 tanaman yang berbuah besar. Jumlah buah pada 17 tanaman tersebut didapatkan hasil yang berbeda. Tanaman hasil persilangan yang berbuah sampai besar ialah pada

kode tanaman A, AP 12.1, AP 12.2, AP 15.1, AP 23.2, AP 32.1, AP 52.3, AP 59.1, AP 66.3, P, PA 10.2, PA 12, PA 14.4, PA 17.2, PA 2.2, PA 2.3 dan PA 4.1. Jumlah buah yang paling sedikit pada kode tanaman AP 23.2, AP 32.1 dan AP 52.3 yang berjumlah 1 buah. Kode tanaman yang mempunyai jumlah buah paling banyak yaitu pada kode PA 2.3 yang berjumlah 167 buah. Sehingga hanya 22,37% tanaman yang berbuah besar dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA.

Ritche 1980 dalam Mapegau (2006) menyatakan bahwa pohon mangga yang mengalami pembentukan bakal buah, maka selang beberapa minggu akan rontok akibat kekeringan. Terganggunya metabolisme tanaman dapat menyebabkan penurunan hasil dan kualitas buah.

Jumlah Klaster Bunga

Jumlah klaster bunga pada 38 tanaman tersebut didapatkan jumlah klaster yang berbeda-beda. Klaster bunga merupakan sekumpulan atau sekelompok bunga yang terdiri dari tiga atau lebih dalam formasi yang sederhana atau dengan cara bercabang. Tanaman yang mempunyai jumlah klaster bunga paling sedikit ialah pada kode tanaman AP 35, AP 54.2 dan PA 14.3 hanya berjumlah 1 klaster bunga. Sedangkan kode tanaman yang mempunyai jumlah klaster paling banyak ialah kode tanaman AP 12.2 yaitu berjumlah 103 klaster bunga.

Kadar Air Tanah

Hasil rata-rata jumlah kadar air tanah pada 76 tanaman hasil silangan ialah 35,31%. Standar deviasi dari kadar air tanah ialah 5,54%, sehingga didapatkan hasil dari rumus (rata-rata – standar deviasi) ialah 29,77% dan hasil dari (rata-rata + standar deviasi) ialah 40,85% (Tabel 1). Nilai dari (rata-rata + standar deviasi) digunakan untuk menentukan asumsi batasan nilai kadar air tanah yang tinggi dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Nilai kadar air tanah lebih dari 40,85% menunjukkan nilai kadar air tanah yang baik di antara kadar air tanah seluruh tanaman tersebut. Terdapat 14 tanaman hasil silangan yang mempunyai nilai kadar air

tanah diatas mempunyai nilai lebih dari 40,85% yaitu kode A, AP 14.1, AP 23.2, AP 24.1, AP 26, AP 27.1, AP 53.4, P, PA 14.3, PA 17.2, PA 19, PA 22.1, PA 8.2 dan PA 9, sehingga hanya sebanyak 18,42% tanaman yang mempunyai nilai lebih dari 40,85% dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Terdapat 6 tanaman (7,9%) yang mempunyai hubungan antara kadar air tanah dengan mangga yang berbunga yaitu pada kode tanaman AP 14.1, AP 23.2, AP 53.4, P, PA 14.3 dan PA 17.2. Sedangkan tanaman hasil persilangan yang berbunga di bawah (29,77%) ialah PA 10.2, PA 14.4, dan PA 2.2. Tanaman yang berbunga pada nilai kadar air tanah diantara (29,77%) dan (40,85%) ialah tanaman AP 12.1, AP 12.2, AP 15.1, AP 22.1, AP 29.2, AP 32.1, AP 32.2, AP 35, AP 39.2, AP 40.2, AP 45.2, AP 45.3, AP 45.5, AP 48, AP 5, AP 52.1, AP 52.3, AP 53.1, AP 53.4, AP 54.2, AP 59.1, AP 66.3, AP 72.2, PA 12, PA 18.1, PA 2.1, PA 2.3, PA 22.2 dan PA 4.1. Nilai kadar air tanah tersebut dikatakan nilai kadar air tanah yang sangat rendah dan terjadi kekeringan yang ekstrim pada tanaman mangga sehingga mempengaruhi pembungaannya. Karena tanaman mangga memerlukan air pada saat berbunga. Hal ini sesuai pernyataan Baswarsati dan Yuniarti. (2007) yang menyatakan bahwa saat berbunga dan pembentukan buah, tanaman mangga memerlukan pengairan yang cukup.

Semakin tinggi kadar air di dalam tanah, maka proses fotosintesis akan berlangsung lebih sempurna dan fotosintat yang dihasilkan dan akan ditranslokasikan ke organ-organ tumbuhan maka hasil dan produksi tanaman juga akan semakin meningkat (Jones dan turner, 1980).

Tabel 1 Rata-rata, Standar Deviasi dan Rata-rata \pm Standar Deviasi Kadar Air Tanah

Kadar Air Tanah (%)			
Rata-rata (\bar{x})	Standar Deviasi (St.dev)	$\bar{x} + \text{St. Dev}$	$\bar{x} - \text{St. dev}$
60,19	23,77	36,42	83,97

Kerapatan Stomata (Stomata per mm²)

Hasil pengamatan dengan mikroskop perbesaran 400x menunjukkan bahwa stomata pada 76 daun mangga memiliki tingkat kerapatan yang berbeda-beda. Hasil rata-rata dari jumlah kerapatan stomata pada 76 tanaman sampel ialah 150,45/mm². Standar deviasi dari kerapatan stomata ialah 25,01/mm². Sehingga didapatkan hasil dari rumus (rata-rata – standar deviasi) ialah 125,44/mm² dan hasil dari (rata-rata + standar deviasi) ialah 175,46/mm². Nilai dari (rata-rata + standar deviasi) digunakan untuk menentukan asumsi batasan nilai persentase kerapatan stomata yang tinggi dari 76 tanaman sampel (Tabel 2). Nilai kerapatan stomata lebih dari 175,46/mm² menunjukkan nilai kerapatan stomata yang baik diantara kerapatan stomata dari seluruh tanaman sampel. Terdapat 13 tanaman hasil silangan yang mempunyai nilai kerapatan stomata diatas (rata-rata + standar deviasi) (175,46/mm²). Kode tanaman yang mempunyai nilai lebih dari 175,46/mm² yaitu kode AP 40.2, AP 45.2, AP 45.3, AP 54.2, AP 59.1, AP 7.1, AP 72.1, AP 72.2, PA 14.3, PA 17.2, PA 21, dan PA 4.2. Sehingga hanya sebanyak 17,11% tanaman yang mempunyai nilai lebih dari 175,46/mm² dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Terdapat 8 tanaman (10,52%) yang mempunyai hubungan antara kerapatan stomata dengan mangga yang berbunga yaitu pada kode tanaman AP 40.2, AP 45.2, AP 45.3, AP 54.2, AP 59.1, AP 72.2, AP 14.3, dan AP 17.2. Kerapatan stomata yang tinggi pada tanaman mangga ini dibutuhkan untuk tempat masuknya CO₂ sebagai bahan fotosintesis yang difiksasi tanaman, nantinya CO₂ tersebut akan digunakan sebagai salah satu bahan mentah fotosintesis. Proses fotosintesis yang berjalan baik akan menghasilkan fotosintat yang akan ditranslokasikan untuk disimpan dalam bentuk karbohidrat yang digunakan untuk keperluan tumbuh organ lain termasuk pembungaan (Winaryo *et.al*, 1997).

Nilai kerapatan stomata yang kurang dari hasil perhitungan rumus (rata-rata – standar deviasi) menunjukkan kerapatan stomata yang paling rendah diantara semua

tanaman sampel. Nilai tersebut yaitu pada kode tanaman AP 22.2, AP 23.2, AP 26, AP 32.1, AP 32.2, AP 49.3, AP 53.3, AP 53.4, AP 67.2, PA 10.2, PA 13, PA 14.1, PA 2.3, PA 5.1, dan PA 7.2. Sedangkan tanaman hasil persilangan yang berbunga di bawah ($125,44/\text{mm}^2$) ialah AP 23.3, AP 32.1, AP 53.4, PA 10.2, AP 32.2, dan PA 2.3. Kerapatan stomata berkaitan erat dengan besarnya kehilangan air sebagai akibat transpirasi yang selanjutnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang terjadi di daun. Makin tinggi kerapatan stomata maka laju transpirasi makin besar dan diduga tanaman tidak tahan terhadap cekaman air (Winaryo *et.al*, 1997). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2005) bahwa karakter genetik stomata juga menentukan tingkat adaptasi tanaman terhadap lingkungan kering.

Tabel 2 Rata-rata, Standar Deviasi dan Rata-rata \pm Standar Deviasi Kerapatan Stomata

Kerapatan Stomata (stomata/ mm^2)			
Rata-rata (\bar{x})	Standar Deviasi (St.dev)	$\bar{x} + \text{St. Dev}$	$\bar{x} - \text{St. dev}$
150,45	25,01	125,44	175,46

Jumlah Stomata yang Membuka dan Menutup

Berdasarkan hasil pengamatan stomata yang membuka dan menutup didapatkan hasil perhitungan persentase jumlah stomata yang membuka pada 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Hasil rata-rata dari jumlah persentase stomata yang membuka pada 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA ialah 60,19%. Standar deviasi dari persentase stomata yang membuka ialah 23,77%. Sehingga didapatkan hasil dari rumus (rata-rata – standar deviasi) ialah 36,42% dan hasil (rata-rata + standar deviasi) ialah 83,97%. Nilai dari (rata-rata + standar deviasi) digunakan untuk menentukan asumsi batasan nilai persentase stomata membuka yang tinggi dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA (Tabel 3). Nilai persentase stomata yang membuka lebih dari 83,97% menunjukkan nilai persentase

stomata membuka yang baik diantara persentase stomata membuka dari seluruh tanaman silangan. Terdapat 13 tanaman yang mempunyai nilai persentase jumlah stomata diatas nilai (83,97%). Kode tanaman yang mempunyai nilai lebih dari 83,97% yaitu kode AP 22.2, AP 40.2, AP 45.3, AP 47.2, AP 49.1, AP 49.2, AP 5, AP 53.2, AP 54.2, AP 59.1, AP 6, AP 66.1, dan PA 12. Sehingga sebanyak 17,11% tanaman silangan yang memiliki nilai diatas (83,97%) dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Terdapat 7 tanaman (9,21%) yang mempunyai hubungan antara jumlah stomata membuka dengan mangga yang berbunga yaitu pada kode tanaman AP 40.2, AP 45.3, AP 5, AP 54.2, AP 59.1, PA 12, dan P. Menurut Cochran dan Cochran (2009) menyatakan bahwa salah satu alat transpirasi pada tumbuhan yang terdapat di permukaan daun adalah stomata. Pembukaan stomata terjadi pada siang hari, dengan membukanya stomata, karbondioksida (CO_2) yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk melakukan proses fotosintesis akan masuk sehingga mamacu pembentukan bunga. Pembukaan stomata dipengaruhi oleh tekanan turgor yang meningkat. Tekanan turgor ini disebabkan oleh masuknya air pada sel penjaga sehingga sepasang sel penjaga yang mengelilingi rongga stomata akan membesar dan akhirnya membuka.

Nilai persentase stomata membuka yang kurang dari hasil perhitungan rumus (rata-rata – standar deviasi) menunjukkan nilai persentase stomata membuka yang paling rendah diantara semua tanaman sampel. Nilai tersebut yaitu pada kode tanaman AP 12, AP 23.2, AP 24.1, AP 26, AP 29.2, AP 7.1, P, PA 17.1, PA 2.1, PA 2.2, PA 21, PA 2.2, PA 20, PA 21, PA22.2, PA 7.2, dan PA 8.2. Sedangkan tanaman hasil persilangan yang berbunga di bawah (36,42%) ialah AP 23.2, AP 29.2, P, PA 2.1, PA 2.2 dan PA 22.2. Kemungkinan penyebab tidak terjadinya pembungaan pada tanaman tersebut ialah adanya faktor lain yang tidak mendukung terjadinya pembentukan bunga misalnya kadar air tanah, suhu, curah hujan, kelembaban udara (eksternal) maupun faktor internal misalnya kandungan air daun, genetik, dan

lain sebagainya. Steven, Pearson dan Hadley (2000) berpendapat bahwa faktor eksternal merupakan faktor yang sangat erat hubungannya dengan pembungaan begitupun juga faktor internal.

Pada kondisi cekaman kekeringan maka stomata akan menutup sebagai upaya untuk menahan laju respirasi (Endang, 2006). Stomata pada kondisi cekaman kekeringan akan menutup sebagai upaya untuk menahan laju transpirasi. Apabila air yang tersedia bagi tanaman itu sedikit, hal ini mengakibatkan menurunnya tekanan turgor pada sel-sel penutup dan kendurnya sel-sel penutup berarti menutupnya stomata. Kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesis, karena turgiditas sel penjaga stomata akan menurun. Hal ini menyebabkan stomata menutup.

Tabel 3 Rata-rata, Standar Deviasi dan Rata-rata \pm Standar Deviasi Jumlah Stomata yang Membuka

Jumlah Stomata yang Membuka (%)			
Rata-rata (\bar{x})	Standar Deviasi (St.dev)	$\bar{x} + \text{St. Dev}$	$\bar{x} - \text{St. Dev}$
60,19	23,77	36,42	83,97

Kandungan Air Daun

Hasil rata-rata dari jumlah kandungan air daun pada 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA ialah 55,63%. Standar deviasi dari kandungan air daun ialah 10,03%, sehingga didapatkan hasil dari rumus (rata-rata – standar deviasi) ialah 45,60% dan hasil (rata-rata + standar deviasi) ialah 65,65%. Nilai dari (rata-rata + standar deviasi) digunakan untuk menentukan asumsi batasan nilai kandungan air daun yang tinggi dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA (Tabel 4). Nilai kandungan air daun lebih dari 65,65% menunjukkan nilai kandungan air daun yang baik diantara kandungan air daun seluruh tanaman. Terdapat 10 tanaman yang mempunyai nilai kandungan air daun diatas (rata-rata + standar deviasi) (65,65%). Kode tanaman yang mempunyai nilai lebih dari 65,65% yaitu kode AP 1.2, AP 24.1, AP 26, AP 27.1, AP 7.1, P, PA 17.1, PA 22.1, PA

4.1, dan PA 7.2, sehingga hanya sebanyak 13,16% tanaman yang mempunyai nilai lebih dari 65,65% dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Terdapat 3 tanaman yaitu sebesar 3,95% tanaman yang mempunyai hubungan antara kandungan air daun dengan mangga yang bunganya yaitu pada kode tanaman P, PA 17.1, dan PA 4.1. Kandungan air daun yang tinggi biasanya tanaman tersebut dapat melakukan fotosintesis dengan baik. Ketika kandungan air daun tinggi pada umumnya kadar air tanah juga tinggi. Laju penyerapan dan pergerakan air melalui tanaman dapat dipengaruhi oleh jumlah kelembaban tanah, kontak antara akar dan tanah, tahanan tanaman dan tanah Pramono, Ratresni, Kamal dan Nurmauli (1993) menyatakan bahwa pengaruh kekeringan yang terjadi pada fase generatif lebih menekan hasil dibandingkan bila kekeringan yang terjadi pada fase vegetatif.

Nilai kandungan air daun yang kurang dari hasil perhitungan rumus (rata-rata – standar deviasi) menunjukkan nilai kandungan air daun yang paling rendah diantara semua tanaman sampel. Nilai kandungan air daun yang paling rendah yaitu pada kode tanaman AP 49.2, AP 53.2, PA 10.2, dan PA 5.1. Sedangkan tanaman hasil persilangan yang berbunga di bawah (45,60%) ialah AP 54.2, dan PA 10.2. Hal ini kemungkinan terdapat faktor lain yang menyebabkan tanaman tersebut tidak berbunga yaitu faktor eksternal maupun internal. Steven *et.al* (2000) berpendapat bahwa faktor eksternal (kadar air tanah, suhu, angin, curah hujan, dan lain sebagainya) merupakan faktor yang sangat erat hubungannya dengan pembungaan begitupun juga faktor internal (genetik, laju transportasi, laju transpirasi, kandungan air daun dan lain sebagainya).

Tabel 4 Rata-rata, Standar Deviasi dan Rata-rata \pm Standar Deviasi Kandungan Air Daun

Kandungan Air Daun (%)			
Rata-rata (\bar{x})	Standar Deviasi (St.dev)	$\bar{x} + \text{St. Dev}$	$\bar{x} - \text{St. Dev}$
55,63	10,03	45,60	65,65

Hubungan Kadar Air Tanah, Pembukaan dan Kerapatan Stomata, serta Kandungan Air Daun

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi antara parameter kadar air tanah dengan persentase jumlah stomata yang membuka didapatkan hasil $r = -0,081$, kadar air tanah dengan kerapatan stomata didapatkan hasil $r = 0,084$, dan kadar air tanah dengan kandungan air daun didapatkan hasil $r = 0,214$. Kemudian hasil korelasi dari kandungan air daun dengan jumlah stomata yang membuka yaitu $r = -0,473$.

Menurut Jonathan (2009) kategori dari hasil perhitungan korelasi pada kadar air tanah dengan persentase jumlah stomata yang membuka, kadar air tanah dengan kandungan air daun, dan kadar air tanah dengan kerapatan stomata ($-0,081$, $0,214$ dan $0,084$) menunjukkan korelasi sangat lemah (Tabel 5). Artinya, masing-masing progeni mempunyai pengaruh berbeda pada parameter kadar air tanah dengan kandungan air daun, persentase jumlah stomata yang membuka, dan kerapatan stomata terhadap pembungaannya. Progeni yang berbunga pada kadar air tanah diatas $\bar{x} + St.dev$ ($40,85\%$) tidak selalu berbunga juga pada progeni dengan nilai persentase jumlah stomata diatas $\bar{x} + St.dev$ ($83,97\%$), begitupun juga dengan progeni yang berbunga pada kadar air tanah diatas $\bar{x} + St.dev$ ($40,85\%$) dengan kerapatan stomata di atas $\bar{x} + St.dev$ ($175,46\%$) dan progeni yang berbunga pada kadar air tanah diatas $\bar{x} + St.dev$ ($40,85\%$) dengan kandungan air daun di atas $\bar{x} + St.dev$ ($65,65\%$). Dalam hal ini kadar air tanah tidak ada hubungannya dengan kandungan air daun, jumlah stomata yang membuka, dan kerapatan stomata sehingga faktor-faktor tersebut tidak konsisten terhadap nomor-nomor progeni yang berbunga. Begitupun juga dengan parameter kandungan air daun dengan jumlah stomata membuka ($-0,473$) yang termasuk dalam kategori korelasi cukup. Hal ini dikarenakan faktor genetik pada masing-masing tanaman hasil persilangan yang menjadikan tanaman

tersebut mempunyai pengaruh berbeda-beda terhadap pembungaan. Menurut Moctava, Koesriharti dan Maghfoer (2013), pengaruh cekaman kekeringan bergantung pada genetik tanaman, di mana perbedaan morfologi, anatomi dan metabolisme akan menghasilkan respons yang berbeda terhadap cekaman kekeringan.

Tabel 5 Interval Kategorisasi Korelasi

Interval Nilai	Kategorisasi
0	Tidak ada korelasi
0,00 – 0,25	Korelasi sangat lemah
0,25 – 0,50	Korelasi cukup
0,50 – 0,75	Korelasi kuat
0,75 – 0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pembungaan mangga hasil persilangan Arumanis 143 dengan Podang Urang di musim kemarau didapatkan kesimpulan yaitu pada kadar air tanah $15,64\%$ - $46,44\%$, tanaman yang berbunga hanya 50% (38 tanaman) dan tanaman yang berbuah sampai besar hanya $22,37\%$ (17 tanaman) dari 76 tanaman hasil persilangan AP dan PA. Kadar air tanah tidak ada hubungannya dengan jumlah stomata yang membuka, kerapatan stomata dan kandungan air daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014.** Data Produksi Mangga. Diunduh dari <http://www.bps.go.id>. Badan Pusat Statistika
- Baswarsiati dan Yuniarti. 2007.** Karakter Morfologi dan Beberapa Keunggulan Mangga Podang Urang (*Mangifera indica* L.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Timur. *Buletin Plasma Nutrah* 13(2):62-69.
- Cochrane, T. T. dan T. A Cochrane. 2009.** The Vital Role of Pottassium in the Osmotic Mechanism of Stomata Aperture Modulation and Its Link with Potassium Deficiency. *Plant Signaling & Behavior* 4(3):240-243.

- Endang, G.T. 2006.** Hubungan Antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan kekeringan pada Somaklonal Padi Gadjahmungkur, Towuti dan IR 64. *Jurnal Biodiversitas* 7(1):44-48.
- Pramono, E., Ratresni, M. Kamal dan N. Nurmauli. 1993.** Evaluasi daya tahan kering berbagai genotipe kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) melalui uji percobaan dan pertumbuhan vegetatif. *Jurnal Pengembangan Wilayah Lahan Kering* 12:28-38.
- Islami dan Utomo, 1995.** Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang. p 45-269
- Jonathan, S. 2009.** Statistik Itu Mudah: Panduan Lengkap untuk Belajar Komputasi Statistik Menggunakan SPSS 16. Penerbit Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. p 59
- Jones, M.M. dan N.C. Turner. 1980.** Osmotic adjustment in expanding and fully expanded leaves of sunflower in response to drought deficit. *Proceeding Indian National Science Academy* 3(57):288-304.
- Kalefetoglu T dan Y. Ekmekci. 2005.** The Effects Of Drought On Plants And Tolerance Mechanisms. G.U. *Journal of Science* 18(4):723-740.
- Lestari, E.G. 2005.** Hubungan antara kerapatan stomata dengan ketahanan kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Jurnal Biodiversitas* 7(1):44-48.
- Mapegau. 2006.** Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mangga. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA*. 41(1):43-51.
- Moctava, M. A., Koesriharti dan M. D. Maghfoer. 2013.** Respon Tiga Varietas Sawi (*Brassica rapa* L.) Terhadap Cekaman Air. *Jurnal Produksi Tanaman* 1(2):80-98.
- Stevan R.A., S. Pearson dan P. Hadley. 2000.** Improving Quantitative Flowering Models through a Better Understanding of the Phases of Photoperiod Sensitivity. *Oxford Journal*. 357(52):655-662.
- Winaryo. A., Iswanto dan H. Winarno. 1997.** Kajian Penggunaan tegangan Osmotik dan Kerapatan Stomata sebagai Kriteria Seleksi Klon Kakao Tahan Cekaman Air. *Pelita Perkebunan* 13(2):63-70.