

**STUDI WAKTU PERSILANGAN TERHADAP HASIL DAN
KEMAMPUAN SILANG BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) dan PUTIH (*Hylocereus undatus*)**

Oleh:
HARUN PRATAMA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2017



**STUDI WAKTU PERSILANGAN
TERHADAP HASIL DAN KEMAMPUAN SILANG
BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) dan PUTIH (*Hylocereus undatus*)**

Oleh:

**HARUN PRATAMA
125040201111313**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2017

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, September 2017

Harun Pratama
NIM. 125040201111313





LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Studi Waktu Persilangan Terhadap Hasil dan Kemampuan Silang Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Putih (*Hylocereus undatus*).**

Nama : Harun Pratama

NIM : 125040201111313

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Noer Rahmi Ardiarini, SP. M.Si
NIP. 19701118 199702 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS

NIP. 19601012 198601 2 001



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si.
NIP. 19701118 199702 2 001

Dr.Ir. Andy Soegianto, CESA.
NIP. 19560219 198203 1 002

Penguji III,

Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS.
NIP. 19550504 198003 1 024

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

Harun Pratama, 125040201111313. STUDI WAKTU PERSILANGAN TERHADAP HASIL DAN KEMAMPUAN SILANG BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DAN PUTIH (*Hylocereus undatus*). Dibawah bimbingan Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP. M.Si selaku dosen pembimbing utama.

Tanaman buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) ialah tanaman tahunan yang dimanfaatkan buahnya. Tanaman buah naga termasuk dalam kelompok tanaman kaktus yang berasal dari Meksiko, Amerika Selatan. Buah naga masuk ke Indonesia pada dekade 90-an, dan mulai dikembangkan masyarakat pada awal tahun 2000, khususnya di Pasuruan, Jember, Mojokerto, dan Jombang. Buah naga termasuk buah pendatang baru yang cukup populer karena warnanya yang mencolok, memiliki rasa asam manis dan segar (Kristanto, 2014).

Dalam produksi buah naga, salah satu cara perbanyak buah ialah dengan persilangan melalui bunga, tetapi waktu penyerbukan menjadi salah satu kendala dalam persilangan karena dilakukan hanya pada jam tertentu dengan persentase keberhasilan yang cukup tinggi saat bunga mekar sempurna. Menurut Setiawan (2015), faktor yang menyebabkan penurunan produksi benih adalah kegagalan penyerbukan.

Agar proses penyerbukan berjalan lancar dengan hasil optimal, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu sistem penyilangan variasi jenis kelamin, reseptimatis stigma individu bunga, vektor yang berperan dalam penyerbukan, pengaruh cuaca (Setiawan, 2015). Waktu penyerbukan dihubungkan dengan kemampuan silang tanaman buah naga merah dan buah naga putih sehingga perlu adanya penelitian mengenai waktu persilangan yang sesuai untuk mendapatkan persentase keberhasilan silang yang tinggi. Penelitian ini juga merupakan saran dari penelitian sebelumnya yang telah melakukan penelitian tentang macam persilangan buah naga.

Tujuan penelitian ini ialah untuk mempelajari waktu persilangan buah naga merah dan putih yang sesuai untuk mendapatkan persentase kemampuan silang yang paling tinggi. Hipotesis penelitian ini ialah persilangan antara buah naga merah dan putih mempunyai hasil dan kemampuan silang yang tinggi pada jam 00:00 WIB.

Penelitian ini dilaksanakan di UD. Naga Jaya Makmur, Jl. Koramil No. 76 Bululawang, Malang, Jawa Timur. Kecamatan Bululawang berada pada ketinggian 500 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai pada Oktober hingga Desember 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan yaitu P₁: Waktu Persilangan Jam 20:00 WIB, P₂: Waktu Persilangan Jam 21:00 WIB, P₃: Waktu Persilangan Jam 22:00 WIB, P₄: Waktu Persilangan Jam 23:00 WIB, dan P₅: Waktu Persilangan Jam 00:00 WIB. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap perlakuan terdiri dari 1 bunga buah naga putih yang disilangkan dengan 10 bunga buah naga merah sehingga terdapat 5 bunga buah naga putih (*Hylocereus undatus*) dan 50 bunga buah naga merah

(*Hylocereus polyrhizus*). Pengamatan dilakukan mulai umur 7 hari setelah persilangan (HSP) hingga umur 35 hari setelah persilangan (HSP) dengan interval pengamatan 7 hari sekali. Parameter pengamatan yang digunakan meliputi kemampuan silang, jumlah buah gugur, bentuk buah, berat buah, pertumbuhan buah, dan kadar gula. Analisa data menggunakan analisis ragam (ANOVA), apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan persentase kemampuan silang tertinggi yaitu 100% terdapat pada persilangan antara *Hylocereus polyrhizus* dan *Hylocereus undatus* pada jam 00:00 WIB. Berdasarkan viabilitas polen dan masa reseptif stigma, waktu penyerbukan buah naga yang sesuai antara pukul 23:00 WIB – 02:00 WIB diikuti dengan faktor-faktor pendukung dengan tidak adanya buah yang gugur sampai panen, bentuk buah yang bulat, rata-rata berat buah yang terbesar yaitu 486,4 g, rata-rata panjang dan diameter yang terbaik yaitu 13,96 cm dan 13,38 cm, serta kadar gula yang tertinggi yaitu 12% brix dibanding dengan waktu perlakuan lainnya.



SUMMARY

Harun Pratama. 125040201111313. STUDY THE CROSSING TIME TO RESULTS AND CROSS ABILITY OF RED DRAGON FRUIT (*Hylocereus polyrhizus*) AND WHITE (*Hylocereus undatus*). Under the guidance of Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP. M.Si as the main supervisor.

Dragon fruit is a perennial plant that used the fruit. Dragon fruit plants included in a group of cactus plants that originated from Mexico, South America. Dragon fruit came to Indonesia in the 90s, and was developed society in the early 2000s, especially in Pasuruan, Jember, Mojokerto, and Jombang. Dragon fruit including newcomers fruit are quite popular because of striking colors, has a sour and sweet taste and fresh (Kristanto, 2014).

In the production of dragon fruit, one way of multiplication is by crossing through the flowers, but the time of pollination is one of the obstacles in crossing because it is done only at certain hours with a fairly high percentage of success when flowers bloom perfectly. According to Setiawan (2015), the factor causing the decrease in seed production is the failure of pollination.

In order to the pollination process to run smoothly with optimal results, then there are some things that need to be considered are the system of crossing the gender variations, the individual stigma of interest receptor, the vectors that play a role in pollination, the influence of weather. The pollination time is linked with the ability of the red dragon fruit and white dragon fruit, so there is necessary for research on appropriate crossing times to obtain a high percentage of successful cross. This research is also a suggestion from previous research that has conducted about kind of crossing dragon fruit.

The purpose of this research is to learn about crossing time of red and white dragon fruit are suitable to obtain a high success percentage and its linked with the cross ability. Time cross-pollination linked to the ability of red dragon fruit and white dragon fruit, so need for research about the right crossing time to get a high percentage of successful cross.

This research was conducted at UD. Naga Jaya Makmur, Koramil Street No. 76 Bululawang, East Java, Bululawang subdistrict is located at altitude of 500 meter above sea level (masl). This research was conducted for 3 months, starting from October to December 2016. This research used Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments. P1: Crossing Time at 20:00 WIB, P2: Crossing Time at 21:00 WIB, P3: Crossing Time at 22:00 WIB, P4: Crossing Time at 23:00 WIB, and P5: Crossing Time at 00:00 WIB. Each treatment was repeated 3 times and each treatment consisted of 1 white dragon fruit flower crossed with 10 dragon fruit flowers so that there were 5 white dragon fruit flowers (*Hylocereus undatus*) and 50 red dragon fruit flowers (*Hylocereus polyrhizus*). The observation was started from age 7 days after crossing (dac) until age 35 days after crossing (dac) with 7 days observation interval. Observation parameters used include cross ability, number of fallen fruit, fruit shape, fruit weight, fruit growth, and sugar content.

Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), when there is real effect then continued by Least Significant Difference (LSD) at 5% level.

Based on the results obtained the highest cross percentage of 100% was found in the cross between *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* at 12:00 AM. Based on the viability of pollen and receptive period of stigma, the exact time of dragon fruit pollination was 23:00 WIB – 02:00 WIB was followed by supporting factors in the absence of fallen fruit, fruit shape was round, the highest average of fruit weight was 486,4 g, the best average of length and diameter was 13,96 cm and 13,38 cm, and the highest sugar content was 12 %brix compared with the other treatments.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya, nikmat-Nya dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**STUDI WAKTU PERSILANGAN TERHADAP HASIL DAN KEMAMPUAN SILANG BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DAN PUTIH (*Hylocereus undatus*)**”.

Dalam skripsi ini diuraikan rencana kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan dari persiapan lahan hingga perlakuan yang diberikan serta parameter yang diamati untuk mencapai tujuan dari penelitian ini.

Penulis menyadari kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan ini mendapat bantuan dari berbagai pihak sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan untuk pelaksanaan penelitian penulis;
2. Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA selaku dosen pembahas;
3. Bapak Yasin selaku pimpinan UD. Naga Jaya Makmur yang telah memberikan bantuan dalam persiapan penelitian penulis;
4. Orang tua, adik-adik dan teman-teman khususnya jurusan Budidaya Pertanian yang memberikan doa dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis agar dapat tercapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Malang, September 2017

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 7 Juni 1995 dari pasangan Ahmad Nursam dan Egi Triagustina dan merupakan anak tunggal.

Penulis menempuh pendidikan formal mulai dari taman kanak-kanak di TK Islam Al-Fajar pada tahun 2000 – 2001, melanjutkan ke sekolah dasar di SD Islam Al-Fajar pada tahun 2001 hingga 2007. Penulis melanjutkan sekolah menengah pertama (SMP) di SMP Islam Al-Fajar Bekasi pada tahun 2007 hingga 2008, selanjutnya penulis melanjutkan sekolah menengah pertama (SMP) di SMPN 137 Jakarta pada tahun 2008 hingga 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan sekolah menengah atas (SMA) pada kelas Akselerasi (2 tahun) pada tahun 2010 hingga 2012 di SMA Islam PB Soedirman 1 Bekasi. Penulis diterima menjadi mahasiswa Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi melalui jalur undangan pada tahun 2012.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di non-akademik. Di bidang non-akademik penulis aktif dalam kepanitiaan khususnya Divisi Acara. Penulis aktif mengikuti kepanitiaan diantaranya PASCA RANTAI III (2013); RANTAI IV (2014); RANTAI V (2015); Agro Fair (2015); dan Carnival (2015).

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Buah Naga	4
2.2. Syarat Tumbuh Buah Naga	5
2.3. Bunga Buah Naga Merah	5
2.4. Bunga Buah Naga Putih	6
2.5. Waktu Persilangan	7
2.6. Kemampuan Silang	8
2.7. Pengaruh Inkompatibilitas	9
3. BAHAN DAN METODE	11
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
3.5. Variabel Pengamatan	13
3.6. Analisis Data	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Hasil	15
4.2. Pembahasan	23
5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	28



5.2 Saran.....viii

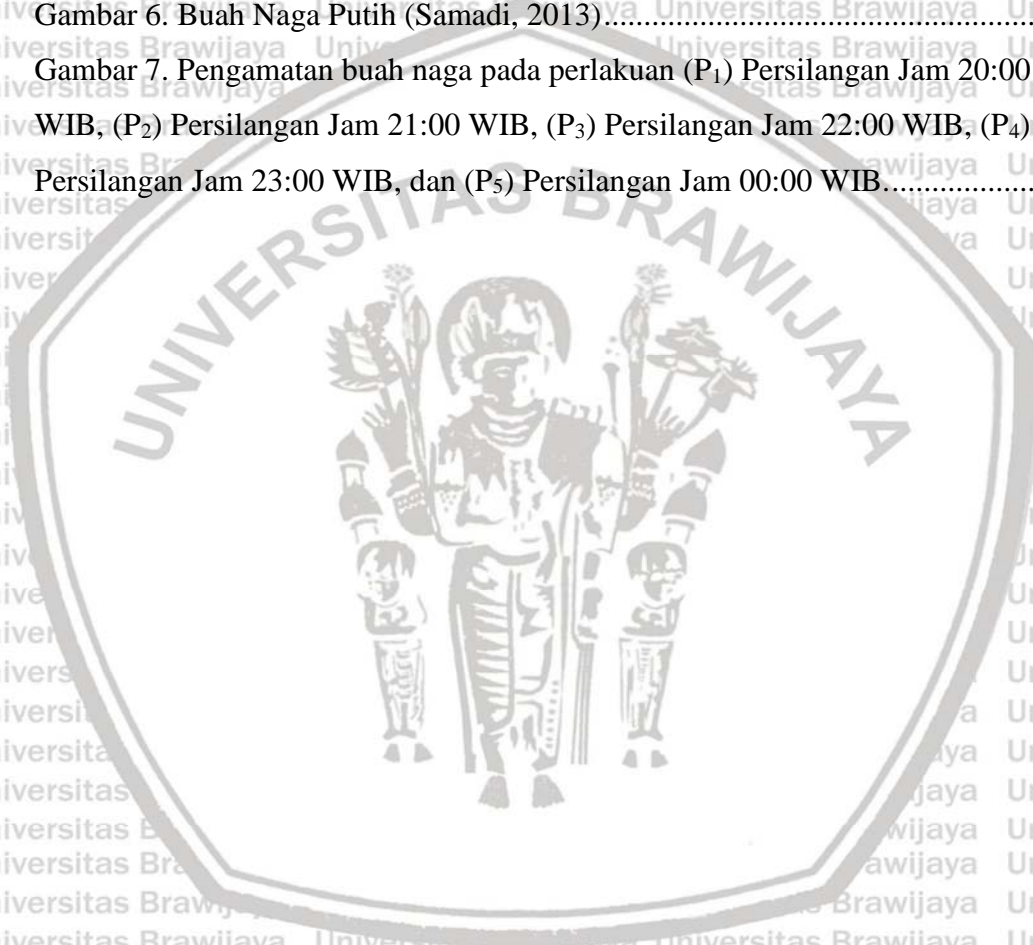
DAFTAR PUSTAKA.....29

LAMPIRAN.....31



DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
	Gambar 1. Bunga Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	6
	Gambar 2. Bunga Buah Naga Putih (<i>Hylocereus undatus</i>)	7
	Gambar 3. <i>Hylocereus polyrhizus</i> yang akan gugur	16
	Gambar 4. Buah Naga Merah Berbentuk Bulat	17
	Gambar 5. Buah Naga Merah (Kristanto, 2014)	32
	Gambar 6. Buah Naga Putih (Samadi, 2013)	33
	Gambar 7. Pengamatan buah naga pada perlakuan (P ₁) Persilangan Jam 20:00 WIB, (P ₂) Persilangan Jam 21:00 WIB, (P ₃) Persilangan Jam 22:00 WIB, (P ₄) Persilangan Jam 23:00 WIB, dan (P ₅) Persilangan Jam 00:00 WIB	39

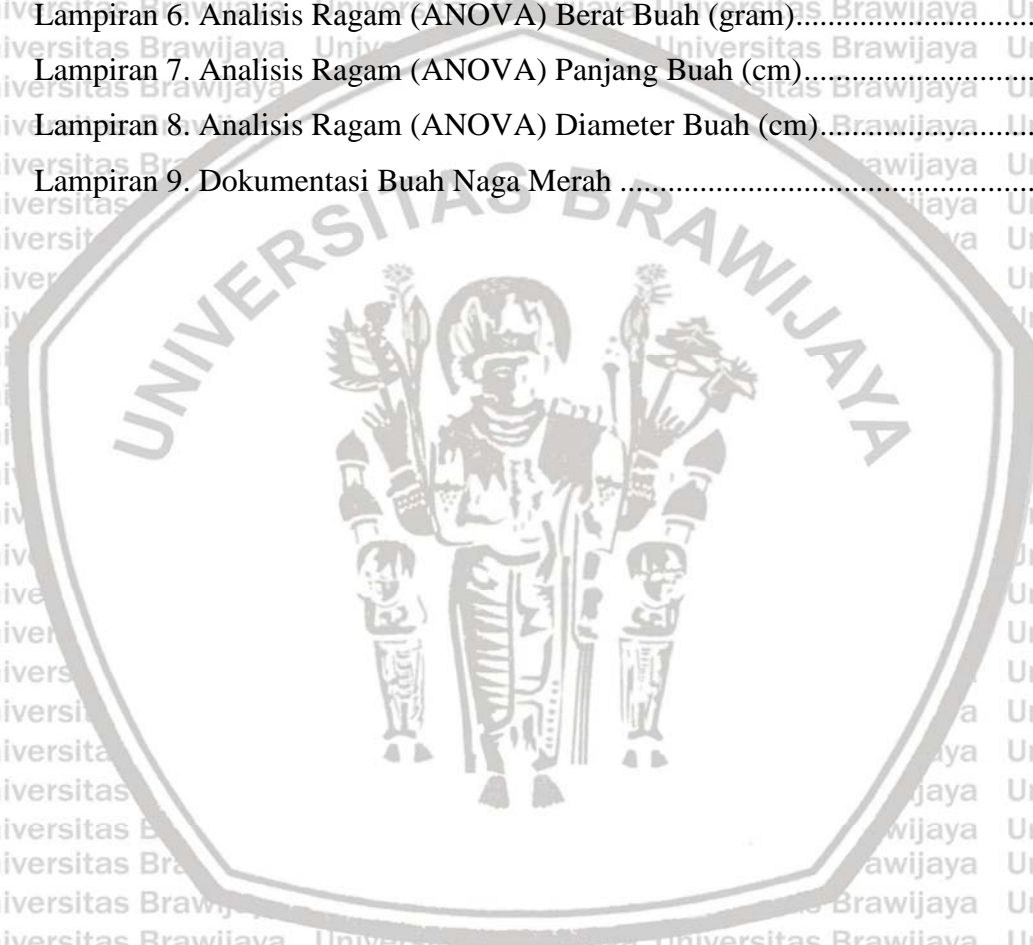


DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
Tabel 1.	Persentase Kemampuan Silang Buah Naga Merah dan Buah Naga Putih	15
Tabel 2.	Persentase Jumlah Buah Tidak Gugur Buah <i>Hylocereus polyrhizus</i>	16
Tabel 3.	Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Bentuk Buah <i>Hylocereus polyrhizus</i>	17
Tabel 4.	Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Berat Buah <i>Hylocereus polyrhizus</i>	18
Tabel 5.	Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Rata-Rata Panjang Buah <i>Hylocereus polyrhizus</i>	19
Tabel 6.	Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Rata-Rata Diameter Buah <i>Hylocereus polyrhizus</i>	20
Tabel 7.	Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Kadar Gula Buah <i>Hylocereus polyrhizus</i>	22
Tabel 8.	Analisis Ragam Kemampuan Silang	34
Tabel 9.	Analisis Ragam Jumlah Buah Tidak Gugur	35
Tabel 10.	Umur 35 Hari Setelah Persilangan (HSP)	36
Tabel 11.	Umur 7 Hari Setelah Persilangan (HSP)	37
Tabel 12.	Umur 14 Hari Setelah Persilangan (HSP)	37
Tabel 13.	Umur 21 Hari Setelah Persilangan (HSP)	37
Tabel 14.	Umur 28 Hari Setelah Persilangan (HSP)	37
Tabel 15.	Umur 35 Hari Setelah Persilangan (HSP)	37
Tabel 16.	Umur 7 Hari Setelah Persilangan (HSP)	38
Tabel 17.	Umur 14 Hari Setelah Persilangan (HSP)	38
Tabel 18.	Umur 21 Hari Setelah Persilangan (HSP)	38
Tabel 19.	Umur 28 Hari Setelah Persilangan (HSP)	38
Tabel 20.	Umur 35 Hari Setelah Persilangan (HSP)	38

DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan	Halaman
	Lampiran 1. Denah Percobaan	31
	Lampiran 2. Deskripsi Buah Naga Merah	32
	Lampiran 3. Deskripsi Buah Naga Putih	33
	Lampiran 4. Analisis Ragam (ANOVA) Kemampuan Silang (%).....	34
	Lampiran 5. Analisis Ragam (ANOVA) Jumlah Buah Tidak Gugur (%).....	35
	Lampiran 6. Analisis Ragam (ANOVA) Berat Buah (gram).....	36
	Lampiran 7. Analisis Ragam (ANOVA) Panjang Buah (cm).....	37
	Lampiran 8. Analisis Ragam (ANOVA) Diameter Buah (cm).....	38
	Lampiran 9. Dokumentasi Buah Naga Merah	39



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah naga termasuk jenis tanaman kaktus yang tumbuh merambat sehingga memerlukan tiang penyangga agar tanaman dapat berdiri tegak. Tanaman buah naga yang bibitnya sudah tua dan berkembang dengan baik akan mulai berbuah 9-12 bulan setelah tanam. Tanaman buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan bagian utara. Konon dinamakan buah naga karena batangnya tumbuh memanjang seperti naga.

Tanaman buah naga masuk di Indonesia sekitar tahun 2000. Pengembangan areal tanaman buah naga terus meningkat seiring permintaan konsumen yang terus bertambah, terutama di pasar lokal. Daerah pengembangan buah naga masih terbatas di daerah tertentu, seperti Jember, Malang, Pasuruan, Jombang, Ponorogo, dan Delanggu (Jawa Tengah) (Samadi, 2013).

Pemasaran buah naga hingga saat ini dapat dikatakan masih bersifat langsung. Artinya, buah yang diproduksi oleh produsen dipasarkan langsung ke pasar swalayan sebelum berada di konsumen. Penyebabnya adalah buah naga masih tergolong sebagai buah langka di Indonesia sehingga diperlukan suatu proses pengenalan. Faktor-faktor yang menyebabkan buah naga menjadi primadona dalam segi prospek bisnis ialah tren buah naga yang meningkat, tingkat konsumsi yang meningkat, menjadi bahan baku industri, serta iklim Indonesia yang mendukung pembudidayaan buah naga (Kristanto, 2014).

Trubus (2007) dalam Samadi (2013) menyatakan bahwa saat ini Thailand dan Vietnam merupakan pemasok buah naga terbesar di dunia. Permintaan buah naga di dalam negeri pun semakin meningkat. Hal ini dapat dipantau dari pasar swalayan. Sejak Februari 2007, di swalayan Hokky rata-rata terjual 100-150 kg buah naga setiap harinya. Penjualan ini mengalami peningkatan dibanding penjualan tahun 2006 yang tidak sampai separuhnya. Kondisi serupa terjadi di salah satu pasar swalayan di Jakarta yang semula meminta pasokan 5 ton/minggu, kini meminta 10 ton/minggu.

Tanaman buah naga sangat mudah dibudidayakan karena dapat tumbuh pada kondisi kekurangan air dan pada tanah yang kurang subur. Hingga kini ada 4 jenis tanaman buah naga yang memiliki prospek baik yakni buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga supermerah (*Hylocereus costaricensis*), dan buah naga kulit kuning (*Selenicereus megalanthus*) (Samadi, 2013).

Menurut Kriswiyanti (2009) dalam Sari (2010), Buah naga memiliki masa pembungaan yang sangat pendek dan pemasakan gamet jantan dan gamet betina tidak bersamaan waktunya sehingga tingkat keberhasilan dari bunga sampai menjadi buah relatif kecil, hanya 50%. Penyerbukan tanaman buah naga bertipe *auto-incompatibility* (ketidakserasian sendiri) yang disebabkan karena kondisi fisik organ reproduksinya yaitu kepala putik lebih tinggi dari kepala sari serta disebabkan oleh faktor genetik (Merten, 2003).

Pengetahuan mengenai viabilitas serbuk sari juga sangat diperlukan untuk menunjang keberhasilan penyerbukan atau persilangan sebagai induk jantan. Komponen yang dapat menentukan keberhasilan persilangan tanaman salah satunya adalah ketersediaan serbuk sari dengan viabilitas yang tinggi (Widiastuti dan Palupi, 2008). Pengetahuan fenologi pada bunga buah naga seperti morfologi dan perkembangan bunga, masa kematangan serbuk sari, reseptivitas kepala putik serta waktu saat bunga mekar dan gugur akan menjadi landasan untuk perencanaan kegiatan pemuliaan tanaman melalui kegiatan persilangan buatan. Informasi mengenai masa reseptif kepala putik dan kematangan serbuk sari sangat penting dalam usaha pemuliaan untuk merangsang atau meningkatkan pembungaan (Mulyawati dan Na'iem, 2005).

Dalam produksi buah naga, salah satu cara perbanyakannya ialah dengan persilangan melalui bunga, akan tetapi waktu penyerbukan menjadi salah satu kendala dalam persilangan karena dilakukan hanya pada jam tertentu dengan persentase keberhasilan yang cukup tinggi saat bunga mekar sempurna. Faktor yang menyebabkan penurunan produksi benih adalah kegagalan penyerbukan. Agar proses penyerbukan berjalan lancar dengan hasil optimal, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu sistem penyilangan variasi jenis kelamin, reseptivitas

stigma individu bunga, vektor yang berperan dalam penyerbukan, pengaruh cuaca (Setiawan, 2015). Penyerbukan harus dilakukan pada waktu yang sesuai, kondisi fisiologis dari stigma reseptif dan polen yang viabel. Waktu penyerbukan akan dihubungkan dengan kemampuan silang tanaman buah naga merah dan buah naga putih sehingga perlu adanya penelitian mengenai waktu persilangan yang sesuai untuk mendapatkan persentase keberhasilan silang yang tinggi. Penelitian ini juga merupakan saran dari penelitian sebelumnya yang telah melakukan penelitian tentang macam persilangan buah naga.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu persilangan buah naga merah dan putih yang sesuai untuk mendapatkan persentase kemampuan silang yang paling tinggi.

1.3 Hipotesis

Waktu penyerbukan buah naga merah dan putih yang sesuai ialah saat bunga mekar sempurna pada jam 12:00 AM dengan persentase kemampuan silang yang paling tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Buah Naga

Pitaya (*Hylocereus undatus*) adalah buah eksotis juga dikenal sebagai pitahaya, buah naga, strawberry pear, dan thang. Buah naga ini adalah anggota dari keluarga Cactaceae, dan asli ke daerah hutan tropis Meksiko, Amerika Tengah, dan Selatan. Hingga saat ini buah naga sudah menyebar luas ke penjuru dunia. Buah naga adalah buah yang baru-baru ini dibudidayakan dengan sifat gizi penting yang telah dikomersialkan dan dikonsumsi di banyak bagian dunia (Bellec et al., 2006).

Buah naga umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai penghilang dahaga. Hal ini disebabkan oleh kandungan airnya sangat tinggi, sekitar 90,20% dari berat buah. Rasanya cukup manis karena didukung oleh kadar gula yang mencapai 13 – 18 briks (Kristanto, 2014). Tanaman buah naga sangat mudah dibudidayakan karena dapat tumbuh pada kondisi kekurangan air dan pada tanah yang kurang subur. Hingga kini ada 4 jenis tanaman buah naga yang memiliki prospek baik, yakni buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga supermerah (*Hylocereus costaricensis*), dan buah naga kulit kuning (*Selenicereus megalanthus*) (Samadi, 2013).

Bunga buah naga termasuk hermaphrodit, nokturnal, dan memiliki aroma wangi yang kuat. Setiap bunga mempunyai ukuran yang besar, sampai 30 cm, dengan mahkota bunga menyebar menjadi seperti bentuk corong berwarna putih dan tipis. Bunga hanya membuka satu malam dan mulai membuka 1-1,5 jam sebelum matahari terbenam, membuka penuh karena pengaruh cahaya matahari. Bunga mulai menutup 1,5 jam setelah matahari terbit, dan benar-benar menutup pada saat tengah hari (Weiss, Nerd, dan Mizrahi, 1994).

Menurut Kristanto (2014), kuncup bunga buah naga yang sudah berukuran 30 cm akan mulai mekar pada sore hari, karena pada siang hari kuncup bunga dirangsang untuk mekar oleh sinar matahari dan perubahan suhu yang agak tajam antara siang dan malam hari. Bunga mekar dimulai pada pukul 21:00 WIB dari mahkota bunga bagian luar yang berwarna krem, kemudian disusul mahkota bunga

bagian dalam. Bunga yang mekar akan tampak sejumlah benang sari berwarna kuning dan mekar penuh pada tengah malam.

2.2 Syarat Tumbuh Buah Naga

Lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan buah naga ialah salah satu faktor pendukung untuk memperoleh produksi yang optimal. Tanaman buah naga mudah dibudidayakan karena tidak mempunyai persyaratan khusus, dapat tumbuh baik pada temperatur tinggi maupun temperatur rendah, dan pada tanah yang kurang subur. Beberapa faktor agroklimat yang harus diperhatikan ialah ketinggian tempat, iklim, dan tanah (Samadi, 2013).

Tanaman ini dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah dan tinggi asalkan tidak lebih dari 1000 mdpl, namun untuk produksi optimal sebaiknya dibudidayakan pada ketinggian 0-500 mdpl. Suhu udara yang sesuai ialah antara 25-35° C dan kelembaban udara antara 70-90%. Tanaman buah naga mempunyai sifat fisiologis '*long day plant*' yang berarti tumbuh dengan baik dengan lama penyinaran matahari yang berlangsung 12 jam. Oleh karena itu buah naga lebih cocok ditanam pada lahan terbuka tanpa ada naungan pohon-pohon besar.

Tanaman buah naga sangat peka terhadap kekeringan sehingga untuk areal kebun yang luas diperlukan sumur bor sebagai sumber air. Pengairan secara rutin terutama dilakukan pada musim kemarau. Sebaliknya, pada musim penghujan lingkungan kebun harus dibuatkan saluran drainase (penbuangan air) karena buah naga tidak tahan hidup pada tanah yang tergenang (Samadi, 2013).

Buah naga dapat ditanam di lahan sawah maupun lahan kering. Kondisi tanah yang subur, gembur, dan banyak mengandung bahan organik ialah kondisi yang perlu diperhatikan. Apabila lahan yang akan ditanami buah naga ialah tanah yang kurang subur, tanah dapat diperbaiki dengan memberikan pupuk kandang maupun pupuk anorganik. Kondisi tanah yang cocok untuk tanaman buah naga pada kisaran Ph 5-7 (Samadi, 2013).

2.3 Bunga Buah Naga Merah

Bunga buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) berbentuk corong, mempunyai kelopak berwarna hijau kekuninga dengan semburat merah, mahkota

bunga terdiri dari mahkota bagian luar dan dalam bunga. Mahkota bagian luar berwarna krem, sedangkan mahkota bagian dalam berwarna putih bersih. Di dalam bunga terdapat putik dan sejumlah benang sari berwarna kuning. Letak putik bunga buah naga tidak tepat berada di tengah-tengah benang sari, namun agak kepinggir dengan posisi kepala putik lebih tinggi dari benang sari.

Hal ini mengakibatkan tanaman buah naga memerlukan bantuan dalam penyerbukan, yaitu bisa melalui manusia, hewan (serangga), dan angin. Ashari (2002) dalam Mudiani (2010) menyebutkan istilah *distyly* untuk perbedaan ketinggian putik, yaitu apabila putik lebih panjang dari benang sari. Bunga buah naga merupakan bunga lengkap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darjanto dan Satifah (1990) bahwa bunga yang lengkap mempunyai empat bagian yaitu kelopak (*calyx*), tajuk atau mahkota (*corolla*), benang sari (*stamen*), dan putik (*pistillum*).



Gambar 1. Bunga Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

2.4 Bunga Buah Naga Putih

Bunga *Hylocereus undatus* secara morfologi hampir sama dengan bunga *Hylocereus polyrhizus*, perbedaannya terletak pada kelopak dan mahkota bagian luar bunga yang tidak terdapat semburat merah. Posisi putik juga berbeda, pada *Hylocereus undatus* letak putik berada ditengah, dengan ketinggian putik hampir sejajar dengan benang sari.

Buah naga putih (*Hylocereus undantus*) berasal dari jenis tumbuhan yang mempunyai marga "*Cereus*" mempunyai sifat bunga yang bermekaran di tengah malam. Bunga hanya mekar malam hari (*night blooming*). Bunga yang berwarna putih tersebut mulai bermekaran membuka kelopak bunganya, pada jam sebelas malam secara perlahan-lahan kelopak bunga mulai mekar. Kelopak bunga

berukuran sebesar piring makan saat bunga mekar penuh, kemudian secara perlahan-lahan menjelang subuh kelopak bunga mulai menutup kembali.



Gambar 2. Bunga Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*)

2.5 Waktu Persilangan

Tiap penyerbukan tidak selalu dapat berlangsung dengan pembuahan. Hasil yang diperoleh dari penyerbukan silang buatan kadang-kadang kurang memuaskan atau dapat pula sangat mengecewakan. Untuk melakukan penyerbukan harus dipilih waktu yang sesuai. Baik putik maupun benang sari harus dalam keadaan segar, sehat dan telah masak.

Waktu mulai mekar bunga buah naga ialah saat senja, yaitu ketika kuncup bunga berukuran kira-kira sepanjang 30 cm. Mahkota bunga bagian luar yang berwarna krem mekar pada pukul 21:00 WIB, lalu disusul mahkota bagian dalam yang putih bersih, meliputi sejumlah benang sari yang kuning (Kristanto, 2014). Bunga ini mekar penuh sekitar tengah malam. Itulah sebabnya tanaman ini dijuluki sebagai *night blooming cereus*. Pada saat mekar penuh, bunganya menyebarkan bau harum sehingga mengundang serangga untuk datang. Serangga tersebut dapat membantu terjadinya penyerbukan alami.

Mekarnya kuncup-kuncup bunga merupakan suatu tanda bahwa putik telah masak dan siap untuk menerima serbuk sari yang akan disilangkan (Darjanto dan Satifah, 1990). Persilangan dapat dilakukan sejak bunga mulai mekar walaupun belum mekar sempurna, tetapi mempunyai viabilitas polen dan reseptivitas stigma yang rendah. Menurut Wijayanti (2005) dalam Aini (2008), bunga buah naga akan mekar sempurna jam 12.00 malam. Waktu tersebut merupakan saat terbaik untuk penyilangan, presentase keberhasilannya tinggi mencapai lebih dari 85%.

2.6 Kemampuan Silang

Penyerbukan dimulai dengan proses persarian kepala putik oleh serbuk sari (pollen) secara sendiri (*self polination*) atau oleh bantuan angin, serangga penyerbuk (polinator), dan manusia (*cross polination*). Selanjutnya pollen berkecambah dan membentuk tabung pollen untuk mencapai bakal biji. Peristiwa bertemunya pollen dengan bakal biji di dalam bakal buah disebut pembuahan. Bakal buah akan membesar dan berkembang menjadi buah bersamaan dengan pembentukan biji. Akhirnya akan dihasilkan buah yang fertil (Pardal, 2001).

Selain faktor luar, faktor genetik juga ikut menentukan apakah penyerbukan dapat menyebabkan pembuahan dan apakah embrio yang terbentuk setelah terjadi pembuahan mempunyai kekuatan untuk tumbuh (Darjanto dan Satifah, 1990). Kadang – kadang terjadi penyerbukan suatu bunga, tetapi tidak diperoleh buah dan biji yang diharapkan. Kegagalan pada kebanyakan bunga untuk membentuk buah merupakan hal yang biasa dan bukan merupakan suatu perkecualian. Ada 3 hal kegagalan pembentukan buah yaitu kurangnya penyerbukan, kurangnya fertilisasi karena serbuk sari lemah atau tidak cocok, dan gugurnya bunga dan buah karena defisiensi nutrisi, penyakit dan faktor lingkungan.

Dari sudut pemuliaan tanaman, incompatibilitas merupakan faktor pembatas kombinasi genetik yang mungkin dihasilkan melalui persilangan. Menurut Wang (1963) dalam Haryanti (2004), tingkat kompatibilitas dari suatu kombinasi persilangan didasarkan pada klasifikasi kompatibilitas suatu persilangan, yaitu:

1. Kompatibel, jika persilangan dapat menghasilkan buah di atas 20 %
2. Inkompatibel sebagian, jika persilangan menghasilkan buah antara 10-20 %
3. Inkompatibel, jika persilangan dapat menghasilkan buah di bawah 10 %.

Menurut Dewi (2004) dalam Aini (2008), adanya sifat tidak serasi sendiri (*self incompatibility*) dan tidak serasi silang (*cross incompatibility*) dalam sistem perkawinan suatu tanaman serta sterilitas dari jenis tanaman itu merupakan salah satu kendala dalam pemuliaan tanaman. Permasalahan sterilitas, tak serasi silang dan tak serasi sendiri disebabkan oleh kurangnya induksi pembungaan, perkembangan pollen yang lemah dan tidak normal, kegagalan pollen berkecambah

pada kepala putik, kegagalan pollen berkecambah memasuki tangkai putik, kegagalan pollen untuk membuahi ovule, ovule yang tidak normal, tidak berfungsi dan kegagalan ovule-ovule yang telah dibuahi untuk berkembang menjadi biji yang masak dan dapat hidup.

2.7 Pengaruh Inkompatibilitas

Dalam proses penyerbukan dan pembuahan diperlukan hubungan yang baik antara serbuk sari dan putik. Mereka harus bekerja sama atau saling membantu demi lancarnya proses pembuahan dan tidak ada faktor-faktor yang dapat saling menolak. Kepala putik (*stigma*) harus merupakan tempat yang baik untuk perkecambahan serbuk sari (*pollen*). Benang sari (*stamen*) harus menghasilkan serbuk sari yang bermutu tinggi dan dapat merupakan pasangan yang baik bagi putik (*pistillum*). Dalam peristiwa pembuahan itu serbuk sari yang jatuh di atas permukaan kepala putik akan berkecambah, yaitu membentuk tabung serbuk sari yang segera masuk ke dalam saluran tangkai putik (*canalis stylinus*) dan melanjutkan pertumbuhannya sampai dapat mencapai ruang bakal buah (*ovarium*). Kadang-kadang penyerbukan pada beberapa jenis tanaman tertentu tidak dapat berlangsung dengan pembuahan. Hal ini dapat disebabkan pengaruh inkompatibilitas (*incompatibility*) (Darjanto dan Satifah, 1990).

Menurut Darjanto dan Satifah (1990), pada inkompatibilitas dapat disaksikan beberapa peristiwa, antara lain sebagai berikut:

1. Butir-butir serbuk yang jatuh di atas kepala putik tidak dapat berkecambah, meskipun serbuk sari dan putik semuanya dalam keadaan baik, sehat, normal, tidak rusak atau cacat, dan semua persyaratan untuk perkecambahan serbuk sari telah terpenuhi.
2. Kadang-kadang serbuk sari dapat berkecambah di atas kepala putik, tetapi hanya dapat membentuk tabung serbuk sari yang sangat pendek dan tidak mempunyai tenaga yang cukup kuat untuk tumbuh memanjang terus, sehingga tidak dapat masuk ke dalam saluran tangkai putik.
3. Kemungkinan yang ketiga ialah bahwa tabung serbuk sari dapat masuk ke dalam saluran tangkai putik. Akan tetapi pertumbuhannya berjalan semakin lamban, seolah-olah ada faktor-faktor yang menghambat atau merintangi

pertumbuhan, sehingga tabung serbuk sari dapat berhenti tumbuh dalam saluran tangkai putik.

4. Kadang-kadang bagian ujung dari tabung serbuk sari di dalam saluran tangkai putik menggebung, membentuk *callose* dan dindingnya menbal. Dengan demikian tabung serbuk sari itu tidak mungkin dapat melanjutkan pertumbuhannya.

Semua peristiwa seperti yang diuraikan di atas itu mengakibatkan serbuk sari tidak dapat melakukan pembuahan. Sifat saling menolak atau tidak cocok untuk bekerja sama disebut inkompatibel (*incompatible*).



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada UD. Naga Jaya Makmur, Jl. Koramil No. 76 Bululawang, Malang, Jawa Timur. Kecamatan Bululawang berada pada ketinggian 500 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai pada Oktober hingga Desember 2016.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Dalam penelitian ini alat yang digunakan ialah kuas kecil, wadah atau kertas tebal, kantong plastik, benang, kertas plastik, meteran, penggaris, lampu senter, timbangan analitik, dan *hand refraktometer*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan di dalam penelitian ini ialah bunga buah naga putih (*Hylocereus undatus*) sebagai jantan dan bunga buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai betina yang siap berbunga.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari lima (5) perlakuan, yaitu:

P₁ = Waktu Persilangan jam 20:00 WIB

P₂ = Waktu Persilangan jam 21:00 WIB

P₃ = Waktu Persilangan jam 22:00 WIB

P₄ = Waktu Persilangan jam 23:00 WIB

P₅ = Waktu Persilangan jam 00:00 WIB

Masing-masing perlakuan diulang tiga (3) kali dan setiap perlakuan terdiri dari satu (1) bunga buah naga putih yang disilangkan dengan sepuluh (10) bunga buah naga merah sehingga terdapat lima (5) bunga buah naga putih (*Hylocereus undatus*) dan lima puluh (50) bunga buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan

Persiapan alat dan bahan penelitian. Alat yang digunakan dalam persilangan yaitu kuas kecil, wadah atau kertas tebal, kantong plastik, benang, kertas plastik dan lampu senter. Bunga yang digunakan untuk persilangan dipilih bunga yang sudah siap untuk disilangkan sesuai perlakuan. Bahan yang digunakan yaitu bunga yang akan mekar pada malam hari berukuran 30 cm. Satu sulur terdapat sekitar 3-5 bunga.

3.4.2 Pelaksanaan Persilangan

Sebelum dilakukan persilangan, dilakukan penutupan putik dengan kantong plastik. Penutupan putik dilakukan sekitar pukul 19:00 WIB saat kondisi putik dan benang sari belum masak. Tujuannya agar tidak terjadi penyerbukan secara alami. Persilangan dilakukan malam hari yaitu antara pukul 20:00 WIB hingga pukul 00:00 WIB. Hal ini dikarenakan bunga tanaman buah naga mulai mekar pada sore hari dan bunga akan mekar sempurna pada tengah malam. Pengambilan serbuk sari menggunakan kuas, saat benang sari sudah masak. Caranya dengan menggesek-gesekan kuas pada benang sari, sehingga serbuk sari akan jatuh pada kertas penampung yang diletakkan dibawah benang sari.

Serbuk sari tersebut kemudian diserbukkan pada kepala putik sesuai dengan perlakuan persilangan. Setelah persilangan, dilakukan emaskulasi dan putik ditutup menggunakan kantong plastik untuk mencegah jatuhnya serbuk sari dari bunga lainnya. Penutupan putik dilakukan sampai pagi hari, sekitar pukul 20:00 WIB plastik penutup dilepas (bunga sudah mulai menutup dan layu). Pada tiap tangkai bunga yang telah dilakukan persilangan diberi label untuk menandai macam perlakuan persilangan. Setiap minggu dilakukan pemeriksaan terhadap hasil persilangan.

3.4.3 Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 35 hari dengan total 5 kali pengamatan. Parameter yang diamati setiap minggu ialah panjang dan diameter buah serta penggantian label yang rusak.

3.4.4 Pemanenan

Umur buah dari mulai persilangan hingga siap panen, memerlukan kisaran waktu 35 hari. Buah yang masak warna kulitnya berubah dari hijau menjadi merah dan mempunyai berat antara 200-600 g (Kristanto, 2014). Pemanenan buah dilakukan dengan cara memotong buah pada tangkai dengan gunting.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Kemampuan Silang

Kemampuan silang diamati satu minggu setelah persilangan, dengan menghitung persentase persilangan. Keberhasilan silang ditandai dengan tangkai bunga yang tetap berwarna hijau kemudian membesar atau mengembung yang merupakan calon buah. Persentase kemampuan silang dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah calon buah terbentuk}}{\text{Jumlah penyerbukan}} \times 100\% \text{ (Haryanti, 2004)}$$

3.5.2 Jumlah Buah Gugur

Menghitung buah yang gugur, kemudian menghitung persentase buah yang gugur tersebut. Persentase buah gugur dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah buah gugur}}{\text{Jumlah buah panen}} \times 100\% \text{ (Haryanti, 2004)}$$

3.5.3 Bentuk Buah

Mengamati bentuk buah naga hasil persilangan, terdiri dari tiga kategori yaitu bulat, agak bulat, dan lonjong.

3.5.4 Berat Buah

Menimbang buah yang telah dipanen dengan timbangan dan mencatat berat buah tersebut.

3.5.5 Pertumbuhan Buah

Mengamati pertumbuhan buah dengan mengukur diameter dan panjang buah setiap minggu.

3.5.6 Kadar Gula

Menghitung indeks bias larutan gula dengan cara uji Total Padatan Terlarut (TPT) dengan menggunakan alat penghitung kadar gula (*hand refraktometer*) dalam satuan brix (%).

3.5 Analisis Data

Penelitian ini menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif. Sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), apabila terdapat pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kemampuan Silang

Persentase keberhasilan silang pada persilangan jam 00:00 WIB (P₅) mencapai 100%, sedangkan persentase keberhasilan silang pada persilangan jam 20:00 WIB (P₁) mencapai 81%, lalu persilangan jam 21:00 WIB (P₂) mencapai 67%, persilangan jam 22:00 WIB (P₃) mencapai 83%, dan persilangan jam 23:00 WIB (P₄) mencapai 89% (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase Kemampuan Silang Buah Naga Merah dan Buah Naga Putih

Perlakuan	Kemampuan Silang (%)			% Total Calon Buah Terbentuk
	U1	U2	U3	
P ₁ (20:00 WIB)	75%	100%	67%	81%
P ₂ (21:00 WIB)	100%	33,33%	66,67%	67%
P ₃ (22:00 WIB)	50%	100%	100%	83%
P ₄ (23:00 WIB)	100%	66,67%	100%	89%
P ₅ (00:00 WIB)	100%	100%	100%	100%
BNT 5%				tn

Keterangan: P₁: Persilangan jam 20:00 WIB, P₂: Persilangan jam 21:00 WIB, P₃: Persilangan jam 22:00 WIB, P₄: Persilangan jam 23:00 WIB, P₅: Persilangan jam 00:00 WIB

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa dari 50 perlakuan waktu persilangan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, terdapat 42 persilangan yang berhasil. Waktu persilangan jam 20:00 WIB (P₁) menghasilkan persentase calon buah terbentuk sebesar 81%, waktu persilangan jam 21:00 WIB (P₂) menghasilkan persentase calon buah terbentuk sebesar 67%, waktu persilangan jam 22:00 WIB (P₃) menghasilkan persentase calon buah terbentuk sebesar 83%, waktu persilangan jam 23:00 WIB (P₄) menghasilkan persentase calon buah terbentuk sebesar 89%, sedangkan waktu persilangan jam 00:00 WIB (P₅) menghasilkan persentase semua calon buah terbentuk yaitu sebesar 100%. Analisis ragam pada kemampuan silang buah naga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

4.1.2 Jumlah Buah Gugur

Tidak semua buah yang terbentuk dari persilangan dapat bertahan hidup, ada beberapa buah yang gugur selama pertumbuhannya karena terdapat banyak faktor.

Menurut Darjanto dan Satifah (1990), faktor luar dan faktor fisiologi dapat menentukan berapa banyak pembuahan yang dapat mengakibatkan pembentukan buah dan berapa jumlah buah selama proses pertumbuhan yang kemudian mati atau rontok dari pohon. Persentase yang dihitung ialah jumlah buah yang tidak gugur sehingga analisis data terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Jumlah Buah Tidak Gugur Buah *Hylocereus polyrhizus*

Perlakuan	Jumlah Buah Tidak Gugur (%)			% Total Jumlah Buah Tidak Gugur
	U1	U2	U3	
P ₁ (20:00 WIB)	66,67%	33,33%	100%	67%
P ₂ (21:00 WIB)	75%	100%	50%	75%
P ₃ (22:00 WIB)	100%	100%	66,67%	89%
P ₄ (23:00 WIB)	100%	50%	66,67%	72%
P ₅ (00:00 WIB)	100%	100%	100%	100%
BNT 5%				tn

Keterangan: P₁: Persilangan jam 20:00 WIB, P₂: Persilangan jam 21:00 WIB, P₃: Persilangan jam 22:00 WIB, P₄: Persilangan jam 23:00 WIB, P₅: Persilangan jam 00:00 WIB

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa dari 42 buah yang terbentuk dari persilangan yang telah dilakukan, terdapat 37 buah yang berhasil bertahan sampai panen. Waktu persilangan jam 20:00 WIB (P₁) menghasilkan persentase jumlah buah yang tidak gugur sebesar 67%, waktu persilangan jam 21:00 WIB (P₂) menghasilkan persentase jumlah buah yang tidak gugur sebesar 75%, waktu persilangan jam 22:00 WIB (P₃) menghasilkan persentase jumlah buah yang tidak gugur sebesar 89%, waktu persilangan pada jam 23:00 WIB (P₄) menghasilkan persentase jumlah buah yang tidak gugur sebesar 72%, sedangkan waktu persilangan pada jam 00:00 WIB (P₅) menghasilkan persentase jumlah buah yang tidak gugur sebesar 100%. Analisis ragam pada jumlah buah tidak gugur buah naga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.



Gambar 3. *Hylocereus polyrhizus* yang akan gugur

4.1.3 Bentuk Buah

Bentuk buah hasil persilangan diamati untuk mencirikan kemiripan buah hasil persilangan terhadap tetuanya. Bentuk buah naga merah pada penelitian ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu bulat, agak bulat dan lonjong. Perlakuan persilangan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu waktu persilangan mulai dari jam 20:00 WIB sampai dengan 00:00 WIB, masing-masing perlakuan terdiri atas 10 bunga.

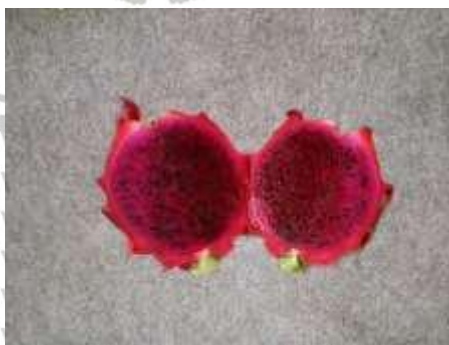
Pengamatan bentuk buah di amati ketika buah dipanen. Pengaruh macam persilangan terhadap bentuk buah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Bentuk Buah *Hylocereus polyrhizus*

Waktu Persilangan	Bentuk Buah Hasil Persilangan
P ₁ (20:00 WIB)	Bulat
P ₂ (21:00 WIB)	Bulat
P ₃ (22:00 WIB)	Bulat
P ₄ (23:00 WIB)	Bulat
P ₅ (00:00 WIB)	Bulat

Keterangan: P₁: Persilangan jam 20:00 WIB, P₂: Persilangan jam 21:00 WIB, P₃: Persilangan jam 22:00 WIB, P₄: Persilangan jam 23:00 WIB, P₅: Persilangan jam 00:00 WIB

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa dari 5 waktu perlakuan dari persilangan yang telah dilakukan, semua bentuk buah naga hasil persilangan antara buah naga merah dan buah naga putih menghasilkan bentuk yang bulat. Bentuk buah yang dihasilkan mulai dari perlakuan persilangan jam 20:00 WIB (P₁) sampai dengan perlakuan persilangan jam 00:00 WIB (P₅) menghasilkan bentuk yang bulat.



Gambar 4. Buah Naga Merah Berbentuk Bulat

4.1.4 Berat Buah

Berat buah merupakan salah satu parameter kualitas buah. Berat buah biasanya berpengaruh terhadap nilai jual dari buah tersebut. Berat buah naga berkisar 300 – 500 gram/buah (Samadi, 2013). *Hylocereus polyrhizus* memiliki ukuran buah lebih kecil dibanding *Hylocereus costaricensis* dan *Hylocereus undatus*. Menurut Kristanto (2003), jenis ini termasuk jenis tanaman yang buahnya berukuran kecil. Rata – rata berat buahnya sekitar 400 gram.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu persilangan memberikan hasil yang berbeda nyata pada umur 35 HSP (Lampiran 4).

Pengamatan pengaruh waktu persilangan terhadap berat buah dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Berat Buah *Hylocereus polyrhizus*

Perlakuan	Berat Buah
	(gram)
	35 HSP
P ₁ (20:00 WIB)	426,00 a
P ₂ (21:00 WIB)	438,00 a
P ₃ (22:00 WIB)	447,67 a
P ₄ (23:00 WIB)	441,33 a
P ₅ (00:00 WIB)	486,33 b
BNT 5%	27,99

Keterangan: Bilangan yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%. HSP = Hari Setelah Persilangan. tn = tidak nyata

Berdasarkan tabel 4 terlihat bahwa dari 5 waktu perlakuan dari persilangan yang telah dilakukan, terdapat perbedaan nyata pada berat buah yaitu pada persilangan jam 00:00 WIB (P₅). Waktu persilangan jam 20:00 WIB (P₁) menghasilkan berat buah sebesar 426 gram. Waktu persilangan jam 21:00 WIB (P₂) menghasilkan berat buah sebesar 438 gram. Waktu persilangan jam 22:00 WIB (P₃) menghasilkan berat buah sebesar 447,67 gram. Waktu persilangan jam 23:00 WIB (P₄) menghasilkan berat buah sebesar 441,33 gram, dan waktu persilangan jam 00:00 WIB (P₅) menghasilkan berat buah sebesar 486,33 gram.

4.1.5 Pertumbuhan Buah

Buah naga diukur panjang dan diameternya setiap minggu. Pengukuran dimulai dari minggu pertama setelah dilakukannya persilangan. Buah yang terbentuk kemudian tumbuh menjadi buah muda lalu buah masak. Buah muda belum tentu dapat tumbuh menjadi buah masak dan siap panen, karena buah yang pertumbuhannya terhambat atau terserang hama atau penyakit akan busuk lalu gugur. Menurut Pudjogunarto (2001) dalam Hartati (2014), banyaknya butir-butir tepung sari yang jatuh ke kepala putik (stigma) sangat mempengaruhi pertumbuhan buah karena hormon yang terdapat dalam butir-butir tepung sari (pollen) dapat merangsang pertumbuhan bakal buah. Banyaknya tepung sari yang sampai ke kepala putik dalam persilangan buatan akan sangat menentukan pertumbuhan buah yang diharapkan.

4.1.5.1 Panjang Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu persilangan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 7, 14, dan 21 HSP, namun menunjukkan berbeda nyata pada umur pengamatan 28 dan 35 HSP (Lampiran 5). Rata-rata panjang buah pada buah naga akibat pengaruh dari perlakuan waktu persilangan tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Rata-Rata Panjang Buah *Hylocereus polyrhizus*

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Buah (cm)				
	7 HSP	14 HSP	21 HSP	28 HSP	35 HSP
P ₁ (20:00 WIB)	6,60	8,13	10,03	11,70 a	13,23 a
P ₂ (21:00 WIB)	6,80	8,63	10,23	12,33 b	13,37 a
P ₃ (22:00 WIB)	7,27	8,67	10,23	12,27 b	13,40 a
P ₄ (23:00 WIB)	6,87	8,77	10,10	12,50 bc	13,43 a
P ₅ (00:00 WIB)	7,63	8,97	10,93	12,80 c	14,20 b
BNT 5%	tn	tn	tn	0,35	0,47

Keterangan: Bilangan yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%. HSP = Hari Setelah Persilangan. tn = tidak nyata

Pada Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa waktu persilangan jam 00:00 WIB (P₅) menunjukkan panjang buah yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan

lainnya pada 7, 14, 21, dan 28 HSP. Pada umur pengamatan 7, 14, dan 21 HSP, tiap waktu persilangan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Analisis ragam panjang buah pada buah naga pada umur 28 HSP memperlihatkan bahwa perlakuan waktu persilangan jam 00:00 WIB (P₅) memberikan perbedaan nyata dibanding perlakuan persilangan pada jam yang lainnya terhadap panjang buah naga (Tabel 5). Perlakuan waktu persilangan jam 21:00 WIB (P₂) dan persilangan jam 22:00 WIB (P₃) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pada waktu persilangan jam 20:00 WIB (P₁) menghasilkan rata-rata panjang buah yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Analisis ragam panjang buah pada buah naga pada umur 35 HSP memperlihatkan bahwa perlakuan persilangan jam 00:00 WIB (P₅) memberikan perbedaan nyata terhadap panjang buah pada buah naga (Tabel 5). Perlakuan persilangan jam 00:00 WIB (P₅) diketahui menghasilkan rata-rata panjang buah yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.1.5.2 Diameter Buah

Perhitungan terhadap diameter buah juga dilakukan, selain panjang buah. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu persilangan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 7 dan 14 HSP, namun menunjukkan perbedaan nyata pada umur pengamatan 21, 28, dan 35 HSP (Lampiran 6). Rata-rata diameter buah pada buah naga akibat pengaruh dari perlakuan waktu persilangan tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Rata-Rata Diameter Buah *Hylocereus polyrhizus*

Perlakuan	Rata-Rata Diameter Buah (cm)				
	7 HSP	14 HSP	21 HSP	28 HSP	35 HSP
P ₁ (20:00 WIB)	5,10	7,03	8,03 a	9,20 a	12,00 a
P ₂ (21:00 WIB)	5,50	7,10	8,57 b	10,43 bc	12,23 a
P ₃ (22:00 WIB)	5,20	7,67	8,30 ab	10,07 b	12,20 a
P ₄ (23:00 WIB)	4,97	7,37	8,37 ab	10,37 bc	12,10 a
P ₅ (00:00 WIB)	5,80	8,23	9,43 c	10,73 c	13,27 b
BNT 5%	tn	tn	0,39	0,40	0,48

Keterangan: Bilangan yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%. HSP = Hari Setelah Persilangan. tn = tidak nyata

Pada Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa perlakuan persilangan jam 00:00 WIB (P₅) menunjukkan diameter buah yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada 14, 21, 28, dan 35 HSP. Pada umur pengamatan 7 dan 14 HSP, tiap waktu persilangan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Analisis ragam diameter buah pada buah naga pada umur 21, 28, dan 35 HSP memperlihatkan bahwa perlakuan waktu persilangan pada jam 00:00 WIB (P₅) memberikan perbedaan nyata dibanding perlakuan persilangan pada jam yang lainnya terhadap diameter buah naga (Tabel 6). Perlakuan persilangan jam 20:00 WIB (P₁) diketahui menghasilkan rata-rata diameter buah yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Analisis ragam diameter buah pada buah naga pada umur 21 HSP memperlihatkan bahwa perlakuan persilangan jam 22:00 WIB (P₃) dan persilangan jam 23:00 WIB (P₄) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 6). Analisis ragam diameter pada buah naga pada umur 28 HSP memperlihatkan bahwa perlakuan persilangan jam 21:00 WIB (P₂) dan persilangan jam 23:00 WIB (P₄) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 6). Perlakuan persilangan jam 00:00 WIB (P₅) diketahui menghasilkan rata-rata diameter buah yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.1.6 Kadar Gula

Buah naga memiliki banyak khasiat obat karena kandungan zat di dalamnya. Salah satu kandungan zat yang menyebabkan rasa manis adalah kadar gula. Kadar gula buah merupakan salah satu faktor penentu kualitas buah. Kadar gula merupakan hasil fotosintesis tanaman yang disimpan dalam buah, berfungsi sebagai cadangan makanan. Menurut Kristanto (2014), kadar gula buah naga merah sekitar 13-15 briks. Dalam penelitian ini, perhitungan kadar gula menggunakan alat *hand refractometer*. Gula adalah zat padat terlarut yang terbanyak terdapat dalam jus buah-buahan dan karenanya zat padat terlarut dapat digunakan sebagai penafsiran rasa manis. Sebuah refraktometer tangan dapat digunakan di luar rumah untuk mengukur % SSC (derajat ekuivalen °Brix untuk larutan gula).

Pengamatan pengaruh waktu persilangan terhadap kadar gula buah dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Kadar Gula Buah *Hylocereus polyrhizus*

Waktu Persilangan	Kadar Gula (% Brix)
P ₁ (20:00 WIB)	9,2
P ₂ (21:00 WIB)	9
P ₃ (22:00 WIB)	10
P ₄ (23:00 WIB)	9,8
P ₅ (00:00 WIB)	12

Keterangan: P₁: Persilangan jam 20:00 WIB, P₂: Persilangan jam 21:00 WIB, P₃: Persilangan jam 22:00 WIB, P₄: Persilangan jam 23:00 WIB, P₅: Persilangan jam 00:00 WIB

Berdasarkan tabel 7 terlihat bahwa dari 5 buah *Hylocereus polyrhizus* yang terbaik dari setiap perlakuan waktu persilangan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, kadar gula yang paling besar ialah perlakuan persilangan pada jam 00:00 WIB (P₅) yaitu 12% Brix. Waktu persilangan pada jam 20:00 WIB (P₁) menghasilkan kadar gula sebesar 9,2% Brix, waktu persilangan pada jam 21:00 WIB (P₂) menghasilkan kadar gula sebesar 9% Brix, waktu persilangan pada jam 22:00 WIB (P₃) menghasilkan kadar gula sebesar 10% Brix, waktu persilangan pada jam 23:00 WIB (P₄) menghasilkan kadar gula sebesar 9,8% Brix, sedangkan waktu persilangan pada jam 00:00 WIB (P₅) menghasilkan kadar gula sebesar 12% Brix.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Waktu Persilangan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Persilangan Buah Naga Merah dan Buah Naga Putih

Persilangan merupakan aspek mendasar dalam kegiatan genetika tanaman.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan persilangan antara lain waktu persilangan, kondisi bunga jantan dan betina, cuaca, serta ketelitian serbuk sari kepada putik. Salah satu faktor penting ialah waktu persilangan diperlukan bunga yang sudah mekar sempurna. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan waktu persilangan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan kemampuan silang, jumlah buah gugur, bentuk buah, berat buah, pertumbuhan buah yang meliputi panjang buah dan diameter buah, dan kadar gula buah.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan persilangan, diantaranya ialah kondisi pollen yang digunakan dan tingkat kompatibilitas. Kompatibilitas merupakan kemampuan dalam membentuk buah. Persilangan yang menghasilkan buah disebut kompatibel, sedangkan yang tidak menghasilkan buah disebut inkompatibel. Walaupun semua perlakuan waktu persilangan bersifat kompatibel, tetapi perlakuan persilangan pada jam 00:00 WIB (P₅) mempunyai persentase keberhasilan yang paling tinggi yaitu 100% atau semua bunga yang disilangkan mempunyai hasil 10 calon buah terbentuk dari 10 persilangan. Hal ini didukung oleh Riana (2015) mengemukakan bahwa penyerbukan sebaiknya dilakukan pada saat mahkota bunga sudah mekar sempurna karena jika melakukan penyerbukan sebelum bunga mekar, akan mendapatkan hasil yang kurang maksimal, maka sebaiknya lebih baik dilakukan saat bunga sudah mekar beberapa waktu (kuntum bunga mulai menutup) yang akan menghasilkan secara maksimal.

Kompatibilitas persilangan merupakan kemampuan dalam membentuk buah. Persilangan yang menghasilkan buah disebut kompatibel, sedangkan yang tidak menghasilkan buah disebut inkompatibel. Persilangan antar varietas *Hylocereus polyrhizus* dengan *Hylocereus undatus* pada jam 00:00 WIB menghasilkan persentase calon buah terbentuk yang paling tinggi yaitu 100%, meski demikian semua perlakuan waktu persilangan menghasilkan buah diatas 20%. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Wang (1963) dalam Haryanti (2004), persilangan

digolongkan dalam kompatibel jika persilangan dapat menghasilkan buah diatas 20%. Sifat kompatibel terjadi karena terdapat kecocokan antara putik dan benang sari sehingga buah pun terbentuk.

Berdasarkan viabilitas polen dan masa reseptif stigma, waktu penyerbukan buah naga yang sesuai antara pukul 23:00 – 02:00 WIB. Keberhasilan bunga membentuk buah juga diduga karena pengaruh posisi kepala putik (stigma) dan kepala sari (anthera). *Hylocereus polyrhizus* memiliki letak kepala putik hampir sejajar bahkan lebih rendah dari kepala sari. Posisi tersebut memungkinkan serbuk sari yang menempel di kepala putik lebih banyak sehingga peluang terjadinya penyerbukan dan pembuahan lebih besar.

Kerontokan buah antar bunga *Hylocereus polyrhizus* dengan *Hylocereus undatus* dapat disebabkan faktor luar dan fisiologis buah naga itu sendiri. Menurut Darjanto dan Satifah (1990), embrio dan endosperm dapat berhenti tumbuh karena keadaan kandung embrio dan endosperm di dalam bakal biji tidak normal. Kandung embrio tersebut tidak dapat tumbuh terus hingga menjadi besar, hal ini mengakibatkan buah yang terbentuk akan gugur atau rontok sebelum matang.

Tidak semua buah yang telah terbentuk dapat tumbuh terus hingga menjadi buah masak. Faktor luar dan faktor fisiologi dapat menentukan berapa banyak pembuahan yang dapat mengakibatkan pertumbuhan buah dan berapa jumlah buah selama dalam proses kemudian mati atau rontok dari pohon. Buah yang terbentuk pada minggu pertama belumlah memberi kepastian tentang hasil yang akan diperoleh (Darjanto dan Satifah, 1990).

Dilihat dari aspek bentuk buah, menurut Murti, Kurniawati, dan Nasrullah (2004), bentuk buah dipengaruhi oleh faktor genetik tumbuhan, sehingga masing-masing tumbuhan memiliki bentuk buah berbeda satu sama lain. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Setyowati (2008), bentuk buah *Hylocereus undatus* dan *Hylocereus polyrhizus* memiliki bentuk buah bulat telur, sedangkan bentuk buah *Selenicereus megalanthus* ialah oval. Buah naga berbentuk bulat panjang serta berkulit warna merah dan sangat tebal. Letak buah pada umumnya mendekati ujung cabang atau batang. Pada cabang atau batang dapat tumbuh buah lebih dari satu,

terkadang bersamaan atau berhimpitan. Ketebalan kulit buah 2 – 3 cm. Permukaan kulit buah terdapat jumbai atau jambul berukuran 1 – 2 cm (Kristanto, 2014).

Hylocereus polyrhizus memiliki ukuran buah lebih kecil dibanding *Hylocereus costaricensis* dan *Hylocereus undatus*. Menurut Kristanto (2014), jenis ini termasuk jenis tanaman yang buahnya berukuran kecil. Rata – rata berat buahnya sekitar 400 gram. Oleh karena itu dilakukan persilangan antara *Hylocereus polyrhizus* dan *Hylocereus undatus* untuk meningkatkan berat dari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) itu sendiri. Hal ini diduga karena pengaruh faktor serbuk sari yang digunakan berasal dari *Hylocereus undatus*, sehingga sifat inkompatibel tidak muncul dalam persilangan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Weiss, Nerd, dan Mizrahi (1994), bahwa asal serbuk sari akan mempengaruhi berat buah. Persilangan inter varietas akan menghasilkan berat lebih besar daripada persilangan intra varietas. Menurut Weiss, Nerd, dan Mizrahi (1994) pengambilan polen dilakukan saat bunga mekar sempurna, karena jumlah polen paling banyak pada waktu tersebut. Maheswari dan Kanta (1964) dalam Nadila (2014) menyatakan bahwa jumlah biji yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah butiran polen yang digunakan untuk menyerbuk, jumlah polen yang menempel pada stigma, lamanya waktu perkecambahan polen dan jumlah polen yang berkecambah pada stigma. Pada pengamatan yang dilakukan, jumlah biji berpengaruh terhadap ukuran buah dan ukuran buah berpengaruh terhadap berat buah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Merten (2003), berat buah berkorelasi positif dengan jumlah biji.

Pengaruh waktu persilangan memberikan respon yang berbeda-beda pada rata-rata panjang buah naga (Tabel 5). Hal tersebut terjadi diduga dengan masa dan kondisi reseptivitas stigma mempengaruhi pembuahan bakal biji yang ada didalam buah yang selanjutnya terjadi proses pembentukan buah. Menurut Widiastuti dan Palupi (2008), viabilitas serbuk sari juga dapat mempengaruhi viabilitas benih yang dihasilkan. Serbuk sari dengan viabilitas yang tinggi akan lebih dahulu membuahi sel telur, serta menghasilkan buah bermutu baik dan benih berviabilitas tinggi.

Faktor lingkungan diduga mempengaruhi pertumbuhan buah meliputi kelembaban, suhu, curah hujan, dan intensitas cahaya matahari. Kelembaban dan curah hujan tinggi dapat mengganggu proses metabolisme dalam tubuh tanaman.

Menurut Kristanto (2014), curah hujan tinggi menyebabkan kelembaban tinggi dan suhu rendah sehingga mempengaruhi pertumbuhan buah. Selama pertumbuhannya buah memerlukan asupan nutrisi yang cukup sehingga dapat menghasilkan buah yang bagus. Pertumbuhan buah juga memerlukan intensitas cahaya penuh yaitu 70-80%.

Dilihat dari aspek kadar gula buah, Perbedaan kadar gula buah naga merah diduga karena pengaruh genetik dimana persilangan antara *Hylocereus polyrhizus* dan *Hylocereus undatus* memberikan perbedaan kadar gula buah dibandingkan dengan penyerbukan sendiri ataupun Inter Varietas.

Mizrahi, Nerd, dan Nobel (1997) dalam Tonetto (2013) menyatakan bahwa persilangan dengan menggunakan tetua jantan dari buah naga putih dapat menurunkan kadar gula buah naga, hal ini menunjukkan terjadinya *xenia* yaitu efek dari sumber sari pada buah hasil persilangan. Pengaruh kadar gula di dalam buah hasil persilangan diakibatkan adanya interaksi antara sumber serbuk sari terhadap jaringan tetua betina karena dipengaruhi oleh hormon tertentu yang disekresikan oleh biji yang terbentuk.

Berdasarkan viabilitas polen dan masa reseptif stigma, waktu penyerbukan buah naga yang sesuai antara pukul 23:00 WIB – 02:00 WIB. Viabilitas polen tertinggi terdapat pada rentang waktu dimana bunga mekar sempurna dan itulah saat persilangan buah naga yang sesuai. Hal ini didukung oleh pernyataan Bhojwani dan Bahtnagar (1999) dalam Ulfah (2015), faktor yang menyebabkan rendahnya viabilitas polen adalah tingkat kemasakan serbuk sari. Makin tinggi tingkat kemasakan serbuk sari maka persentase perkecambahan makin tinggi.

Waktu reseptif betina dan antesis jantan dapat dilihat ciri morfologi bunga. Bunga yang terbaik adalah bunga yang akan mekar pada hari tersebut (Sudarka et al., 2009). Hal inilah yang mendukung kemampuan silang buah naga menjadi tinggi.

Faktor pertama dari parameter penelitian yaitu kemampuan silang didukung oleh faktor-faktor lainnya, salah satunya jumlah buah gugur dimana tidak semua buah yang terbentuk dari persilangan dapat bertahan hidup sampai panen. Tiap perlakuan waktu dari jam 20:00 WIB hingga 23:00 WIB memiliki persentase jumlah buah gugur yang berbeda-beda. Sedangkan pada jam 00:00 WIB tidak

memiliki buah yang gugur sehingga persentase buah yang berhasil sampai panen mencapai 100%.

Keberhasilan waktu persilangan pada jam 00:00 WIB juga didukung oleh faktor-faktor deskriptif buah naga yaitu bentuk buah yang bulat dan rata-rata berat buah tertinggi pada waktu persilangan jam 00:00 WIB yang mencapai 486,4 gram dibanding berat buah pada waktu perlakuan lainnya. Keberhasilan perlakuan waktu persilangan dilihat dari faktor pertumbuhan buah yang meliputi panjang dan diameter buah, waktu perlakuan jam 00:00 WIB memperlihatkan hasil yang tertinggi dibanding perlakuan waktu lainnya. Parameter panjang buah pada jam 00:00 WIB mencapai hasil yang hampir maksimal yaitu 13,96 cm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kristanto (2014), bahwa rata-rata panjang buah naga ialah 12 – 14 cm. Keberhasilan persilangan pada jam 00:00 WIB juga meliputi rata-rata diameter buah naga yang pertumbuhannya seimbang dengan panjang buah naga dan mencapai hasil yang baik. Faktor pendukung yang terakhir ialah kadar gula dimana hasil kadar gula tertinggi ialah pada waktu persilangan pada jam 00:00 WIB yaitu sebesar 12% Brix dibanding waktu persilangan lainnya.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan waktu yang sesuai untuk melakukan persilangan antara *Hylocereus polyrhizus* dan *Hylocereus undatus* ialah pada jam 00:00 WIB diperlihatkan dari hasil pengamatan seperti jumlah buah gugur, bentuk buah, berat buah, panjang dan diameter buah, serta kadar gula buah.

5.2 Saran

Persilangan pada jam 00:00 WIB memiliki persentase kemampuan silang yang paling tinggi yaitu 100% sehingga disarankan untuk setiap penyerbukan ataupun persilangan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dilakukan pada jam 00:00 WIB. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai viabilitas polen dan reseptivitas stigma pada buah naga merah, sehingga dapat diketahui waktu viabilitas polen dan reseptivitas stigma pada buah naga merah.



DAFTAR PUSTAKA

- Aini, M.N. 2008. Pengaruh Macam Persilangan Terhadap Hasil dan Kemampuan Silang Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Bellec, F.L., Vaillant, F., Imbert, E. 2006. Pitahaya (*Hylocereus spp.*): A New Fruit Crop, a Market with a Future. *Fruits*. 61: 237-250.
- Darjanto dan Satifah, S. 1990. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. Jakarta: Gramedia.
- Hartati, S., A. Budiyo, dan O. Cahyono. 2014. Peningkatan Ragam Genetik Angrek *Dendrobium spp* Melalui Hibridisasi Untuk Mendukung Perkembangan Angrek di Indonesia. *Caraka Tani*. 29(2): 101-105.
- Haryanti, S. 2004. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Co-60 Terhadap Pertumbuhan dan Kemampuan Silang Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max (L) Merrill*). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kristanto, Daniel. 2014. Berkebudh Buah Naga. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Merten, S. 2003. A Review of Hylocereus Production in the United States. Fallbrook: Tropi-Cal.
- Mudiana, D. dan E.E. Ariyanti. 2010. Flower and Fruit Development of *Syzygium pycnanthum* Merr. & L.M. Perry. Purwodadi Botanical Garden Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 11(3): 124-128.
- Mulyawati, P., dan M. Na'iem. 2005. Studi Fenologi Pembungaan *Santalum album* Linn. *Agrosains* 18(4): 387-394.
- Murti, R.H., T. Kurniawati, Nasrullah. 2004. Pola Pewarisan Karakter Buah Tomat (*Inheritance of Characters Tomato Fruit*). *Jurnal Zuriat*. 15(20): 140.
- Nadila, Dea. 2014. Fenologi Pembungaan dan Penyerbukan Buah Naga *Hylocereus undatus*, *Hylocereus costaricensis* dan *Selenicereus megalanthus*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pardal, S.J., 2001. Pembentukan Buah Partenokarpi melalui Rekayasa Genetik. *Jurnal Tinjauan Ilmiah Riset Biologi dan Bioteknologi Pertanian*. 4(2).
- Riana. "Teknik Jitu Penyerbukan Buah Naga". 11 Maret 2015. <http://www.jitunews.com/read/10703/teknik-jitu-penyerbukan-buah-naga>.
- Samadi, Budi. 2013. Untung Berlipat dari Budi Daya Buah Naga Secara Organik. Yogyakarta: Lily Publisher.

- Sari, Yunita. 2010. Uji Viabilitas dan Perkembangan Serbuk Sari Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose), Merah (*Hylocereus polyrhizus* (Web.) Britton & Rose) dan Super Merah (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose) Setelah Penyimpanan. *Jurnal Biologi*. 14 (1): 39-44.
- Setiawan, Eko. 2015. *Perkembangbiakan Tanaman*. Madura: UTM PRESS.
- Setyowati, A. 2008. Analisis Morfologi dan Sitologi Tanaman Buah Naga Kulit Kuning (*Selenicereus megalanthus*). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Sudarka, W., S.M. Sarwadana., I.G. Wijana., N.M. Pradnyawati. 2009. Bali: Universitas Udayana.
- Tonetto, Sergio. 2013. Quality of Pitaya Fruit (*Hylocereus undatus*) as Influenced by Storage Temperature and Packaging. *XXII Congresso Brasileiro de*. 70(4): 257-262.
- Ulfah, S.M., Dorly. dan S. Rahayu. 2015. Perkembangan Bunga dan Uji Viabilitas Serbuk Sari Bunga Lipstik (*Aeschynanthus radicans*) var. 'Monalisa' di Kebun Raya Bogor. *Bogor Botanic Garden IPB*. 19(1): 21-32
- Weiss J., A. Nerd dan Y. Mizrahi. 1994. Flowering Behavior and Pollination Requirements in Climbing Cacti with Fruit Crop Potential. *Hort-Science*. 29: 1487-1492.
- Widiastuti, A. dan E.R. Palupi. 2008. Viabilitas Serbuk Sari dan Pengaruhnya Terhadap Keberhasilan Pembentukan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*). *Biodiversitas*. 9(1):35-38.