

**UJI KEBERHASILAN SILANG BALIK PADI (*Oryza sativa* L.)  
GENERASI *BACKCROSS*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) DENGAN  
TETUA PADI GOGO**

**Oleh:**

**HABIBAH NUR ABIDAH**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

**UJI KEBERHASILAN SILANG BALIK PADI (*Oryza sativa* L.)  
GENERASI *BACKCROSS*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) DENGAN  
TETUA PADI GOGO**

**Oleh:**

**HABIBAH NUR ABIDAH  
145040201111017**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**HASIL PENELITIAN**

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

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

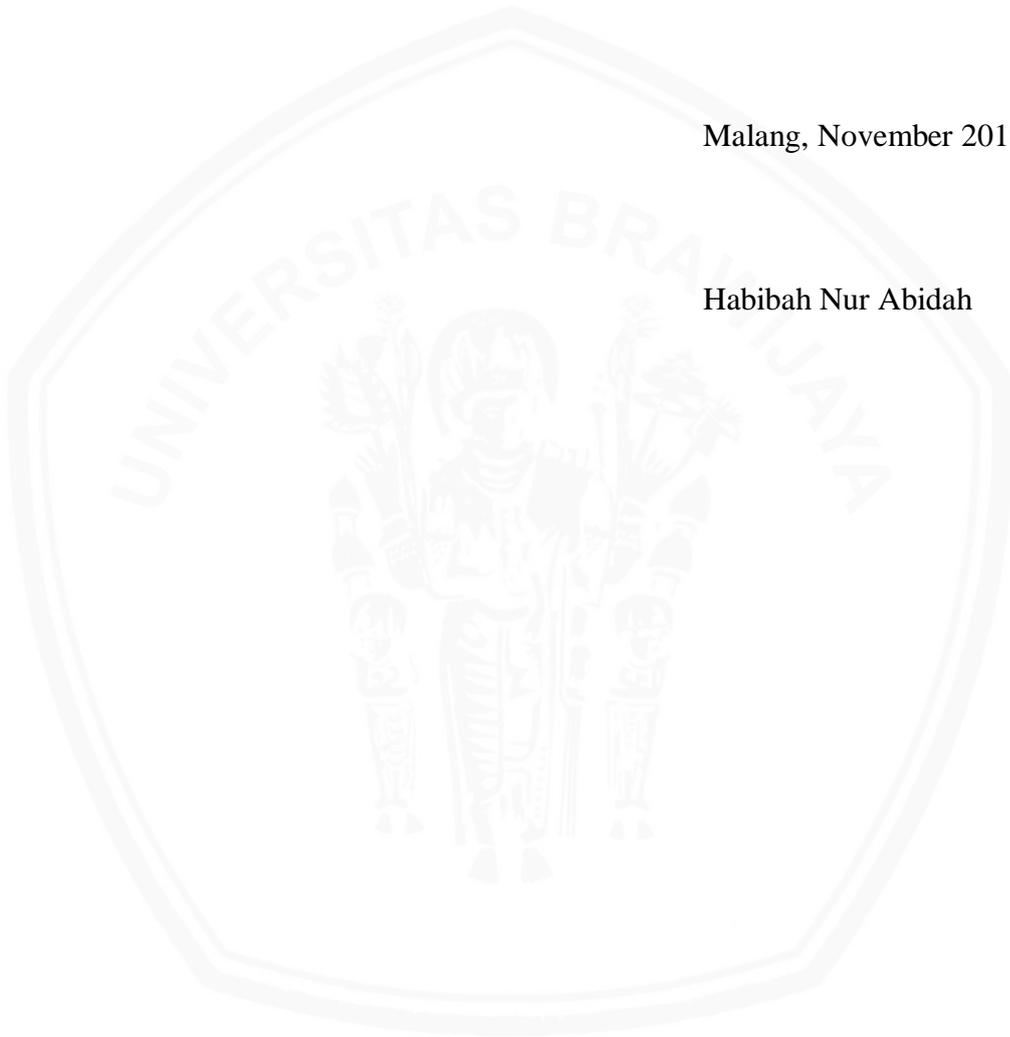
**2018**

## 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 inidan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, November 2018

Habibah Nur Abidah

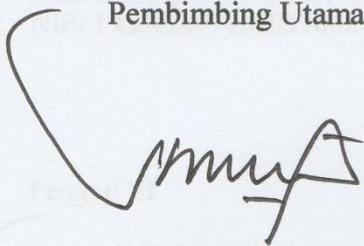


## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Uji Keberhasilan Silang Balik Padi (*Oryza Sativa* L.)  
Generasi *Backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) dengan Tetua Padi Gogo  
Nama : Habibah Nur Abidah  
NIM : 145040201111017  
Program Studi : Agroekoteknologi  
Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA  
NIP. 195602191982031002

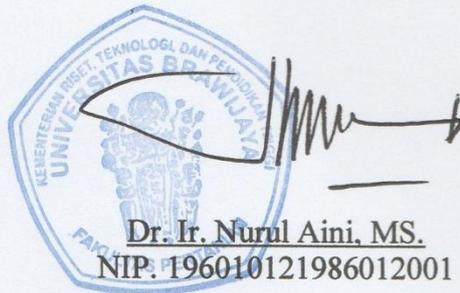
Pembimbing Pendamping,



Afifuddin Latif Adiredjo, SP., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198111042005011002

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan

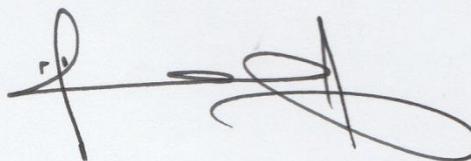
**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I



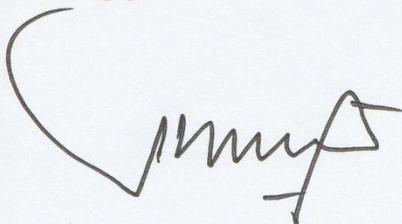
Dr. Darmawan Saptadi SP., M. P.  
NIP. 195602091982031002

Penguji II



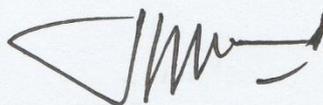
Afifuddin Latif Adiredjo, SP., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198111042005011002

Penguji III



Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA  
NIP. 195509151981032002

Penguji IV



Dr. Ir. Nurul Aini MS.  
NIP. 197011181997022001

Tanggal Lulus :

19 DEC 2018

## RINGKASAN

**HABIBAH NUR ABIDAH. 145040201111017. Uji Keberhasilan Silang Balik Padi (*Oryza sativa* L.) Generasi *Backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) dengan Tetua Padi Gogo. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA. sebagai Pembimbing Utama dan Afifuddin Latif Adiredjo, S.P., M.Sc., Ph.D. sebagai Pembimbing Pendamping.**

---

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu komoditas pangan utama masyarakat Indonesia. Hal ini menyebabkan kebutuhan beras cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Namun hal tersebut tidak sebanding dengan produksi padi yang cenderung menurun. Salah satu penyebab masalah tersebut adalah luas lahan sawah yang cenderung menurun karena produktivitas padi sawah saat ini sebesar 4,5-6 ton/ha sedangkan padi gogo hanya sekitar 1-3 ton/ha. Hal ini menyebabkan produktivitas padi sawah berkontribusi cukup besar dalam peningkatan produksi padi di Indonesia. Sehingga diperlukan upaya untuk memperbaiki sifat tanaman padi agar dapat tumbuh pada kondisi kering dan mampu memproduksi tinggi. Pemuliaan tanaman merupakan upaya yang dapat dilakukan dalam perbaikan sifat tanaman khususnya dengan cara persilangan. Persilangan dengan metode silang balik ke 2 ini diharapkan dapat menambahkan sifat tahan kering kepada generasi BC<sub>2</sub> namun tetap mempertahankan sifat produktivitas padi sawah yang tinggi.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-September 2018 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah padi generasi *backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) sebagai tetua betina, padi gogo sebagai tetua jantan, kantong kertas, kantong plastik, kertas label, papan nama, polybag, air, alkohol 70%, dan pupuk organik, Pupuk Urea, Pupuk SP36 dan Pupuk KCL. Generasi BC<sub>1</sub> yang digunakan merupakan hasil dari persilangan F<sub>1</sub> (hasil persilangan Padi Gogo dan Padi Sawah) dengan tetua Padi Gogo. Varietas Padi Gogo yang digunakan adalah varietas Situ Bagendit dan Towuti. Sedangkan varietas Padi Sawah yang digunakan adalah varietas Cihayang dan Cibogo. Sedangkan alat yang digunakan adalah pinset, jarum pentul, gunting, kaca pembesar, jangka sorong, sabit, cangkul, cetok, kamera, dan alat tulis. Penelitian ini merupakan penelitian persilangan dengan metode silang balik atau *backcross* yang menyilangkan generasi *backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) dengan salah satu tetua (Padi Gogo) untuk menghasilkan generasi *backcross*<sub>2</sub> (BC<sub>2</sub>). Sehingga terdapat 4 set persilangan yaitu 2 generasi BC<sub>1</sub> dengan Situ Bagendit dan 2 generasi BC<sub>1</sub> yang lain dengan Towuti. Variabel yang diamati adalah persentase keberhasilan persilangan, masa pengisian bulir, panjang beras pecah kulit dan lebar beras pecah kulit sebagai pengamatan karakter kuantitatif. Warna kulit ari beras dan bentuk beras pecah kulit sebagai pengamatan karakter kualitatif.

Seluruh data yang diperoleh dari hasil pengamatan kuantitatif (keberhasilan persilangan, masa pengisian bulir, panjang beras pecah kulit dan lebar beras pecah kulit) disusun dalam tabel dan dihitung rerata dari masing-masing karakter serta dianalisis secara statistik dengan uji homogenitas. Apabila data homogen, maka data diuji lanjut dengan analisis uji-t tidak berpasangan (*t-student unpaired*) dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persilangan antara generasi *backcross*<sub>1</sub> dan tetua (padi gogo) berhasil mendapatkan benih generasi *backcross*<sub>2</sub> sebanyak 166 biji. Namun, tingkat keberhasilan antar set persilangan dengan rentang 6,67-28,09% menunjukkan tingkat keberhasilan yang rendah jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Karakter lebar dan panjang beras pecah kulit antara benih BC<sub>2</sub> dengan benih tanaman tetua terdapat perbedaan yang sangat nyata. Selain itu warna kulit ari beras pecah kulit antara benih BC<sub>2</sub> dengan benih tanaman tetua terdapat perbedaan, yakni coklat muda dan sebagian kecil coklat pada benih BC<sub>2</sub> dan berwarna putih pada benih tanaman tetua.



## SUMMARY

**HABIBAH NUR ABIDAH. 1450402011111017. Successful Test of Backcrossing in Backcross<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) Generation Rice (*Oryza sativa* L.) with Gogo Rice Parent. Supervised by Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA. and Afifuddin Latif Adiredjo, S.P., M.Sc., Ph.D.**

---

Rice (*Oryza sativa* L.) is one of major food commodities of Indonesian. It makes rice needs tend to increase from year to year. But it was not comparable with rice production which tend to decrease. One of the cause of this problem is land area of paddy rice tend to decrease because the current paddy rice production is 4,5-6 ton/ha while gogo rice is only 1-3 ton/ha. It means that paddy rice production more contribute in increasing of field rice in Indonesia. So it needs an effort to improve traits of rice so it can not only grow well in dry condition but also can produce high yield. Plant Breeding is an effort that can be done in improving rice traits, especially with crossing. Crossing with Back-crossing methode is expected to add drought resistant trait from gogo rice into Backcross<sub>2</sub> generation and also still maintain high productivity trait of paddy rice.

Research was conducted in Trial Garden of Agriculture Faculty of Brawijaya University in February-September 2018. Materials that are used in this research are Backcross<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) generation as female parent, gogo rice as male parent, paper bag, plastic bag, labels paper, board of name, polybag, water, alcohol 70%, organic fertilizer, urea, SP36, and KCl fertilizer. BC<sub>1</sub> generation is result of F<sub>1</sub> (the result of gogo rice and paddy rice crossing) and gogo rice parent crossing. Varieties of gogo rice is Situ Bagendit and Towuti varieties. Varieties of paddy rice is Ciherang and Cibogo varieties. Tools that are used in this research are pinset, pin, scissor, magnifying glass, caliper, scythe, hoes, trowel, camera, and stationery. So, there are 4 set of crossing (two BC<sub>1</sub> generations with Situ Bagendit and two others BC<sub>1</sub> generations with Towuti). Variabels of observation are success of crossing, time of grain filling, length of brown rice, and width of brown rice as a quantitative characters. Skin color of ari rice and form of brown rice as qualitative characters.

Data that are obtained from quantitative characters observation (success of crossing, time of grain filling, length of brown rice, and width of brown rice) are compiled in a table and calculated the average of each character and analyzed statistically with homogeneity test. If the data are homogen, data are further tested by unpaired t-test analysis with 5% accuracy.

The result of research shows that crossing in *backcross*<sub>1</sub> generation with parent (gogo rice) have been succeeded to get *backcross*<sub>2</sub> generation seed as much as 166 seeds. However, the success of crossing among set of crossing with 6.67-28.09% range show a low success of crossing level if it compares with the previous researches. There are a significant diferences between BC<sub>2</sub> seeds and parent seeds in width and lenght character of brown rice. Furthermore, the husk color of brown rice between BC<sub>2</sub> seeds and parent seeds are different, it is mostly light brown and partly brown for BC<sub>2</sub> seeds and white for parent seeds.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Uji Keberhasilan Silang Balik Padi (*Oryza sativa* L.) Generasi *Backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) dengan Tetua Padi Gogo”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya, kepada Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA dan Afifuddin Latif Adiredjo, S.P, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Darmawan Saptadi, SP., MP., selaku pembahas atas nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Dr. Ir. Nurul Aini, MS. beserta seluruh dosen atas bimbingan dan arahan selama ini diberikan serta kepada karyawan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Sehingga, penulis senantiasa mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sehingga dapat dijadikan koreksi bagi penulis. Demikian skripsi ini penulis buat, semoga bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, November 2018

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tuban pada tanggal 29 Maret 1996 sebagai putri pertama dari Bapak Agus Winarto dan Ibu Sukesni.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 1 Purwoagung, Banyuwangi pada tahun 2002 sampai tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Tegaldlimo pada tahun 2008 sampai tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai tahun 2014, penulis menempuh pendidikan di SMA Negeri 1 Giri dan pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN dengan beasiswa BIDIKMISI.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah Teknologi Produksi Benih pada tahun 2016, Asisten Praktikum Mata Kuliah Genetika Tanaman pada tahun 2016 dan 2017, dan Asisten Praktikum Mata Kuliah Rancangan Percobaan pada tahun 2017. Penulis pernah aktif sebagai Bendahara dalam kepanitiaan PRIMORDIA (Program Orientasi dan Pengembangan Keprofesian Mahasiswa Budidaya Pertanian) pada tahun 2017, LO dalam kepanitiaan 8<sup>th</sup> BCF (Brawijaya Choir Festival) tingkat Nasional pada tahun 2016 dan beberapa kepanitiaan lain. Penulis juga pernah aktif sebagai Anggota Aktif pada tahun 2015 sampai tahun 2016 dan menjadi Bendahara Umum pada tahun 2017 di Organisasi Unit Aktivitas Paduan Suara Mahasiswa Universitas Brawijaya.

## DAFTAR ISI

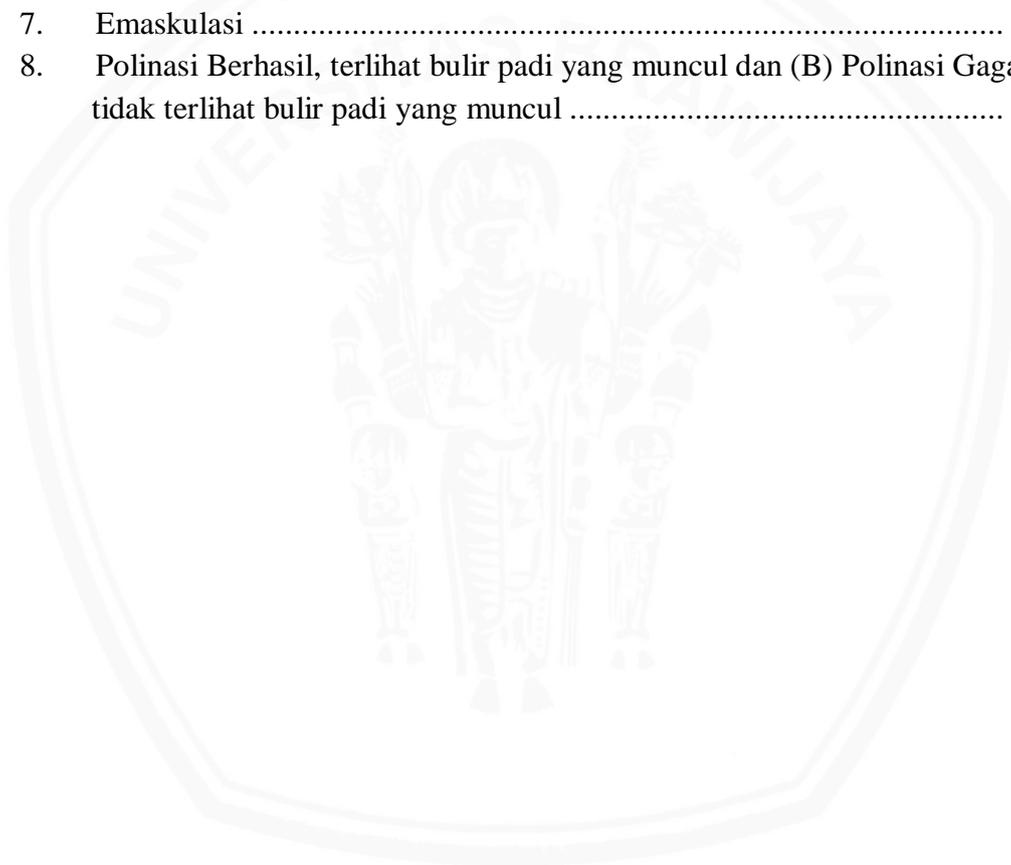
	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tanaman Padi.....	3
2.2 Pembungaan dan Penyerbukan.....	7
2.3 Persilangan .....	9
2.4 Metode Silang Balik ( <i>Backcross</i> ).....	11
3. BAHAN DAN METODE .....	13
3.1 Tempat dan Waktu .....	13
3.2 Bahan dan Alat .....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Metode Pelaksanaan .....	14
3.5 Variabel yang diamati.....	18
3.6 Analisis Data .....	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Hasil.....	22
4.2 Pembahasan.....	34
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	40

DAFTAR PUSTAKA ..... 41  
LAMPIRAN ..... 44



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Teks	Halaman
1.	Morfologi Bunga Padi.....	7
2.	Proses Emaskulasi .....	17
3.	Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-SBCH X SB, b) Hasil selfing tanaman kontrol SB .....	29
4.	Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-SBCB X SB, b) Hasil selfing tanaman kontrol SB .....	29
5.	Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-TWCH X TW, b) Hasil selfing tanaman kontrol TW .....	29
6.	Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-TWCB X TW, b) Hasil selfing tanaman kontrol TW .....	30
7.	Emaskulasi .....	38
8.	Polinasi Berhasil, terlihat bulir padi yang muncul dan (B) Polinasi Gagal, tidak terlihat bulir padi yang muncul .....	38



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Set Persilangan BC1 dan Tetua (Padi Gogo) .....	13
2.	Rata-rata persentase keberhasilan persilangan seluruh set persilangan..	22
3.	Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Keberhasilan Persilangan Antar Set Persilangan .....	23
4.	Rata-rata Masa Pengisian Bulir Tiap Set Persilangan .....	24
5.	Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Masa Pengisian Bulir Antar Set Persilangan	24
6.	Rata-rata Panjang Beras Pecah Kulit Benih Hasil Persilangan dan Benih Tanaman Kontrol.....	25
7.	Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Panjang Beras Pecah Kulit Antar Set Persilangan .....	25
8.	Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Panjang Beras Pecah Kulit Benih BC2 dengan Benih Hasil Tanaman Kontrol.....	26
9.	Rata-rata Lebar Beras Pecah Kulit Benih Hasil Persilangan dan Benih Tanaman Kontrol.....	27
10.	Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Lebar Beras Pecah Kulit Antar Set Persilangan .....	27
11.	Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Lebar Beras Pecah Kulit Benih BC2 dengan Benih Hasil Tanaman Kontrol.....	28
12.	Persentase Warna Kulit Ari Beras Set Persilangan dan Tanaman Kontrol	30
13.	Data Perbandingan Panjang dan Lebar Beras Pecah Kulit untuk Menentukan Bentuk Beras Pecah Kulit (BC2).....	31
14.	Data Perbandingan Panjang dan Lebar Beras Pecah Kulit untuk Menentukan Bentuk Beras Pecah Kulit (Kontrol).....	33
15.	Persentase Bentuk Beras Set Persilangan dan Tanaman Kontrol.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rencana Persemaian .....	44
2.	Rencana Penanaman .....	45
3.	Denah Lahan Percobaan.....	45
4.	Plot Tanaman Tetua Betina .....	47
5.	Plot Tanaman Tetua Jantan .....	48
6.	Plot Tanaman Kontrol.....	50
7.	Deskripsi Varietas.....	51
8.	Plot Tanaman Tetua Jantan .....	52
9.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk .....	54
10.	Data Keberhasilan Tiap Set Persilangan Padi .....	55
11.	Uji Normalitas dan Uji t Antar Set Persilangan yang Berbeda pada Karakter Keberhasilan Persilangan.....	56
12.	Data Masa Pengisian Bulir Tiap Set Persilangan Padi .....	62
13.	Uji Normalitas dan Uji t Antar Set Persilangan yang Berbeda pada Karakter Masa Pengisian Bulir.....	63
14.	Data Panjang Beras Pecah Kulit Tiap Set Persilangan Padi .....	65
15.	Data Panjang Beras Pecah Kulit Hasil Tanaman Kontrol.....	66
16.	Uji Normalitas dan Uji t Antar Set Persilangan yang Berbeda serta dengan Tanaman Kontrol pada Karakter Panjang Beras Pecah Kulit ....	67
17.	Data Lebar Beras Pecah Kulit Tiap Set Persilangan Padi.....	72
18.	Data Lebar Beras Pecah Kulit Hasil Tanaman Kontrol.....	73
19.	Uji Normalitas dan Uji t Antar Set Persilangan yang Berbeda serta dengan Tanaman Kontrol pada Karakter Lebar Beras Pecah Kulit.....	74
20.	Proses Persilangan Padi ( <i>Oryza sativa</i> L.) .....	79
21.	Benih Hasil Persilangan Padi BC <sub>2</sub> .....	80
22.	Benih Hasil Tanaman Tetua (Kontrol) .....	81
23.	Perbandingan Beras Pecah Kulit hasil Persilangan dengan Tanaman Kontrol .....	82
24.	Perbandingan Panjang Beras Pecah Kulit hasil Persilangan dengan Tanaman Kontrol.....	83
25.	Perbandingan Lebar Beras Pecah Kulit hasil Persilangan dengan Tanaman Kontrol.....	84



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu komoditas pangan utama karena mayoritas masyarakat Indonesia memilih beras sebagai makanan pokok. Hal ini menjadi alasan kebutuhan beras yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Data konsumsi per kapita beras pada tahun 2014, 2015, dan 2016 berturut-turut yaitu sebesar 1,626 kg, 1,631 kg dan 1,668 kg (Badan Pusat Statistik, 2017). Hal tersebut tidak sebanding dengan produksi padi yang cenderung menurun. Menurut Badan Pusat Statistik (2016) di tahun 2013 produksi padi sebesar 71.279.709 ton dan 70.846.465 ton di tahun berikutnya. Salah satu penyebab masalah tersebut adalah luas lahan sawah yang cenderung menurun. Penurunan luas lahan sawah menjadi faktor yang cukup penting dalam mempengaruhi penurunan produksi beras di Indonesia karena produktivitas padi sawah saat ini berkisar 4,5-6 ton/ha sedangkan padi gogo hanya sekitar 1-3 ton/ha (Purwanto dan Purnamawati, 2007). Menurut Badan Pusat Statistik (2017), lahan sawah Indonesia mengalami penurunan pada tahun 2013 sebesar 8.128.499 ha dan 8.111.593 ha pada tahun 2014.

Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan lahan kering untuk padi. Menurut Mikkelsen and De Datta (1980) dalam Kasno, Dahlan and Hasnam (1992), air menjadi faktor pembatas pada tanaman padi dan daerah sebarannya karena air menjadi faktor yang sangat penting untuk pertumbuhan dan daya hasilnya. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan upaya untuk memperbaiki sifat tanaman agar dapat tumbuh pada kondisi kering dan mampu berproduksi tinggi. Pemuliaan tanaman merupakan upaya yang dapat dilakukan dalam perbaikan sifat tanaman khususnya dengan cara persilangan. Menurut Biswas *et al.* (2008) persilangan merupakan cara penggabungan sifat-sifat tetua yang diinginkan sehingga diperoleh populasi-populasi baru sebagai bahan seleksi dalam proses perakitan varietas. Oleh karena itu pemilihan tetua yang memiliki sifat-sifat tertentu atau unggul menjadi tahap awal dalam persilangan. Sifat-sifat tahan kering dimiliki oleh varietas-varietas padi gogo, sedangkan sifat produktivitas tinggi dimiliki oleh varietas-varietas padi sawah.

Persilangan padi gogo dan sawah sebelumnya telah dilakukan dengan menyilangkan padi gogo (varietas Situ Bagendit dan Towuti) dan padi sawah (varietas Ciharang dan Cibogo) untuk menghasilkan generasi F1 (Yanuar, 2017). Penelitian selanjutnya dilakukan silang balik (*backcross*) yaitu dengan menyilangkan generasi F1 dengan tetua padi gogo untuk menghasilkan generasi *backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) (Hazmy, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk melanjutkan penelitian-penelitian sebelumnya dengan melakukan silang balik 2 untuk menghasilkan generasi *backcross*<sub>2</sub> (BC<sub>2</sub>) yaitu dengan menyilangkan generasi BC<sub>1</sub> dengan tetua padi gogo. Persilangan dengan metode silang balik ke 2 ini diharapkan dapat menambahkan sifat tahan kering kepada generasi BC<sub>2</sub> namun tetap mempertahankan sifat produktivitas padi sawah yang tinggi.

### 1.2 Tujuan

1. Mengetahui dan mendapatkan hasil persilangan generasi *Backcross*<sub>1</sub> dan tetua (padi gogo) sehingga dapat dihasilkan benih generasi *Backcross*<sub>2</sub>.
2. Mengetahui tingkat keberhasilan antar pasangan persilangan *Backcross*<sub>1</sub> dan tetua (padi gogo).
3. Mengetahui perbedaan beberapa karakter benih generasi *Backcross*<sub>2</sub> dengan benih yang dihasilkan dari tanaman tetua (padi gogo).

### 1.3 Hipotesis

1. Persilangan antara generasi *Backcross*<sub>1</sub> dan tetua (padi gogo) diduga berhasil mendapatkan benih generasi *Backcross*<sub>2</sub>.
2. Seluruh pasangan persilangan *Backcross*<sub>1</sub> dan tetua (padi gogo) diduga memiliki tingkat keberhasilan persilangan yang tinggi.
3. Beberapa karakter benih generasi *Backcross*<sub>2</sub> diduga berbeda nyata dari benih tetua.

## 1. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu sumber pangan utama bagi tiga milyar penduduk dunia dan mampu memenuhi 32% kebutuhan kalori (Sarwar dan Kanif, 2005 dan Bouman *et al.*, 2007 dalam Tubur *et al.* (2012). Padi merupakan komoditas pangan utama di Indonesia, tingkat produksi maupun konsumsi padi selalu menempati urutan pertama diantara komoditas tanaman pangan lainnya.

Tanaman padi menurut Tjitrosoepomo (2004) dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan ke dalam: Divisio Spermatophyta, Subdivisio Angiospermae, Kelas Monocotyledoneae, Ordo Poales, Family Graminae, Genus *Oryza* linn, dan Species *Oryza sativa* L.). Jung *et al.* (2013) menyatakan bahwa sebagian besar padi *indica* dan *japanica* memiliki satu set genom yang terdiri dari 12 kromosom. Tanaman padi adalah tanaman diploid, maka setiap sel padi memiliki 12 pasang kromosom (kecuali sel seksual).

#### 2.1.1 Syarat Tumbuh

Curah hujan bukan merupakan faktor pembatas tanaman padi pada lahan basah (sawah irigasi), tetapi pada lahan kering tanaman padi membutuhkan curah hujan optimum sebesar >1.600 mm/tahun. Padi gogo memerlukan bulan basah atau bulan yang mempunyai curah hujan >200 mm dan tersebar secara normal (terdapat hari turun hujan di setiap minggu) sehingga tidak menyebabkan tanaman stress karena kekeringan yang berurutan minimal 4 bulan. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan tanaman padi berkisar antara 24 – 29°C (Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian, 2009).

Padi gogo biasa ditanam pada lahan kering dataran rendah dan ditanami di antara tanaman keras pada areal yang lebih terjal. Tanaman padi dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah. pH optimum untuk pertumbuhan padi yaitu berkisar antara 5,5-7,5 dan Permeabilitas pada sub horison kurang dari 0,5 cm/jam (Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Aceh, 2009).

### 2.1.2 Fase Pertumbuhan

Fase Pertumbuhan tanaman padi terdiri dari tiga fase yaitu vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai/primordia), reproduktif (primordia sampai pembungaan, dan pematangan (pembungaan sampai gabah matang).

Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan dari organ-organ vegetatif padi seperti pertambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot daun, dan luas daun. Fase vegetatif memiliki waktu yang beragam. Hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan umur tanaman. Fase reproduktif dapat dilihat dari ruas teratas batang tanaman yang bertambah panjang, jumlah anakan berkurang (anakan yang tidak produktif mati), daun bendera muncul, mengalami bunting, dan pembungaan. Inisiasi primordia malai biasanya dimulai 30 hari sebelum *heading* (keluarnya bunga atau malai) dan biasanya waktu inisiasi ini hampir bersamaan dengan pemanjangan ruas-ruas batang yang selanjutnya berlanjut hingga berbunga. Sehingga stadia reproduktif disebut juga stadia pemanjangan ruas. Kebanyakan varietas padi di daerah tropik memiliki lama fase reproduktif 35 hari dan fase pematangan sekitar 30 hari. Perbedaan masa pertumbuhan padi hanya ditentukan oleh lamanya vegetatif (Makarim dan Suhartatik, 2009).

### 2.1.3 Morfologi

#### 1. Gabah

Gabah padi tersusun atas biji yang terselimuti oleh sekam. Beras yang telah pecah kulit adalah karyopsis yang tersusun atas embrio dan endosperma yang diselimuti oleh lapisan aleuron, kemudian tegmen dan lapisan terluar yang disebut perikarp (Makarim and Suhartatik 2009). Bobot gabah bervariasi dari 12-44 mg pada kadar air 0% dan bobot sekam rata-rata adalah 20% dari bobot gabah. Faktor konversi dari gabah ke beras pecah kulit adalah 0,8 sedangkan faktor konversi dari beras pecah kulit ke gabah adalah 1,25. Faktor konversi berbeda-beda masing-masing varietas (Yoshida, 1981).

#### 2. Akar

Akar padi termasuk dalam golongan akar serabut. Akar primer tanaman padi berjumlah antara 1-7 yang tumbuh bersama akar-akar lain yang berkecambah dan muncul dari embrio (terletak di dekat bagian buku skutellum) atau disebut

juga akar seminal. Jika terdapat gangguan fisik pada akar primer maka pertumbuhan akar-akar seminal lainnya akan dipercepat. Akar-akar seminal selanjutnya akan digantikan oleh akar-akar sekunder yang tumbuh dari buku terbawah batang. Akar ini disebut juga akar adventif atau akar buku karena tumbuh dari bagian tanaman yang bukan embrio atau bukan dari akar yang telah tumbuh sebelumnya.

Akar berfungsi untuk menunjang dan menguatkan tanaman agar dapat tumbuh dengan tegak, menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah yang selanjutnya akan ditransfer ke bagian tanaman lainnya. Selain itu, akar juga berperan dalam proses kimia dan biologi di lingkungan sekitar tanaman. Akar tanaman padi juga memiliki kemampuan dalam mengoksidasi lingkungan sekitarnya. Kemampuan ini yang menyebabkan akar tanaman padi dapat mengoksidasi ion fero ( $Fe^{++}$ ) yang dapat menghambat pertumbuhan akar padi menjadi ion feri ( $Fe^{+++}$ ) yang tidak berbahaya sehingga menyebabkan akar tanaman padi lebih toleran terhadap keracunan besi (Makarim dan Suhartatik, 2009).

### 3. Daun dan Tajuk

Daun merupakan bagian tanaman yang berfungsi dalam proses fotosintesis atau proses pembentukan karbohidrat atau energi untuk perkembangan dan pertumbuhan organ-organ tanaman. Daun tanaman padi tumbuh pada setiap buku pada batang dan tersusun berselang-seling. Pada setiap daun terdiri dari helai daun, pelepah daun yang membungkus ruas, telinga daun dan lidah daun. Telinga dan lidah daun pada daun padi merupakan morfologi pembeda dari daun pada rumput-rumputan lain pada stadia bibit (*seedling*) karena daun rumput-rumputan hanya memiliki lidah atau telinga daun atau tidak kedua-duanya.

Daun teratas disebut daun bendera yang memiliki posisi dan ukuran yang berbeda dari daun yang lain. Pada fase-fase awal pertumbuhan, satu daun membutuhkan waktu 4-5 hari untuk tumbuh secara penuh, sedangkan pada fase-fase berikutnya diperlukan waktu yang lebih lama yakni 8-9 hari. Daun-daun padi selanjutnya akan berangsur menjadi lebih kecil sebagai akibat dari kompetisi dengan malai yang sedang tumbuh (Makarim dan Suhartatik, 2009).

#### 4. Batang

Batang tanaman padi terdiri dari beberapa ruas yang dibatasi oleh buku sebagai tempat tumbuh dari daun dan juga tunas (anakan). Batang yang berupa pelepah-pelepah daun dan ruas-ruas yang tertumpuk padat pada awal stadia pertumbuhannya akan memanjang dan berongga setelah tanaman memasuki stadia reproduktif. Sehingga stadia reproduktif disebut juga sebagai stadia perpanjangan ruas (Datta, 1981 dan Yoshida, 1981). Jumlah buku sama dengan jumlah daun ditambah dua, yakni satu buku untuk tumbuhnya koleoptil dan satu buku terakhir menjadi dasar malai.

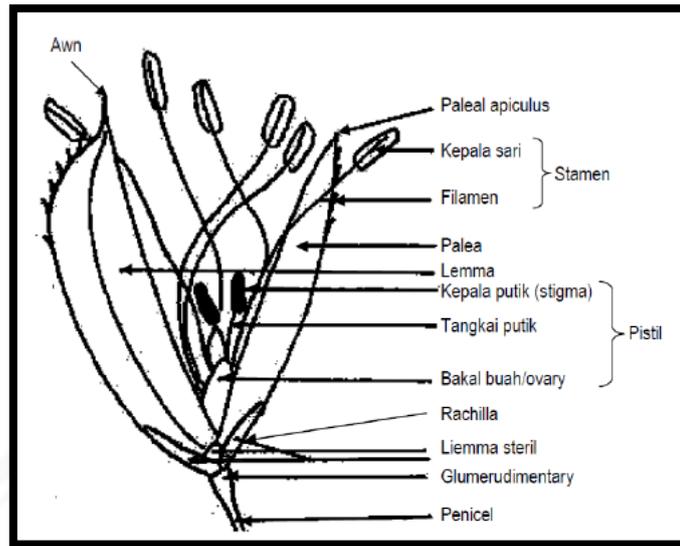
Batang berfungsi menopang tanaman dan menyalurkan senyawa-senyawa dalam tanaman. Batang berperan penting dalam menjaga tanaman tetap kokoh dan tidak rebah untuk mendukung tingginya hasil tanaman. Kerebahan biasanya terjadi akibat adanya dua antarbuku batang terbawah yang melengkung dan patah dengan panjang 4 cm. Kekuatan antarbuku tersebut dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu ketebalan batang dan kekuatan jaringan, komposisi kimia dan status hara tanaman. Pemberian kalium dapat dilakukan untuk meningkatkan ketebalan dan kekuatan jaringan ini karena menebalnya batang dan tekanan turgor sel-sel batang yang menjadi tinggi (Yoshida 1981).

#### 5. Bunga dan Malai

Padi merupakan anggota famili Gramineae yang memiliki *inflorescence*, atau malai yang membawa spikelet-spikelet tunggal. Bunga padi memiliki 6 stamen, berbeda dengan tanaman sereal pada umumnya yang memiliki 3 stamen. Bunga ini dikelilingi oleh lemma dan palea, struktur yang membentuk sekam atau kulit ari yang mengelilingi bulir pada gabah yang tidak terkupas. Sekam dapat memiliki rambut beledu (lembut dan pendek). Glume terluar bersifat steril dan biasanya tidak jelas dengan ukuran sekitar  $\frac{1}{4}$  panjang lemma dan palea, kecuali pada sebagian kecil kultivar yang dapat mencapai panjang lemma dan palea (Poehlam and Sleper, 1995).

Bunga padi merupakan bunga sempurna. Setiap unit bunga padi disebut *spikelet*. Kumpulan *spikelet* disebut malai. Bunga padi terdiri atas *penicle* (tangkai bunga), dua buah sekam mahkota (*lemma* dan *palea*), satu organ betina (pistil atau

putik), dan enam organ jantan (*stament* atau benang sari) (Widyastuti, Rumanti, dan Satoto, 2012).



**Gambar 1.** Morfologi Bunga Padi (Chang and Bardenas, 1976 dalam De Datta, 1981)

Putik bunga padi terdiri dari dua kepala putik (*stigma*) yang umumnya berwarna ungu atau putih dan dua tangkai putik (*stylus*). Kepala putik dan tangkai putik ditopang dengan satu bakal buah (*ovule/ovary*). Spikelet dapat membuka dan menutup karena peran dari dua struktur transparan yang disebut lodikula (*lodicules*) yang terdapat pada dasar bunga dekat *palea*. *Lemma* dan *palea* merupakan modifikasi batang yang berfungsi melindungi organ-organ bunga. Pada saat bunga menutup, *lemma* akan menutupi sebagian *palea* karena *lemma* relatif lebih besar daripada *palea*. Ujung runcing di atas *lemma* disebut *awn* atau ujung gabah (Widyastuti *et al.*, 2012).

## 2.2 Pembungaan dan Penyerbukan

Perkembangan bunga padi dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap prapembungaan dan tahap pembungaan. Tahap prapembungaan dapat dilihat pada perkembangan organ seksual (jantan dan betina) yang terdiri dari pembentukan serbuk sari dan perkembangan ovarium yang merupakan ruang yang menyelubungi bakal biji. Jaringan pada bakal biji terbentuk dan mulai berkembang pada tahap ini. Tahap prapembungaan ketiga adalah pembentukan

kantung embrio yang menjadi tempat penyimpanan nutrisi bagi embrio. Jika kantung embrio telah terbentuk, organ-organ bunga lainnya siap untuk pembungaan dan pembuahan (Widyastuti *et al.*, 2012).

Bunga padi biasanya mekar pada pukul 10.00-02.00 dan mekar dengan periode 3-7 hari pada panicle tunggal (umumnya mekar pada 2-4 hari setelah panicle muncul dari *boot-leaf*). Waktu dan laju mekar bunga padi dapat beragam pada kultivar yang berbeda dan hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti temperatur, kelembaban, dan cahaya. Polen secara umum tumpah/pecah/terlepas saat mekarnya spikelet (Poehlam dan Sleper, 1995).

Pada saat padi akan berbunga, lodikula mengembang karena menghisap air dari bakal buah namun akan menyusut kembali dan menyebabkan bunga padi menutup. Pada kondisi-kondisi tertentu seperti hujan, temperatur terlalu rendah atau tinggi. Putik yang reseptif dan kepala sari yang penuh serbuk sari menjadi tanda bahwa bunga siap mekar. Lodikula yang mengembang dapat mendorong *lemma* dan *palea* terpisah dan terbuka. Hal ini memungkinkan benang sari keluar dari bagian atas atau samping bunga yang telah membuka. Sedangkan serbuk sari akan pecah dan menumpahkan serbuk sarinya mengikuti benang sari yang keluar dan bunga yang telah terbuka. Pecahnya kepala sari dan pemanjangan tangkai sari terjadi secara bersamaan sehingga putik menerima serbuk sari dari bunga yang sama, sehingga terjadi penyerbukan sendiri (*self pollinated*) (Widyastuti *et al.*, 2012). Setelah serbuk sari pecah maka pada kondisi normal serbuk sari akan kehilangan viabilitasnya selama 5 menit. Sedangkan untuk padi liar, viabilitasnya mencapai 9 menit (Oka and Morishima 1967 dalam Widyastuti *et al.*, 2012). *Lemma* dan *palea* akan menutup kembali setelah serbuk sari ditumpahkan ke kepala putik dalam waktu 50-90 menit. Sudut membuka bunga maksimum 30-31°, kondisi ini tercapai 20 menit sejak membukanya bunga. Sudut membuka bunga dapat mempengaruhi proses penyerbukan silang (Widyastuti *et al.*, 2012).

Malai keluar dari daun bendera pada 24-36 hari setelah inisiasi primordia. Periode pembungaan padi bervariasi yaitu 7-10 hari untuk padi budi daya dan 7-20 hari untuk padi liar. Sedangkan waktu untuk mekarnya malai yaitu dimulai pukul 08.30 sampai 11.00 atau 12.00 dengan satu kali mekar dalam satu hari. Durasi pembungaan padi budi daya berkisar 46-93 menit. Hal ini dipengaruhi oleh

kondisi lingkungan. Sedangkan kemampuan kepala putik dalam menerima serbuk sari dapat bertahan selama 7 hari (Widyastuti *et al.*, 2012).

Padi merupakan tanaman yang menyerbuk sendiri karena organ betina dan jantan berada pada bunga yang sama. Namun padi juga masih memiliki kemampuan dalam menyerbuk silang (*outcrossing*) yang sangat rendah yaitu berkisar 0,5-6,8% terutama pada padi Indica (Silitonga 1985 *dalam* Widyastuti, *et al.*, 2012). Sedangkan beberapa spesies padi liar mempunyai kemampuan serbuk silang yang lebih tinggi, antara lain *O. perennis* (20-45%), *O. sativa* f. *spontanea* (7-50%), dan *O. longistaminata* yang mencapai 100% (Oka dan Morishima 1967 dan Virmani 1994 *dalam* Widyastuti *et al.*, 2012).

### 2.3 Persilangan

Persilangan/penyerbukan buatan persilangan yang disengaja dari tetua terpilih (*controlled polination*) (Acquaah, 2007). Persilangan atau hibridisasi adalah penyerbukan antara tetua yang berbeda susunan genetiknya sehingga terjadi penggabungan dua atau lebih sifat dari tetua-tetuanya. Tujuan utama dari persilangan yaitu menggabungkan sifat-sifat yang diinginkan atau unggul dalam satu genotip baru, memperluas keragaman genetik, memanfaatkan vigor hibrida, atau menguji potensi tetua (uji turunan). Persilangan dapat dibagi menjadi beberapa jenis persilangan berdasarkan pengelompokkan tanaman yang digunakan dalam persilangan. Jenis-jenis persilangan tersebut adalah hibridisasi intravarietas atau persilangan yang dilakukan antara tanaman dengan varietas yang sama, hibridisasi intervarietas atau persilangan yang dilakukan antara tanaman yang berbeda varietas namun masih dalam spesies yang sama (disebut juga hibridisasi intraspesifik), hibridisasi interspesifik atau persilangan antara tanaman dari dua spesies yang berbeda namun masih dalam satu genus (disebut juga hibridisasi intragenik), dan hibridisasi intergenerik atau persilangan yang dilakukan antar tanaman dari genus yang berbeda (Yunianti, Sujiprihati dan Syukur, 2010).

Terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam melakukan persilangan untuk meningkatkan keberhasilan persilangan buatan yaitu pemilihan tetua yang berkaitan dengan tujuan dilakukan persilangan, pengetahuan tentang morfologi dan reproduksi tanaman, waktu berbunga tanaman dan keadaan/cuaca saat penyerbukan (Yunianti *et al.*, 2010).

Pemilihan tetua dapat mempertimbangan kelompok sumber plasma nutfah yang dapat dijadikan tetua persilangan yaitu varietas komersial, galur-galur unggul/elit pemuliaan, galur-galur pemuliaan dengan satu atau lebih sifat superior, spesies introduksi dan spesies liar. Selain pemilihan tetua, pengetahuan tentang organ reproduksi dan tipe penyerbukan tanaman juga menjadi hal yang penting dalam melakukan persilangan. Beberapa karakteristik yang dapat dijadikan acuan untuk menduga tipe tanaman menyerbuk sendiri adalah bunga yang tidak membuka, waktu antesis dan reseptif bersamaan atau berdekatan, polen pecah sebelum mekar, stamen dan pistil ditutupi oleh bagian bunga walaupun bunga telah mekar, pistil memanjang setelah polen masak (Yunianti *et al.*, 2010).

Penyesuaian waktu berbunga juga menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam persilangan. Hal ini berkaitan dengan pengaturan waktu tanam tetua jantan dan tetua betina agar antesis dan reseptif bersamaan. Selain itu waktu emaskulasi dan penyerbukan juga perlu diperhatikan agar waktu antesis bunga jantan dan waktu reseptif bunga betina dapat bersamaan (sinkron) (Yunianti *et al.*, 2010).

Secara garis besar, persilangan terdiri dari beberapa kegiatan diantaranya yaitu persiapan, emaskulasi, isolasi, pengumpulan serbuk sari, penyerbukan dan pelabelan. (Yunianti *et al.*, 2010). Setiap bunga terdiri dari enam benang sari dan dua kepala putik menyerupai rambut. Bunga dilakukan penjarangan terlebih dahulu hingga tinggal 15-50 bunga (Harahap, 1982 *dalam* Supartopo, 2006) sebelum dilakukan kastrasi. Dalam penelitian ini, bunga akan dijarangkan hingga tinggal 30 bunga.

Emaskulasi adalah proses pembuangan kelamin jantan bunga atau pembuangan benang sari pada bunga betina agar tidak terjadi penyerbukan sendiri (Harahap, 1982 *dalam* Supartopo, 2006). Metode emaskulasi yang dapat dilakukan adalah metode klipping atau pinset. Pada umumnya kuncup bunga dibuka dengan pinset atau dipotong dengan gunting, kemudian anter atau stamen dibuang dengan pinset (Yunianti *et al.*, 2010). Emaskulasi juga dilakukan dengan memisahkan bunga dengan bagian tanaman lain yang dekat dengan bunga agar memudahkan proses emaskulasi, seperti membuang atau memotong daun bendera, menggunting floret bagian atas dan bawah yang belum siap untuk diemaskulasi, dan pemotongan miring 1/3 bagian dari masing-masing floret agar pembuangan

kelamin jantan dapat mudah dilakukan (Acquaah, 2007). Proses emaskulasi optimal dilakukan pada pukul 15.00 WIB dan pada stadia bunga saat ujung putik berada di pertengahan bunga (Harahap, 1982 dalam Supartopo, 2006).

Stigma/ kepala putik memiliki kemampuan menerima polen kurang lebih selama 4-5 hari dengan anjuran polinasi dilakukan sesegera mungkin. Sedangkan polen memiliki viabilitas lebih pendek yaitu selama kurang lebih beberapa menit. Polinasi seharusnya dilakukan selama periode merekahnya puncak anther, dengan terkumpulnya polen sebelum polen merekah atau pecah (Acquaah, 2007).

#### **2.4 Persilangan Metode Silang Balik (*Backcross*)**

Silang balik merupakan persilangan antara generasi F1 dengan salah satu tetuanya (dilakukan berulang-ulang) untuk menggabungkan beberapa sifat atau mempertahankan dan menambahkan sifat unggul lain sehingga terbentuk tanaman keturunan dengan sifat yang diinginkan (Kasno, Dahlan, dan Hasnam, 1992). Menurut (Kumar 2015) Kumar (2006), silang balik adalah bentuk persilangan berulang dengan menambahkan satu atau dua karakter yang diinginkan pada varietas unggul yang lain, dimana hibrida dan anakan pada generasi berikutnya disilang balik secara berulang dengan tetuanya.

Metode *backcross* memindahkan atau mentransfer satu karakter ke varietas yang diperbaiki atau yang ditingkatkan dengan penggunaan tetua berulang (*recurrent parent*) (Acquaah, 2007). Kerugian besar dari metode ini adalah tidak ada varietas tunggal yang hampir ideal yang perlu ditingkatkan hanya dengan satu karakter (Jennings, 1979).

Silang balik digunakan pada banyak tanaman untuk mentransfer sifat sederhana yang diwariskan kepada kultivar yang telah ada. Manfaat besar dari metode ini adalah (1) hasil yang relatif lebih dapat diprediksi dibandingkan dengan metode lain (pemulia dapat memperbarui jenis tetua berulang dengan penambahan satu atau dua sifat yang diinginkan dari tetua donor) dan (2) program silang balik dapat dicapai sedikit lebih cepat. Metode ini memerlukan ukuran populasi yang lebih kecil karena seleksi tidak diperlukan (kecuali untuk sifat yang telah ditransfer), beberapa generasi per tahun dapat ditumbuhkan dalam *greenhouse*. Kerugian utama dari metode ini adalah menghasilkan sedikit lebih banyak kultivar baru daripada menghasilkan versi baru dari kultivar yang lama

tanpa perbaikan sifat kuantitatif yang diwariskan seperti hasil (Smith dan Cothren, 1999).



## 1. BAHAN DAN METODE

### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jl. Fakultas Pertanian, Ketawanggede, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur pada bulan Februari – September 2018.

### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah padi generasi *Backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) sebagai tetua betina, padi gogo sebagai tetua jantan, kantong kertas, kantong plastik, kertas label, papan nama, kertas label, polybag, air, alkohol 70%, dan pupuk organik, pupuk Urea, pupuk SP36 dan pupuk KCL. Generasi BC<sub>1</sub> yang digunakan merupakan hasil dari persilangan F1 (hasil persilangan padi gogo dan padi sawah) dengan tetua padi gogo. Varietas padi gogo yang digunakan adalah varietas Situ Bagendit dan Towuti. Sedangkan varietas padi sawah yang digunakan adalah varietas Ciherang dan Cibogo. Sedangkan alat yang digunakan adalah pinset, jarum pentul, gunting, kaca pembesar, polibag, jangka sorong, sabit, cangkul, cetok, kamera, dan alat tulis.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian persilangan dengan metode silang balik atau *backcross* yang menyilangkan generasi *backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>) dengan salah satu tetua (Padi Gogo) untuk menghasilkan generasi *backcross*<sub>2</sub> (BC<sub>2</sub>). Persilangan akan menggunakan teknik tabur sebagai teknik persilangan dalam penelitian ini.

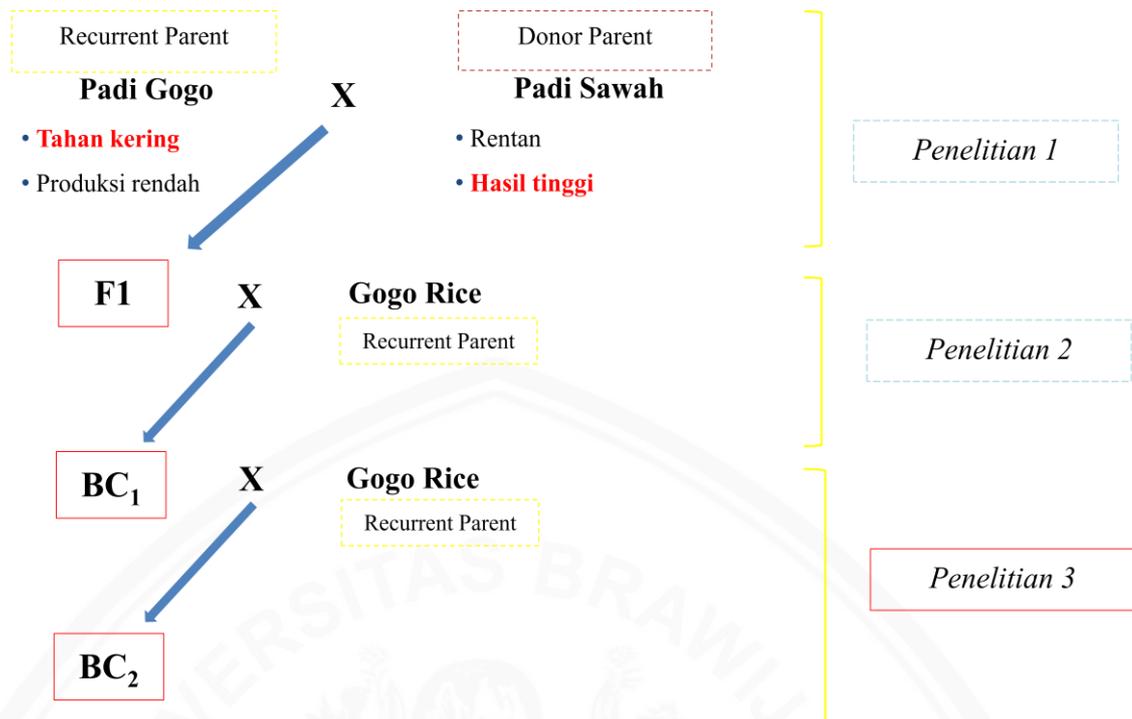
**Tabel 1.** Set Persilangan BC1 dan Tetua (Padi Gogo)

Set Persilangan		
Tetua Betina		Tetua Jantan
BC <sub>1</sub> -SBCH	X	SB
BC <sub>1</sub> -SBCB	X	SB
BC <sub>1</sub> -TWCH	X	TW
BC <sub>1</sub> -TWCB	X	TW

Keterangan: BC<sub>1</sub>-SBCH = F1 (SBCH) x SB  
 BC<sub>1</sub>-SBCB = F1 (SBCB) x SB  
 BC<sub>1</sub>-TWCH = F1 (TWCH) x TW  
 BC<sub>1</sub>-TWCB = F1 (TWCB) x TW  
 CH = Ciherang  
 CB = Cibogo  
 SB = Situ Bagendit  
 TW = Towuti



Berikut ini merupakan skema sederhana dari metode *backcross* yang dilakukan.



Keterangan: Garis putus-putus (penelitian 1 dan 2): penelitian yang tidak dilakukan  
Garis tidak putus-putus (penelitian 3): penelitian yang dilakukan

Jumlah tanaman keseluruhan adalah sebanyak 372 tanaman dengan rincian sebagai berikut:

1. Tanaman betina sebanyak 24 tanaman untuk setiap set persilangan dengan 3 periode tanam dan dipilih sebanyak 7 tanaman terbaik untuk persilangan.
2. Tanaman jantan sebanyak 108 tanaman untuk setiap 2 set persilangan dengan 7 periode tanam.
3. Tetua betina (generasi BC<sub>1</sub>) dan tetua jantan (Padi Gogo varietas Situ Bagendit dan Towuti) masing-masing 7 tanaman yang dibiarkan menyerbuk sendiri sebagai tanaman control (*selfing*).

Adanya perbedaan periode tanam pada bahan tanam bertujuan untuk menyesuaikan waktu pembungaan antara bahan tanam tetua betina (BC<sub>1</sub>) dengan bahan tanam tetua jantan (padi gogo). Penyesuaian pembungaan ini diharapkan agar serbuk sari dapat selalu tersedia untuk tetua betina selama periode pembungaan tetua betina (Suryamto, 2006).

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan

##### 1. Pembuatan Media Tanam

Pembuatan media tanam dilakukan dengan mengombinasikan tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1 dan dicampurkan hingga merata. Tanah dan kompos yang telah bercampur dimasukkan ke dalam polibag 5 kg.

##### 2. Perlakuan Benih

Benih yang akan digunakan direndam terlebih dahulu dengan air. Benih yang mengapung merupakan benih yang tidak layak digunakan sehingga hanya benih yang tenggelam yang diberi perlakuan lebih lanjut berupa perendaman benih ke dalam air selama 24 jam dengan penggantian air rendaman setiap 12 jam sekali. Setelah dilakukan perendaman, benih diperam selama 2 hari (Purwono dan Purnamawati, 2007).

##### 3. Persemaian

Benih padi disemaikan pada suatu wadah berisi media berupa pasir dan kompos dengan rasio 2:1. Persemaian benih generasi BC<sub>1</sub> dan padi gogo dilakukan pada beberapa periode yang berbeda yaitu dilakukan setiap 3 hari sekali untuk setiap periode. Adanya periode tanam pada setiap tetua persilangan bertujuan untuk menyesuaikan waktu pembungaan antartetua (sinkronisasi pembungaan). Penyesuaian pembungaan ini berarti bahwa tetua ♀ dan tetua ♂ diharapkan dapat berbunga pada waktu yang sama meskipun umur keduanya berbeda atau dengan kata lain serbuk sari dapat selalu tersedia untuk tetua ♀ selama periode pembungaan tetua ♀ (Suryamto, 2006).

#### 3.4.2 Penanaman dan Pemeliharaan

##### 1. Penanaman

Bibit ditanam pada usia 2 minggu atau 14 hari (Anggraini *et al.*, 2013) atau bibit yang telah memiliki minimal 4 daun (Purwono dan Purnamawati, 2007). Bibit-bibit padi ditanam di polibag pada plot luasan lahan berdasarkan periode persemaian yang berbeda. Bibit yang ditanam berkisar 2-3 bibit per

lubang tanam. Penyulaman dapat dilakukan 7 HST jika terdapat bibit yang mati.

## 2. Pemupukan

Pemberian pupuk pada tanaman padi dilakukan dengan cara tabur atau sebar. Pemberian pupuk dilakukan pada 7 hst, 35 hst, dan 55 hst. Pemupukan pertama menggunakan 100 kg/ha Urea (0,5 gram urea/polybag), 75 kg/ha SP-36 (0,375 gram SP-36/polybag), dan 50 kg/ha KCl (0,25 gram KCl/polybag), sedangkan pemupukan kedua dan ketiga menggunakan 100 kg/ha Urea (0,5 gram urea/polybag) (Lampiran 9).

## 3. Pengairan

Prinsip pemberian air adalah memberikan air pada saat yang tepat, jumlah yang cukup dan kualitas air yang baik. Pengairan pada tanah dengan drainase baik dan ketersediaan airnya dapat diatur sebaiknya diberikan sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman. Pemberian air disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dengan mengatur ketinggian genangan. Ketinggian air sekitar 2-5 cm dari permukaan tanah.

## 4. Pengendalian Gulma

Pertumbuhan tanaman padi sangat dipengaruhi oleh tanaman pengganggu atau gulma sehingga pengendalian gulma dilakukan secara rutin agar gulma tidak bersaing dengan tanaman yang dibudidayakan untuk mendapatkan unsur hara. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara mekanik berupa pencabutan gulma dengan tangan secara manual (*hand pulling*).

## 5. Pengendalian OPT

Pengendalian OPT dilakukan dengan cara mekanik dan juga secara kimia. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan cara menyemprotkan pestisida Confidor untuk walang sangit dan pengendalian secara mekanik dilakukan dengan cara pengambilan OPT dan bagian tanaman yang terserang secara manual.

## 6. Roguing

Roguing merupakan kegiatan penyeleksian tanaman yang dilakukan untuk menjaga kemurnian varietas benih dengan cara memotong dan mencabut tanaman yang memiliki karakteristik yang berbeda dengan deskripsi tanaman

yang dikehendaki (*true type*) atau tanaman beda varietas atau tipe simpang (*off type*). Roguing dilakukan pada tanaman betina unntuk mendapatkan tanaman *true type* 100% dengan cara mengamati dan mengidentifikasi karakter tanaman.

### 3.4.3 Persilangan Padi

#### 1. Persiapan Persilangan

Persiapan yang dilakukan dalam persilangan meliputi persiapan bahan dan alat yang akan digunakan dalam proses persilangan yaitu meliputi kaca pembesar, papan nama, gunting, jarum, alkohol 70%, kantong kertas, kantong plastik, label, alat tulis, dan kamera.

#### 2. Emaskulasi

Emaskulasi adalah proses pembuangan kelamin jantan bunga atau pembuangan benang sari pada bunga betina agar tidak terjadi penyerbukan sendiri. Setiap bunga terdiri dari enam benang sari dan dua kepala putik menyerupai rambut. Penelitian ini, bunga akan dijarangkan hingga tinggal 30 bunga. Proses emaskulasi dilakukan dengan mengambil benang sari dengan menggunakan jarum. Bunga yang telah diemaskulasi segera ditutup dengan kantong plastik agar tidak diserbuki dengan bunga jantan tanaman yang tidak dikehendaki. Sedangkan untuk tanaman kontrol, tidak ada perlakuan kastrasi dan emaskulasi karena tanaman kontrol dibiarkan menyilang sendiri (*self pollination*). Berikut ini merupakan ilustrasi dari proses kastrasi dan emaskulasi bunga padi.



Gambar 2. Proses Emaskulasi (Ardian *et al.*, 2013)

Proses emaskulasi optimal dilakukan pada pukul 15.00 WIB dan pada stadia bunga saat ujung putik berada di pertengahan bunga (Harahap, 1982 dalam Supartopo, 2006).

### 3. Persilangan

Persilangan dilakukan pada pukul 10.00-13.00 WIB (Harahap, 1982 dalam Supartopo, 2006) atau ketika bunga jantan mekar yang ditandai dengan sedikit keluarnya benang sari dari *spikelet*. Persilangan dilakukan dengan cara menggoyang-goyangkan bunga tetua jantan ke atas bunga tetua betina yang telah diemaskulasi. Tanaman kontrol tidak diberi perlakuan dan dibiarkan menyilang sendiri (*selfing*).

### 4. Penyungkupan dan Pelabelan

Tanaman yang telah dilakukan persilangan harus segera disungkup dengan menggunakan kantong plastik dan diberi label yang mencantumkan tanggal silang, nama tetua, jumlah malai yang disilangkan, dan dapat juga mencantumkan nama yang menyilangkan (Harahap, 1982 dalam Supartopo, 2006).

### 5. Panen

Bakal biji menjadi matang dan berkembang penuh menjadi biji pada 25-30 hari setelah pembungaan. Pada saat itu juga panen dapat dilakukan. Ciri-ciri padi yang dapat dipanen yaitu 90% malai menguning, daun bendera menguning, dan kadar air sekitar 25%. Pemanenan dapat diketahui dengan cara menekan bulir padi yaitu ketika bulir padi sudah mengeras dan menguning (Makarim dan Suhartatik, 2009).

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan karakter kuantitatif meliputi:

1. Persentase Keberhasilan Persilangan (%)

Persentase keberhasilan persilangan dapat diamati 7 hari setelah persilangan pada setiap set persilangan dan dapat diketahui dari perhitungan berikut ini:

$$\% \text{ KP} = \frac{\sum \text{ biji yang terbentuk}}{\sum \text{ bunga yang diserbuki}} \times 100\%$$

2. Masa Pengisian Bulir (hari)

Pengamatan masa pengisian bulir padi diamati setelah persilangan hingga panen pada setiap set persilangan. Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengecek bulir malai padi yang telah dilakukan persilangan dan disungkup.

3. Panjang Beras Pecah Kulit (mm)

Pengukuran panjang beras pecah kulit dilakukan pada 10 bulir dari persilangan (generasi BC<sub>2</sub>) yang dipilih secara acak pada setiap set persilangan dan pada 10 bulir dari tanaman kontrol (tanaman tetua padi gogo yang dibiarkan *selfing*). Pengukuran panjang beras pecah kulit diukur menggunakan jangka sorong.

4. Lebar Beras Pecah Kulit (mm)

Pengukuran lebar beras pecah kulit dilakukan pada 10 bulir dari persilangan (generasi BC<sub>2</sub>) yang dipilih secara acak pada setiap set persilangan dan pada 10 bulir dari tanaman kontrol (tanaman tetua padi gogo yang dibiarkan *selfing*). Pengukuran panjang beras pecah kulit diukur menggunakan jangka sorong.

Pengamatan karakter kualitatif meliputi:

1. Warna Kulit Ari Beras

Pengamatan warna kulit ari beras dilakukan pada 10 bulir dari persilangan (generasi BC<sub>2</sub>) yang dipilih secara acak pada setiap set persilangan dan juga 10 bulir dari tanaman kontrol (tanaman tetua BC<sub>1</sub> dan padi gogo yang dibiarkan *selfing*). Hasil pengamatan bentuk beras pecah kulit berupa persentase bentuk dari 10 bulir dari seluruh set persilangan.

Kriteria penilaian warna beras pecah kulit menurut Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi (2003) adalah sebagai berikut:

Kode

- 1 Putih
- 2 Coklat muda
- 3 Bercak-bercak kecil/coklat
- 4 Coklat
- 5 Merah
- 6 Ungu bervariasi
- 7 Ungu

## 2. Bentuk Beras Pecah Kulit

Pengamatan warna kulit ari beras dilakukan pada 10 bulir dari persilangan (generasi BC2) yang dipilih secara acak pada setiap set persilangan dan juga 10 bulir dari tanaman kontrol (tanaman tua BC1 dan padi gogo yang dibiarkan *selfing*). Hasil pengamatan bentuk beras pecah kulit berupa persentase bentuk dari 10 bulir dari seluruh set persilangan.

Bentuk beras pecah kulit merupakan perbandingan antara panjang dan lebar beras. Kriteria penilaian bentuk beras pecah kulit menurut Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi (2003) adalah sebagai berikut:

Skala

- 1 Ramping ( $>3,0$ )
- 3 Sedang ( $2,1-3,0$ )
- 5 Lonjong ( $1,1-2,0$ )
- 9 Bulat ( $<1,1$ )

## 3.6 Analisa Data

### 3.6.1 Data Karakter Kuantitatif

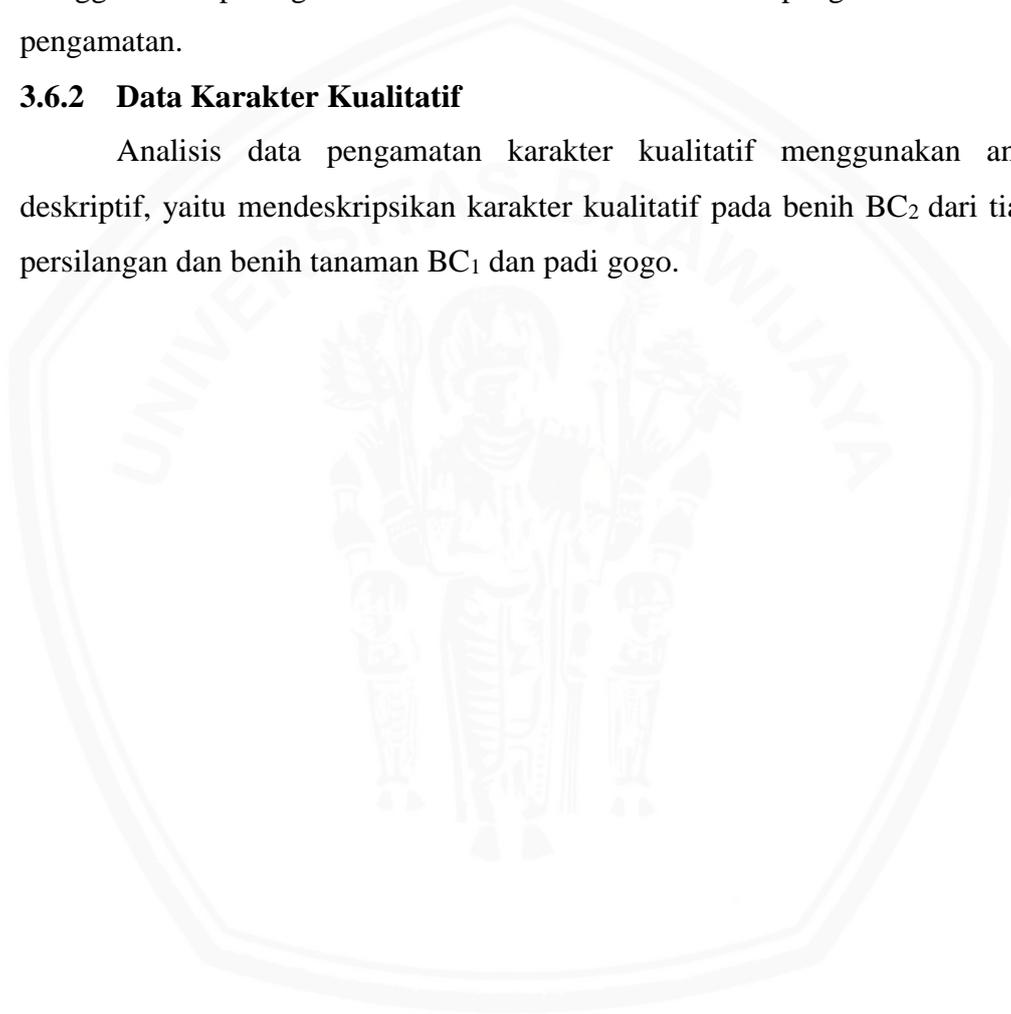
Data pengamatan karakter kuantitatif berupa data pengamatan persentase keberhasilan persilangan dan masa pengisian bulir diuji dari set persilangan yang berbeda, sedangkan data pengamatan panjang beras pecah kulit dan lebar beras pecah kulit diuji dari set persilangan yang berbeda dan juga dari data pengamatan tanaman kontrol.

Seluruh data yang diperoleh dari hasil pengamatan (keberhasilan persilangan, masa pengisian bulir, panjang beras pecah kulit dan lebar beras pecah kulit) disusun dalam tabel dan dihitung rerata dari masing-masing karakter serta dianalisis secara statistik dengan uji homogenitas. Apabila data homogen, maka data diuji lanjut dengan analisis uji-t tidak berpasangan (*t-student unpaired*) dengan taraf 5%.

Selain menggunakan rumus di atas, data juga dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 16 dalam pengolahan data hasil pengamatan.

### **3.6.2 Data Karakter Kualitatif**

Analisis data pengamatan karakter kualitatif menggunakan analisis deskriptif, yaitu mendeskripsikan karakter kualitatif pada benih BC<sub>2</sub> dari tiap set persilangan dan benih tanaman BC<sub>1</sub> dan padi gogo.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data karakter kuantitatif yaitu keberhasilan persilangan, masa pengisian bulir, panjang beras pecah kulit, dan lebar beras pecah kulit. Selain itu, diperoleh data karakter kualitatif yaitu warna kulit ari beras pecah kulit dan bentuk beras pecah kulit. Data kuantitatif dianalisis menggunakan analisis uji t sedangkan data kualitatif dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

#### 4.1.1 Karakter Kuantitatif

##### 4.1.1.1 Keberhasilan Persilangan

Tiap set persilangan diperoleh persentase keberhasilan persilangan yang berbeda-beda dengan rata-rata persentase keberhasilan persilangan tiap set persilangan yang berbeda pula. Rata-rata persentase keberhasilan persilangan seluruh set persilangan ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata Persentase Keberhasilan Persilangan Seluruh Set Persilangan

Set Persilangan	Rata-rata Keberhasilan Persilangan (%) <sup>a</sup>	Total Bulir <sup>b</sup>
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB	26,19	55
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	18,10	38
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW	28,09	59
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	6,67	14
Rata-rata	19,76	166

Keterangan: BC<sub>1</sub>-SBCH = F1 (SBCH) x SB      CH = Ciherang  
 BC<sub>1</sub>-SBCB = F1 (SBCB) x SB      CB = Cibogo  
 BC<sub>1</sub>-TWCH = F1 (TWCH) x TW      SB = Situ Bagendit  
 BC<sub>1</sub>-TWCB = F1 (TWCB) x TW      TW = Towuti  
<sup>a</sup> = Rata-rata keberhasilan persilangan setiap set persilangan  
<sup>b</sup> = Jumlah total bulir dari 7 tanaman berbeda (lampiran 10)

Keempat set persilangan memiliki rata-rata persentase keberhasilan yang berbeda-beda. Tabel 2 menunjukkan rata-rata persentase keberhasilan tertinggi yaitu sebesar 28,09% pada set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH dengan Towuti dan rata-rata persentase keberhasilan terendah yaitu sebesar 6,67% pada set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCB dengan Towuti sehingga diperoleh rata-rata keseluruhan keberhasilan persilangan sebesar 19,76%.

Berdasarkan rata-rata persentase keberhasilan persilangan keseluruhan set persilangan yang diperoleh, dapat ditampilkan hasil analisis uji-t rata-rata keberhasilan persilangan antar set persilangan.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Keberhasilan Persilangan Antar Set Persilangan

Set Persilangan	Uji t
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB dan BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	1,50 <sup>tn</sup>
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB dan BC <sub>1</sub> -TWCH X TW	-0,30 <sup>*</sup>
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB dan BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	4,95 <sup>**</sup>
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB dan BC <sub>1</sub> -TWCH X TW	-1,53 <sup>tn</sup>
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB dan BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	2,31 <sup>*</sup>
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW dan BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	3,98 <sup>**</sup>

Keterangan: BC<sub>1</sub>-SBCH = F1 (SBCH) x SB; CH = Cihorang  
 BC<sub>1</sub>-SBCB = F1 (SBCB) x SB CB = Cibogo  
 BC<sub>1</sub>-TWCH = F1 (TWCH) x TW SB = Situ Bagendit  
 BC<sub>1</sub>-TWCB = F1 (TWCB) x TW TW = Towuti  
 (tn) = tidak berbeda nyata (\* ) = berbeda nyata  
 (\*\* ) = berbeda sangat nyata

Hasil analisis diatas (Tabel 3) menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata antara set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X Situbagendit dengan BC<sub>1</sub>-SBCB X Situbagendit dan BC<sub>1</sub>-SBCB X Situbagendit dengan BC<sub>1</sub>-TWCH X Towuti. Antara set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X SB dengan BC<sub>1</sub>-TWCH X TW dan BC<sub>1</sub>-SBCB X SB dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X TW terjadi perbedaan yang nyata dan antara set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X SB dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X TW dan BC<sub>1</sub>-TWCH X TW dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X TW terjadi perbedaan yang sangat nyata pada karakter keberhasilan persilangan.

#### 4.1.1.2 Masa Pengisian Bulir

Tiap set persilangan diperoleh rata-rata masa pengisian bulir yang berbeda-beda. Rata-rata masa pengisian bulir tiap set persilangan ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata Masa Pengisian Bulir Tiap Set Persilangan

Set Persilangan	Rata-rata Masa Pengisian Bulir (hari)
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB	28
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	30
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW	29
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	28

Keterangan: BC<sub>1</sub>-SBCH = F1 (SBCH) x SB; CH = Ciherang  
 BC<sub>1</sub>-SBCB = F1 (SBCB) x SB CB = Cibogo  
 BC<sub>1</sub>-TWCH = F1 (TWCH) x TW SB = Situ Bagendit  
 BC<sub>1</sub>-TWCB = F1 (TWCB) x TW TW = Towuti

Tabel 4 menunjukkan hasil bahwa rata-rata masa pengisian bulir tertinggi yaitu pada set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCB dengan Situbagendit yaitu selama 30 hari sedangkan rata-rata masa pengisian bulir terendah yaitu pada set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH dengan Situbagendit dan BC<sub>1</sub>-TWCB dengan Towuti yaitu selama 28 hari.

Berdasarkan rata-rata masa pengisian bulir pada tiap set persilangan, dapat ditampilkan hasil analisis uji-t rata-rata masa pengisian bulir antar set persilangan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Masa Pengisian Bulir Antar Set Persilangan

Set Persilangan	Uji t
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB dan BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	-1,57 <sup>tn</sup>
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW dan BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	0,77 <sup>**</sup>

Keterangan: BC<sub>1</sub>-SBCH = F1 (SBCH) x SB; CH = Ciherang  
 BC<sub>1</sub>-SBCB = F1 (SBCB) x SB CB = Cibogo  
 BC<sub>1</sub>-TWCH = F1 (TWCH) x TW SB = Situ Bagendit  
 BC<sub>1</sub>-TWCB = F1 (TWCB) x TW TW = Towuti  
 tn = tidak berbeda nyata (\*\*\*) = berbeda sangat nyata

Hasil analisis rata-rata masa pengisian bulir menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata antara set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X Situbagendit dengan BC<sub>1</sub>-SBCB X Situbagendit dan terjadi perbedaan yang sangat nyata antara set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH X Towuti dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X Towuti (Tabel 9).

#### 4.1.1.3 Panjang Beras Pecah Kulit

Berdasarkan panjang beras pecah kulit pada tiap 10 bulir yang dipilih secara acak pada tiap set persilangan (ditampilkan pada lampiran 14 dan 15) diperoleh rata-rata panjang beras pecah kulit yang ditampilkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata Panjang Beras Pecah Kulit Benih Hasil Persilangan dan Benih Tanaman Kontrol

Panjang Beras Pecah Kulit	Rata-rata (mm)
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB (BC <sub>2</sub> -SBCH)	8,05
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB (BC <sub>2</sub> -SBCB)	7,33
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW (BC <sub>2</sub> -TWCH)	8,31
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW (BC <sub>2</sub> -TWCB)	7,87
SB (Kontrol)	6,46
TW (Kontrol)	6,40
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB; BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW CH = Ciherang CB = Cibogo SB = Situ Bagendit TW = Towuti

Tabel 6 menunjukkan bahwa masing-masing set persilangan memiliki rata-rata panjang beras pecah kulit yang berbeda-beda. Rata-rata panjang beras pecah kulit terpendek terdapat pada set persilangan TW kontrol yakni sebesar 6,40 mm. Sedangkan rata-rata panjang beras pecah kulit terpanjang terdapat pada set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH X TW (BC<sub>2</sub>-TWCH) yakni sebesar 8,31 mm.

Berdasarkan rata-rata panjang beras pecah kulit dari seluruh set persilangan didapatkan hasil analisis uji-t rata-rata panjang beras pecah kulit antar set persilangan yang ditampilkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Panjang Beras Pecah Kulit Antar Set Persilangan

Set Persilangan	Uji t
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB dan BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	3,41 <sup>**</sup>
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW dan BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	1,64 <sup>tn</sup>
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB; BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW tn = tidak berbeda nyata CH = Ciherang CB = Cibogo SB = Situ Bagendit TW = Towuti (**)= berbeda sangat nyata

Hasil analisis panjang beras pecah kulit antar set persilangan yang berbeda menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang sangat nyata antar set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X Situbagendit dengan BC<sub>1</sub>-SBCB X Situbagendit. Sedangkan antar set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH X Towuti dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X Towuti tidak terjadi perbedaan yang nyata (Tabel 7).

Berdasarkan rata-rata panjang beras pecah kulit dari seluruh set persilangan dan kontrol persilangan diperoleh hasil analisis uji-t rata-rata panjang beras pecah kulit benih BC<sub>2</sub> dengan benih hasil tanaman kontrol yang ditampilkan pada tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Panjang Beras Pecah Kulit Benih BC<sub>2</sub> dengan Benih Hasil Tanaman Kontrol

Set Persilangan dan Tanaman Kontrol	Uji t
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB (BC <sub>2</sub> -SBCH) dan SB (Kontrol)	8,91 <sup>**</sup>
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB (BC <sub>2</sub> -SBCB) dan SB (Kontrol)	7,24 <sup>**</sup>
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW (BC <sub>2</sub> -TWCH) dan TW (Kontrol)	12,20 <sup>**</sup>
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW (BC <sub>2</sub> -TWCB) dan TW (Kontrol)	5,49 <sup>**</sup>
Keterangan:	
BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB;	CH = Cihorang
BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB	CB = Cibogo
BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW	SB = Situ Bagendit
BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW	TW = Towuti
(**) = berbeda sangat nyata	

Berdasarkan analisis uji t pada parameter panjang beras pecah kulit benih BC<sub>2</sub> dengan benih hasil tanaman kontrol menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada keseluruhan set persilangan (BC<sub>2</sub>) dengan benih tanaman kontrol (Tabel 8).

#### 4.1.1.4 Lebar Beras Pecah Kulit

Berdasarkan lebar beras pecah kulit pada tiap 10 bulir yang dipilih secara acak pada tiap set persilangan (ditampilkan pada lampiran 17 dan 18) diperoleh rata-rata lebar beras pecah kulit yang ditampilkan pada tabel 9.

**Tabel 9.** Rata-rata Lebar Beras Pecah Kulit Benih Hasil Persilangan dan Benih Tanaman Kontrol

Lebar Beras Pecah Kulit	Rata-rata (mm)
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB (BC <sub>2</sub> -SBCH)	1,96
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB (BC <sub>2</sub> -SBCB)	1,90
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW (BC <sub>2</sub> -TWCH)	1,89
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW (BC <sub>2</sub> -TWCB)	1,92
SB (Kontrol)	1,93
TW (Kontrol)	1,90
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB; BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW CH = Ciherang CB = Cibogo SB = Situ Bagendit TW = Towuti

Tabel 9 menunjukkan bahwa masing-masing set persilangan memiliki rata-rata panjang beras pecah kulit yang berbeda-beda. Rata-rata panjang beras pecah kulit terpendek terdapat pada set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH X TW (BC<sub>2</sub>-TWCH) yakni sebesar 1,89 mm. Sedangkan rata-rata panjang beras pecah kulit terpanjang terdapat pada set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X SB (BC<sub>2</sub>-SBCH) yakni sebesar 1,96 mm.

Berdasarkan rata-rata lebar beras pecah kulit dari seluruh set persilangan didapatkan hasil analisis uji-t rata-rata panjang beras pecah kulit antar set persilangan yang ditampilkan pada tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Lebar Beras Pecah Kulit Antar Set Persilangan

Set Persilangan	Uji t
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB dan BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	0,79 <sup>tn</sup>
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW dan BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	-0,47 <sup>tn</sup>
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB; BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW CH = Ciherang CB = Cibogo SB = Situ Bagendit TW = Towuti tn = tidak berbeda nyata

Hasil analisis panjang beras pecah kulit antar set persilangan yang berbeda menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata baik antar set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X Situbagendit dengan BC<sub>1</sub>-SBCB X Situbagendit maupun antar set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH X Towuti dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X Towuti (Tabel 10).

Berdasarkan rata-rata lebar beras pecah kulit dari seluruh set persilangan dan kontrol persilangan diperoleh hasil analisis uji-t rata-rata panjang beras pecah kulit benih BC<sub>2</sub> dengan benih hasil tanaman kontrol yang ditampilkan pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil Analisis Uji-t Rata-rata Lebar Beras Pecah Kulit Benih BC<sub>2</sub> dengan Benih Hasil Tanaman Kontrol

Set Persilangan dan Tanaman Kontrol		Uji t
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB (BC <sub>2</sub> -SBCH) dan SB (Kontrol)		8,91**
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB (BC <sub>2</sub> -SBCB) dan SB (Kontrol)		7,24**
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW (BC <sub>2</sub> -TWCH) dan TW (Kontrol)		12,20**
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW (BC <sub>2</sub> -TWCB) dan TW (Kontrol)		5,49**
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB; BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW tn = tidak berbeda nyata (**) = berbeda sangat nyata	CH = Ciherang CB = Cibogo SB = Situ Bagendit TW = Towuti (*) = berbeda nyata

Berdasarkan analisis uji t pada karakter lebar beras pecah kulit benih BC<sub>2</sub> dengan benih hasil tanaman kontrol menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada keseluruhan set persilangan (BC<sub>2</sub>) dengan benih tanaman kontrol (Tabel 11).

#### 4.2.1 Karakter Kualitatif

Terdapat 2 karakter kualitatif yang diamati yaitu warna kulit ari beras pecah kulit dan bentuk beras pecah kulit. Karakter ini diamati dan di analisis secara deskriptif. Beras yang diamati harus menggunakan beras yang utuh.

##### 4.2.1.1 Warna Kulit Ari Beras Pecah Kulit

Berdasarkan Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi oleh Departemen Pertanian (2003), kriteria penilaian warna beras pecah kulit padi dikategorikan menjadi 7, yaitu kategori 1 berwarna putih, kategori 2 berwarna coklat muda, kategori 3 berwarna bercak-bercak kecil/coklat, kategori 4 berwarna coklat, kategori 5 berwarna merah, kategori 6 berwarna ungu bervariasi dan

kategori 7 berwarna ungu. Berikut ini merupakan perbandingan warna kulit ari beras pecah kulit antara set persilangan dengan tanaman kontrol.



**Gambar 3.** Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-SBCH X SB, b) Hasil selfing tanaman kontrol SB



**Gambar 4.** Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-SBCB X SB, b) Hasil selfing tanaman kontrol SB



**Gambar 5.** Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-TWCH X TW, b) Hasil selfing tanaman kontrol TW



**Gambar 6.** Warna kulit ari beras a) Hasil Persilangan BC1-TWCB X TW, b) Hasil selfing tanaman kontrol TW



Berdasarkan penampakan warna kulit ari beras diatas, dapat disajikan dalam persentase warna kulit ari beras set persilangan dan tanaman kontrol pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Persentase Warna Kulit Ari Beras Seluruh Set Persilangan dan Tanaman Kontrol

Set Persilangan	Jumlah sampel (bulir)	Kategori		
		Putih	Coklat muda	Bercak-bercak kecil/coklat
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB	10	0%	80%	20%
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	10	0%	30%	70%
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW	10	0%	100%	0%
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	10	0%	80%	20%
<b>Tanaman Kontrol</b>				
SB	10	100%	0%	0%
TW	10	100%	0%	0%

Keterangan: BC<sub>1</sub>-SBCH = F1 (SBCH) x SB; CH = Ciherang  
 BC<sub>1</sub>-SBCB = F1 (SBCB) x SB CB = Cibogo  
 BC<sub>1</sub>-TWCH = F1 (TWCH) x TW SB = Situ Bagendit  
 BC<sub>1</sub>-TWCB = F1 (TWCB) x TW TW = Towuti

Berdasarkan analisis deskriptif pada warna kulit ari beras pada kesepuluh bulir hasil persilangan, beras pecah kulit BC<sub>1</sub>-SBCH dengan Situbagendit termasuk dalam kategori 2 dengan persentase sebesar 80% dan termasuk dalam kategori 3 dengan persentase sebesar 20%. Hal ini menunjukkan bahwa warna kulit ari beras pecah kulit set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH dengan Situbagendit umumnya berwarna coklat muda dan ada beberapa yang berwarna bercak-bercak kecil/coklat. Begitu pula dengan set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCB dengan Towuti. Sedangkan beras pecah kulit BC<sub>1</sub>-SBCB dengan Situbagendit termasuk dalam kategori 2 dengan persentase sebesar 30% dan termasuk dalam kategori 3 sebesar 70%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar warna kulit ari beras pecah kulit set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCB dengan Situbagendit umumnya berwarna bercak-bercak kecil/coklat dan ada beberapa yang berwarna coklat muda. Selain itu beras pecah kulit BC<sub>1</sub>-TWCH dengan Towuti termasuk dalam kategori 2 dengan persentase sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa warna kulit ari beras set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH dengan Towuti umumnya berwarna coklat muda. Begitu pula pada masing-masing tanaman kontrol memiliki warna beras pecah kulit yang termasuk dalam kategori 2 dengan persentase sebesar 100%. Hal ini menunjukkan

bahwa warna kulit ari beras pada masing-masing tanaman kontrol umumnya berwarna coklat muda.

#### 4.2.1.2 Bentuk Beras Pecah Kulit

Bentuk beras diamati dengan melakukan perhitungan perbandingan antara panjang dengan lebar dari beras hasil persilangan maupun beras kontrol yang masih utuh. Bentuk beras dapat dikategorikan menjadi 4, yakni kategori 1 berbentuk ramping ( $>3,0$ ), kategori 3 berbentuk sedang ( $2,1-3,0$ ), kategori 5 berbentuk lonjong ( $1,1-2,0$ ), dan kategori 9 berbentuk bulat ( $<1,1$ ).

**Tabel 13.** Data Panjang dan Lebar Beras Pecah Kulit untuk Menentukan Bentuk Beras Pecah Kulit ( $BC_2$ )

Beras Pecah Kulit	Panjang(P) (mm)	Lebar(L) (mm)	P/L	Bentuk Beras
$BC_1$ -SBCH X SB	7,8	1,8	4,33	Ramping
	7,7	1,9	4,05	Ramping
	7,9	1,9	4,16	Ramping
	8,1	2,0	4,05	Ramping
	7,5	1,8	4,17	Ramping
	7,5	1,8	4,17	Ramping
	8,9	2,0	4,45	Ramping
	9,1	2,3	3,96	Ramping
	8,0	2,0	4,00	Ramping
	8,0	2,1	3,81	Ramping
		<b>Rerata</b>		<b>4,11</b>
$BC_1$ -SBCB X SB	7,2	2,0	3,60	Ramping
	8,0	2,3	3,48	Ramping
	7,6	2,0	3,80	Ramping
	7,2	1,8	4,00	Ramping
	6,8	1,7	4,00	Ramping
	6,9	1,7	4,06	Ramping
	7,4	1,8	4,11	Ramping
	7,8	2,0	3,90	Ramping
	7,4	1,8	4,11	Ramping
	7,0	1,9	3,68	Ramping
		<b>Rerata</b>		<b>3,87</b>

Lanjutan Tabel 13.

Beras Pecah Kulit	Panjang(P) (mm)	Lebar(L) (mm)	P/L	Bentuk Beras
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW	8,0	1,8	4,44	Ramping
	9,0	2,1	4,29	Ramping
	8,2	1,9	4,32	Ramping
	8,1	1,7	4,76	Ramping
	8,9	1,9	4,68	Ramping
	7,6	1,9	4,00	Ramping
	7,8	1,8	4,33	Ramping
	8,3	2,0	4,15	Ramping
	8,5	1,9	4,47	Ramping
	8,7	1,9	4,58	Ramping
	<b>Rerata</b>		<b>4,40</b>	<b>Ramping</b>
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	8,3	1,9	4,37	Ramping
	7,3	1,6	4,56	Ramping
	8,1	2,1	3,86	Ramping
	8,3	2,0	4,15	Ramping
	8,2	1,8	4,56	Ramping
	8,8	2,0	4,40	Ramping
	8,3	2,2	3,77	Ramping
	7,6	1,9	4,00	Ramping
	7,5	1,8	4,17	Ramping
	6,3	1,9	3,32	Ramping
	<b>Rerata</b>		<b>4,11</b>	<b>Ramping</b>
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB; BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW	CH = Ciherang CB = Cibogo SB = Situ Bagendit TW = Towuti		

**Tabel 14.** Data Panjang dan Lebar Beras Pecah Kulit untuk Menentukan Bentuk Beras Pecah Kulit (Kontrol)

Beras Pecah Kulit	Panjang	Lebar	P/L	Bentuk Beras
SB	6,8	1,8	3,78	Ramping
	6,6	1,8	3,67	Ramping
	6,5	1,9	3,42	Ramping
	6,7	2,1	3,19	Ramping
	6,3	1,8	3,50	Ramping
	6,3	1,9	3,32	Ramping
	6,7	1,9	3,53	Ramping
	6,5	2,0	3,25	Ramping
	6,5	2,1	3,10	Ramping

Lanjutan Tabel 14.

Beras Pecah Kulit	Panjang	Lebar	P/L	Bentuk Beras
SB	5,7	2,0	2,85	Ramping
<b>Rerata</b>			<b>3,36</b>	<b>Ramping</b>
TW	6,1	1,9	3,21	Ramping
	6,4	1,9	3,37	Ramping
	6,9	1,9	3,63	Ramping
	6,4	2,0	3,20	Ramping
	6,1	1,9	3,21	Ramping
	6,3	1,8	3,50	Ramping
	6,2	2,0	3,10	Ramping
	6,5	2,0	3,25	Ramping
	6,5	1,9	3,42	Ramping
	6,6	2,0	3,30	Ramping
<b>Rerata</b>			<b>3,32</b>	<b>Ramping</b>
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB;		CH = Cihorang	
	BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB		CB = Cibogo	
	BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW		SB = Situ Bagendit	
	BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW		TW = Towuti	

Tabel 15. Persentase Bentuk Beras Seluruh Set Persilangan dan Tanaman Kontrol

Set Persilangan	Jumlah Sampel (bulir)	Kategori			
		Ramping	Sedang	Lonjong	Bulat
BC <sub>1</sub> -SBCH X SB	10	100%	0%	0%	0%
BC <sub>1</sub> -SBCB X SB	10	100%	0%	0%	0%
BC <sub>1</sub> -TWCH X TW	10	100%	0%	0%	0%
BC <sub>1</sub> -TWCB X TW	10	100%	0%	0%	0%
<b>Tanaman Kontrol</b>					
SB	10	100%	0%	0%	0%
TW	10	100%	0%	0%	0%
Keterangan:	BC <sub>1</sub> -SBCH = F1 (SBCH) x SB;		CH = Cihorang		
	BC <sub>1</sub> -SBCB = F1 (SBCB) x SB		CB = Cibogo		
	BC <sub>1</sub> -TWCH = F1 (TWCH) x TW		SB = Situ Bagendit		
	BC <sub>1</sub> -TWCB = F1 (TWCB) x TW		TW = Towuti		

Berdasarkan hasil pengamatan pada kesepuluh bulir hasil persilangan, masing-masing set persilangan dan tanaman kontrol memiliki bentuk beras ramping dengan persentase sebesar 100%.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Karakter Kuantitatif

Persentase keberhasilan persilangan pada masing-masing set persilangan berbeda-beda dengan rentang 6,67-28,09% dan rata-rata persentase keberhasilan seluruh set persilangan sebesar 19,76%. Rata-rata persentase keberhasilan persilangan yang diperoleh tergolong cukup tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata persentase keberhasilan persilangan yang dilakukan oleh Ardian *et al.*, (2013) yang menunjukkan bahwa persentase keberhasilan persilangan padi pada varietas IR64 dan Siam Sintanur sebesar 5,14% atau total biji yang terbentuk sebanyak 40 dari total bunga yang disebuki sebanyak 777 bunga. Namun rata-rata persentase keberhasilan persilangan ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanuar (2017) dan Hazmy (2018) dengan rata-rata keberhasilan persilangan lebih dari 50%. Persilangan yang dilakukan oleh Yanuar (2017) merupakan persilangan padi gogo (varietas Situ Bagendit dan Towuti) dengan padi sawah (varietas Ciherang dan Cibogo) untuk menghasilkan generasi F1 dan persilangan yang dilakukan Hazmy (2018) merupakan silang balik (*backcross*) dengan menyilangkan generasi F1 hasil persilangan Yanuar dengan tetua padi gogo untuk menghasilkan generasi *backcross*<sub>1</sub> (BC<sub>1</sub>). BC<sub>1</sub> hasil persilangan Hazmy merupakan tanaman yang difungsikan sebagai bunga betina yang digunakan pada penelitian ini. Acquaaah (2007) menyatakan bahwa rata-rata keberhasilan polinasi buatan pada padi berkisar antara 50% atau lebih atau tergantung pada teknik yang digunakan. Perbedaan persentase keberhasilan persilangan ini disebabkan karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi. Menurut Subantoro *et al.* (2008) keberhasilan persilangan dapat dipengaruhi oleh kematangan bunga jantan dan bunga betina, suhu udara, kelembaban, metode penyerbukan, proses emaskulasi, hama/penyakit dan faktor keahlian manusia. (Widyastuti *et al.* 2012) menyatakan bahwa penyerbukan silang dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu, kelembaban relatif, intensitas cahaya dan kecepatan angin.

Kematangan bunga jantan dan bunga betina sangat berkaitan dengan kompatibilitas tetua atau waktu reseptif bunga betina dan anthesis bunga jantan yang bersamaan (Yunianti *et al.*, 2009). Putik bunga betina memiliki kemampuan

menerima serbuk sari selama 7 hari sedangkan setelah serbuk sari pecah maka serbuk sari akan kehilangan viabilitasnya selama 5 menit (Oka dan Morishima, 1967). Menurut Acquaah (2007), stigma/kepala putik memiliki kemampuan menerima polen kurang lebih selama 4-5 hari atau mekar dengan periode 3-7 hari pada malai tunggal (umumnya mekar pada 2-4 hari setelah panicle muncul dari *boot-leaf*) (Poehlman dan Sleper, 1995), dengan anjuran polinasi dilakukan sesegera mungkin. Sedangkan polen memiliki viabilitas lebih pendek yaitu selama kurang lebih beberapa menit sehingga polinasi seharusnya dilakukan selama periode saat puncak anther mekah atau pecah. Selain kesiapan atau reseptivitas/daya penerimaan terhadap polinasi, keberhasilan persilangan bergantung pada kondisi dari bunga dengan memperhatikan kesehatan bunga secara keseluruhan.

Keberhasilan persilangan juga dipengaruhi oleh suhu udara. Hasil penelitian oleh Matsui *et al.* (1997) menunjukkan bahwa suhu pembungaan diatas 36°C menginduksi sterilitas spikelet padi *Japonica* dan kebanyakan padi kultivar yang berbeda pada sensitivitas spikelet terhadap suhu tinggi. Kumar (2015) menyatakan bahwa anthesis merupakan fase yang paling sensitif terhadap stres suhu tinggi. Stres suhu tinggi selama anthesis meningkatkan sterilitas dan berdampak pula pada kehilangan hasil gabah. Selain suhu tinggi, suhu yang rendah juga dapat menginduksi sterilitas spikelet. Menurut Tinarelli (1989) dalam Sridevi and Chellamuthu (2015), suhu rendah yang dapat menginduksi sterilitas spikelet yaitu sebesar 10-15°C. Pada penelitian ini, tercatat bahwa suhu rata-rata pada bulan Juli 2018 (saat polinasi berlangsung) yaitu sebesar 21,6°C. Kondisi tersebut cukup sesuai dan tidak dapat menginduksi sterilitas spikelet padi.

Faktor suhu juga berhubungan dengan faktor kelembaban dalam mempengaruhi keberhasilan persilangan. Menurut Subantoro (2008) kelembaban yang tinggi dalam kantong plastik/*glacine bag* disebabkan karena suhu yang relatif tinggi menyebabkan uap air yang dihasilkan batang padi tertahan oleh *glacine bag* dan masuk ke dalam bunga padi. Embun/air ini menyebabkan bunga padi berjamur dan kemudian membusuk. Selain itu, Weerakoon *et al.* (2008) menjelaskan lebih lanjut bahwa meningkatnya kelembaban pada suhu tinggi dapat menyebabkan pengurangan tumpahan polen pada stigma, namun hal tersebut tidak terjadi saat meningkatnya kelembaban pada suhu udara yang rendah. Dampak dari

peningkatan kelembaban terhadap pengurangan tumpahan polen di stigma pada suhu udara yang tinggi yaitu ketidakmampuan anther untuk memecah diri. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelembaban yang tinggi, viabilitas polen dipengaruhi hanya ketika suhu udara tinggi, sehingga pengaruh kelembaban tidak secara langsung. Pada penelitian ini, tercatat bahwa pada bulan Juli 2018 (saat polinasi berlangsung), kelembaban rata-rata yaitu sebesar 59,5% dengan suhu rata-rata sebesar 21,6°C.

Selain suhu dan kelembaban, kecepatan angin yang tinggi membuat kering anther atau spikelet dan dapat mengganggu polinasi jika kecepatan angin mencapai lebih dari 0,85 m/s. Pada keadaan tertentu, angin kencang dapat menghamburkan atau meniup bulir polen dan mengganggu polinasi. Hal ini juga merupakan alasan spikelet pada kondisi temperatur tinggi lebih sensitif terhadap angin daripada spikelet pada kondisi suhu sedang (Kobayasi et al. 1997)(Matsui *et al.*, 1997). Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Karangploso Malang, tercatat kecepatan angin rata-rata harian pada bulan Juli 2018 berkisar antara 1,4-3,7 km/jam atau 0,38-1,03 m/s, Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh kecepatan angin terhadap keberhasilan persilangan yang dilakukan pada beberapa hari tertentu di bulan Juli 2018.

Selain faktor lingkungan, metode penyerbukan juga menjadi hal yang dapat mempengaruhi keberhasilan persilangan. Ardian (2013) melakukan percobaan persilangan padi dengan menggunakan 2 metode penyerbukan yaitu tabur dan teknik tempel dengan hasil keberhasilan persilangan yang berbeda antara keduanya. Rata-rata persentase keberhasilan persilangan dengan teknik tabur lebih besar dari pada pada teknik tempel, sehingga teknik tabur lebih efektif dan efisien untuk menyilangkan tanaman padi.

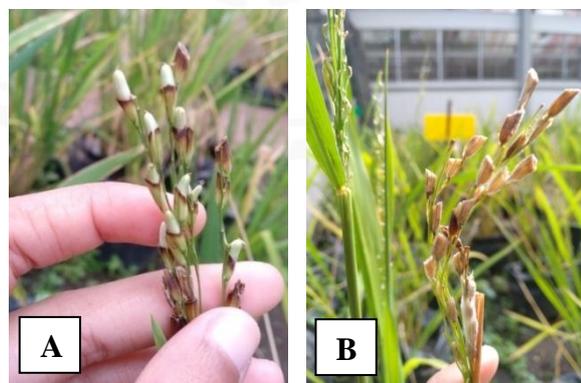
Faktor keahlian manusia juga ikut berperan dalam menentukan keberhasilan persilangan. Peneliti dan asisten peneliti belajar persilangan dalam menyerbukkan bunga padi secara teori dari ahli pemuliaan dari literatur. Setelah belajar secara teori, peneliti dan asisten belajar praktek langsung untuk menyerbukkan bunga padi dengan alat tertentu seperti *vaccum pump* (Subantoro, 2008). Keahlian manusia ini juga berhubungan dengan teknik persilangan yang dilakukan seperti emaskulasi dan polinasi. Emaskulasi dapat dilakukan pada

individu bunga sebelum anthesis dan setelah bunga muncul dari dasar atau optimal dilakukan pada pukul 15.00 WIB dan pada stadia bunga saat ujung putik berada di pertengahan bunga (Harahap, 1982 dalam Supartopo, 2006), atau ketika anthesis sudah berhenti selama sehari. Emaskulasi juga dilakukan dengan memisahkan bunga dengan bagian tanaman lain yang dekat dengan bunga agar memudahkan proses emaskulasi, seperti membuang atau memotong daun bendera, menggunting floret bagian atas dan bawah yang belum siap untuk diemaskulasi, dan pemotongan miring 1/3 bagian dari masing-masing floret agar pembuangan kelamin jantan dapat mudah dilakukan (Acquaah, 2007).



**Gambar 7.** Emaskulasi

Keberhasilan persilangan dapat diketahui atau diamati 4-7 hari setelah dilakukan persilangan. Keberhasilan persilangan dapat diketahui dari pembengkakan biji atau calon biji yang mulai membesar dan tidak rontok (Yunianti *et al.*, 2010). Pembengkakan biji dimulai 3-4 hari setelah polinasi (Acquaah, 2007) dan sekitar satu minggu (Yunianti *et al.*, 2010).



**Gambar 8.** (A) Polinasi Berhasil, terlihat bulir padi yang muncul dan (B) Polinasi Gagal, tidak terlihat bulir padi yang muncul

Masa pengisian bulir pada tiap set persilangan berbeda-beda dengan rata-rata masa pengisian bulir berkisar antara 28-30 hari. Di Arkansas, kebanyakan jenis gabah panjang masak selama 35 hari, jenis gabah medium masak selama 45 hari, dan 50 hari pada jenis gabah pendek (Moldenhauer *et al.* 2013). Hasil analisis rata-rata masa pengisian bulir menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata antara set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X Situbagendit dengan BC<sub>1</sub>-SBCB X Situbagendit dan terjadi perbedaan yang sangat nyata antara set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH X Towuti dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X Towuti. Fujita *et al.* (1984) yang menyatakan bahwa durasi atau masa pengisian bulir berbeda nyata antar varietas.

Masa pengisian bulir pada tiap set persilangan dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu dan ketersediaan air saat fase pengisian bulir. Moldenhauer *et al.* (2013) menyatakan bahwa masa pengisian bulir dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu. Secara umum, semakin tinggi suhu maka akan semakin pendek masa pengisian bulir dan semakin cepat laju pengisian bulir (Fujita *et al.*, 1984). Suhu tinggi cenderung mengurangi periode masa pengisian bulir dan berat gabah sebaliknya suhu rendah cenderung memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk pengisian dan pemasakan bulir (Moldenhauer *et al.* 2013). Selain suhu, stress air selama pengisian bulir juga dapat mempercepat penuaan/pematangan, menurunkan laju fotosintesis, dan memperpendek masa pengisian bulir (Yang and Zhang, 2006).

#### 4.2.2 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati pasca panen yaitu warna kulit ari dan bentuk pecah kulit hasil persilangan masing-masing set persilangan dan tanaman kontrol. Panjang dan lebar beras atau rasio P/L diamati karena sifat ini termasuk sifat fisik individual yang merupakan salah satu komponen mutu gabah. Beras bermutu tinggi dihasilkan dari gabah dengan kualitas tinggi pula. (Litbang, 2018).

Hasil analisis uji t panjang beras pecah kulit antar set persilangan yang berbeda menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang sangat nyata antar set persilangan BC<sub>1</sub>-SBCH X Situbagendit dengan BC<sub>1</sub>-SBCB X Situbagendit. Sedangkan antar set persilangan BC<sub>1</sub>-TWCH X Towuti dengan BC<sub>1</sub>-TWCB X Towuti tidak terjadi perbedaan yang nyata. Begitupun dengan hasil analisis lebar

beras pecah kulit antar set persilangan yang berbeda menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata pada tiap set persilangan. Sedangkan hasil analisis uji t pada karakter panjang dan lebar beras pecah kulit benih BC<sub>2</sub> dengan benih hasil tanaman kontrol menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada keseluruhan set persilangan (BC<sub>2</sub>) dengan benih tanaman kontrol. Setyono dan Wibowo (2008) menyatakan bahwa ukuran dan bentuk beras merupakan karakter dominan yang diturunkan sifat genetik induknya serta dapat digunakan sebagai tolak ukur penentuan kemurnian suatu varietas. Karakter panjang dan bentuk beras dipengaruhi oleh faktor genetik, agroekosistem dan kesuburan lahan.

Selain itu Tafzi (2012) dan Litbang (2018) menyatakan bahwa ukuran dan bentuk butiran beras merupakan dasar dalam menentukan mutu beras dalam pasar internasional. Berdasarkan hasil pengamatan pada kesepuluh bulir hasil persilangan, masing-masing set persilangan dan tanaman kontrol memiliki bentuk beras dengan persentase sebesar 100% yang termasuk dalam kategori 1 atau berbentuk ramping. Balai Besar Padi (2018) menyatakan beras dengan bentuk ramping memiliki harga yang lebih tinggi jika dibandingkan beras berukuran bulat artinya, beras ramping lebih disukai pasar.

Karakter selanjutnya yaitu warna kulit ari beras pecah kulit. Hasil analisis deskriptif pada pengamatan karakter kualitatif dengan menggunakan 10 benih dari hasil persilangan dan dari tanaman kontrol menunjukkan bahwa warna kulit ari beras dari benih BC<sub>2</sub> tiap set persilangan berwarna coklat muda dan ada beberapa yang memiliki bercak-bercak kecil/coklat. Sedangkan pada benih hasil tanaman tetua (kontrol) berwarna putih. Perubahan warna tersebut dapat disebabkan karena pemotongan 1/3 bagian atas pada spikelet saat emaskulasi (Hazmy, 2018). Namun menurut (Prastini and Damanhuri (2017), warna biji hasil persilangan tergantung pada warna biji tetua betina, namun belum bisa dikatakan terdapat pengaruh *maternal effect* karena belum dibuktikan dalam persilangan yang menghasilkan F<sub>2</sub>.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Persilangan antara generasi BC<sub>1</sub> (*backcross*<sub>1</sub>) dan tetua (padi gogo) berhasil mendapatkan benih generasi BC<sub>2</sub> (*backcross*<sub>2</sub>) sebanyak 166 biji dari 840 bunga/spikelet yang disilangkan.
2. Tingkat keberhasilan antar set persilangan dengan rentang 6,67-28,09% menunjukkan tingkat keberhasilan yang rendah jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Set persilangan dengan persentase keberhasilan persilangan paling rendah adalah BC<sub>1</sub>-TWCB X TW dan set persilangan dengan persentase keberhasilan persilangan paling tinggi adalah BC<sub>1</sub>-TWCH X TW.
3. Karakter lebar dan panjang beras pecah kulit antara benih BC<sub>2</sub> dengan benih tanaman tetua terdapat perbedaan yang sangat nyata. Selain itu warna kulit ari beras pecah kulit antara benih BC<sub>2</sub> dengan benih tanaman tetua terdapat perbedaan, yakni coklat muda dan sebagian kecil coklat pada benih BC<sub>2</sub> dan berwarna putih pada benih tanaman tetua. Perubahan warna tersebut dapat disebabkan karena pemotongan 1/3 bagian atas pada spikelet saat emaskulasi.

### 5.2 Saran

Benih generasi BC<sub>2</sub> hasil persilangan yang diperoleh dapat digunakan untuk persilangan berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2007. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing. Hongkong.
- Anggraini, F. A.Suryanto and N.Aini. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Varietas Inpari 13. Jurnal Prod.Tan. 1(2): 52-60.
- Ardian, R., D.I Roslim, and Herman. 2013. Persilangan Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas IR64 dan Siamsintanur.Jom Fmipa. 2 (1):8.
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Aceh. 2009. Budidaya Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sumedang.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Komisi Nasional Plasma Nutfah. 2003. Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Sekretariat Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Padi Menurut Provinsi (ton). <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/09/865/produksi-padi-menurut-provinsi-ton-1993-2015.html>. (Verified 28 Jan 2018).
- Badan Pusat Statistik. 2017. Luas Lahan Sawah Menurut Provinsi (ha). <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/10/895/luas-lahan-sawah-menurut-provinsi-ha-2003-2014.html>. (Verified 28 Jan 2018).
- Badan Pusat Statistik. 2017. Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting.<https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2016.html>. (Verified 28 Jan 2018).
- Balai Besar Padi. 2018. Beras Ramping Lebih Disukai Pasar. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-aktual/content/552-beras-ramping-lebih-disukai-pasar> (Verified 10 Oct. 2018).
- Biswal, MK, Mondal, MAA, Hossain, M and Islam, R. 2008. Utilization of Genetic Diversity and Its Association with Heterosis for Progeny Selection in Potato Breeding Programs, American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 3 (6) : 882-887.
- Fujita, K., V.P. Coronel, and S. Yoshida. 1984. Grain-filling Characteristics of Rice Varities (*Oryza sativa* L.) Differing in grain size under Controlled Environmental Conditions. Soil Sci. Plant Nutr.30 (3) : 445-454.
- Handayani, T. 2014. Persilangan untuk Merakit Varietas Unggul Baru Kentang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Harahap, Z. 1982. Pedoman Pemuliaan Padi. Bogor: Lembaga Biologi Nasional.
- Hazmy, Z.D. 2018. Penampilan Fenotip dan Analisis Molekuler F1 Hasil Persilangan Padi Gogo dan Padi Sawah dan Silang Balik F1/Padi Gogo. M.P. Thesis. Universitas Brawijaya.
- Jennings, P.R. 1979. Rice Improvement. International Rice Research Institute. Philippines.

- Jung, K., H.Giong, and A Chandran. 2013. Genome-wide Identification and Analysis Of Japonica And Indica Cultivar-Preferred Transcripts In Rice Using 983 Affymetrix Array Data. SpringerOpen Journal. 6(19).
- Kasno.A., M. Dahlan and Hasnam. 1992. Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman. Perhimpunan Pemulia Tanaman Indonesia Komisariat Daerah Jawa Timur. Malang.
- Kumar, N. 2006. Breeding of Horticultural Crops: Principles and Practices. New India Publishing Agency. India.
- Kumar, N., A. Shukla, S.C. Shankhdhar and D. Shankhdhar. 2015. Impact of Terminal Heat Stress on Pollen Viability and Yield Attributes of Rice (*Oryza sativa* L.). Cereal Research Communications. 43 (4) : 616–626.
- Makarim and Suhartatik. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Buku Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. p. 297-330.
- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie. 1997. High Temperature-Induced Spikelet Sterility of Japonica Rice at Flowering in Relation to Air Temperature, Humidity and Wind Velocity Conditions. Jpn. J. Crop Sci. 66 (3) : 449-445.
- Moldenhauer, K., C.E. Wilson, Jr., P. Counce and J. Hardke. 2013. Rice Growth Development. University of Arkansas Division of Agriculture. Arkansas. p.19-20
- Oka H.I. and H. Morishima. 1967. Variations in the Breeding System of Wild Rice, *Oryza perennis*. Evolution 21:249-258.
- Poehlman, J. M. and D. A. Sleper. 1995. Breeding Field Crops 4th Edition. Breeding Asian Field Crops. New Delhi. Oxford and IBH Publishing Co. p.284-285, 295-296
- Prastini, L. and Damanhuri. 2017. Pengaruh Perbedaan Waktu Emaskulasi terhadap Keberhasilan Persilangan Tanaman Padi Hitam X Padi Putih (*Oryza Sativa* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 5(2): 217-223.
- Purwanto and H. Purnamawati. 2007. Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul. Penebar Swadaya. Depok.p. 16
- Setyono, A. and P. Wibowo. 2008. Seleksi Mutu Beras Hubungannya dengan Karakteristik Beberapa Galur Padi Inbrida dan Hibrida. Seminar Nasional. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. p.1525.
- Silitonga, T.S. 1985. Natural Outcrossing of Cytoplasmic Male Sterile V20a.Int. Rice Res. Newsl. 10(6):8-9.
- Smith, C.W. and Cothren, J.T. 1999. Cotton: Origin, History, Technology, and Production. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Sridevi, V. and V. Chellamuthu. 2015. Impact of Weather on Rice – A Review. International Journal of Applied Research. 1(9): 825-831.
- Subantoro, R., S.Wahyuningsih, and R.Prabowo. 2008. Pemuliaan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Lokal dan Varietas Lokal yang Unggul. Mediagro. 4 (2) : 62 – 74.

- Supartopo. 2006. Teknik persilangan padi (*Oryza sativa* L.) Untuk Perakitan Varietas Unggul. Buletin Teknik Pertanian. 11(2): 76-80.
- Suryamto. 2006. Petunjuk Teknis Produksi Padi Hibrida. Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Syukur, M., H.E. Saputra and R. Hermanto. 2015. Bertanam Tomat di Musim Hujan. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 60.
- Tafzi, F. 2012. Identifikasi Mutu Beras dari Padi Lokal Pasang Surut Asal Kecamatan Pengabuan Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. 14 (2) : 51-58.
- Tjitrosoepomo, 2004. Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. (Available on-line with updates at [http://id.wikipedia.org/wiki/.](http://id.wikipedia.org/wiki/)) (Verified 12 Jan. 2018).
- Tubur, H.W, M.A. Chozin, and A. Junaedi. 2012. Respons Agronomi Varietas Tanaman Padi Terhadap Periode Kekeringan Pada Sistem Sawah. Jurnal Agro. Indonesia 40 (3) : 167-173.
- Ulma, R. F. 2017. Uji Keberhasilan Persilangan Antara Varietas Padi Gogo dan Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) untuk Menghasilkan F1. Skripsi. Universitas Brawijaya
- Virmani, S.S. 1994. Heterosis and Hybrid Rice Breeding. Monographs on Theoretical and Applied Genetics 22. IRRI. p 186.
- Weerakoon, W.M.W., A. Maruyama and K. Ohba. 2008. Impact of Humidity on Temperature-Induced Grain Sterility in Rice (*Oryza sativa* L.). J. Agronomy & Crop Science 194: 135–140.
- Widyastuti, Y., I.A. Rumanti, and Satoto. 2012. Perilaku Pembungaan Galur-galur Tetua Padi Hibrida. Iptek Tanaman Pangan. 7 (2).
- Yang, J. and J. Zhang. 2005. Grain Filling of Cereals Under Soil Drying. New Phytologist. 169: 223–236.
- Yanuar, A. D. 2017. Persilangan Beberapa Varietas Padi Gogo dan Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) untuk Menghasilkan F1. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Yunianti, R., S. Sujiprihati, dan M. Syukur. 2009. Teknik Persilangan Buatan. IPB. Bogor. pp 87–98.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines.