

**ANALISIS KERAGAMAN POPULASI BERSEGREGASI F2
TURUNAN PERSILANGAN ANAK DARO DENGAN
SANGGAM PANUAH**

SKRIPSI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2020

**ANALISIS KERAGAMAN POPULASI BERSEGREGASI F2
TURUNAN PERSILANGAN ANAK DARO DENGAN
SANGGAM PANUAH**

OLEH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2020

**ANALISIS KERAGAMAN POPULASI BERSEGREGASI F2
TURUNAN PERSILANGAN ANAK DARO DENGAN
SAGANGGAM PANUAH**

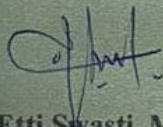
SKRIPSI

OLEH :

DWI ARIZNA AROFAH
1610212016

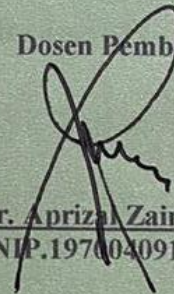
MENYETUJUI :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Etti Swasti, MS
NIP.196010141987122001

Dosen Pembimbing II



Dr. Apriza Zainal, SP., MSi
NIP.197004091997021001

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



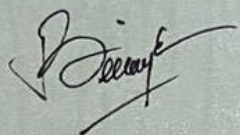
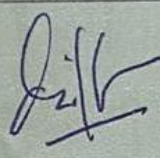
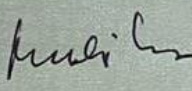
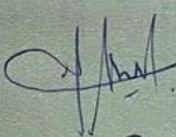
Dr. Ir. Munzir Busniah, M. Si
NIP.196406081989031001

**Ketua Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



Dr. Ir. Indra Dwipa, MS.
NIP.196502201989031003

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 3 November 2020.

NO.	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1.	Dr. Ir. Benni Satria, MP		Ketua
2.	Dr. Dini Hervani, SP., M.Si		Sekretaris
3.	Prof. Dr. Ir. Musliar Kasim, MS		Anggota
4.	Dr. Ir. Etti Swasti, MS		Anggota
5.	Dr. Aprizal Zainal, SP., M.Si		Anggota



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya mahasiswa Universitas Andalas yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dwi Arizna Arofah

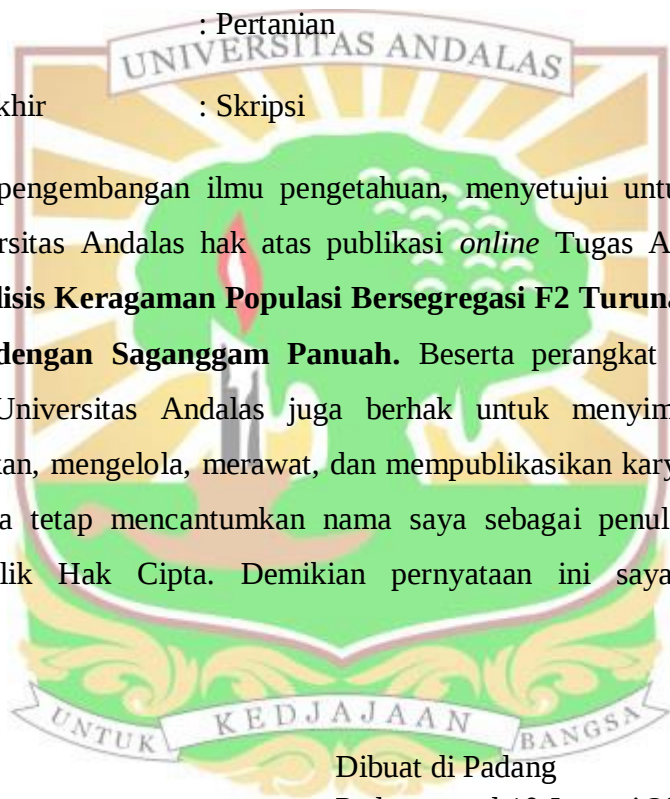
No. BP/NIM/NIDN : 1610212016

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Andalas hak atas publikasi *online* Tugas Akhir saya yang berjudul: **Analisis Keragaman Populasi Bersegregasi F2 Turunan Persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Universitas Andalas juga berhak untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola, merawat, dan mempublikasikan karya saya tersebut di atas selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Dibuat di Padang
Pada tanggal 10 Januari 2021
Yang menyatakan

(Dwi Arizna Arofah)



Rasulullah SAW bersabda: “Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim, no. 2699)

Alhamdu lillahi rabbil ‘alamin...

Rasa syukur yang terdalam aku panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya serta kemudahan yang Engkau berikan kepadaku, sehingga aku dapat menyelesaikan amanahku selama perkuliahan ini, dengan keagungan dan anugrah-Mu lah aku dapat menyelesaikannya, Engkau yang telah memberikan aku kesabaran, kekuatan, ketabahan dan membekaliku dengan ilmu dalam menjalankan kehidupan di dunia ini. Tak lupa pula shalawat beserta salam kepada nabi besar kita yaitu nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam jahiliyah sampai ke alam yang berilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini. Dengan ketulusan hati dan rasa kasih sayangku, karya ini aku persembahkan juga untuk orang-orang yang tercinta didalam hidupku.

Mama, Papa dan Kakak Tersayang

Rasa hormat dan sayang yang aku persembahkan untuk kedua orang tua ku, berkat dirimu aku dapat menyelesaikan study ku dengan baik, untuk mama (Dra. Hj. Slamet Muzaenah) dan papa (Drs. H. Nurtakari) terimakasih sebanyak banyak nya aku ucapkan atas semangat papa mama selama membantu penelitian aku, support dari kakak agar aku lebih semangat lagi, serta berkat doa luar biasa dari kalian. Karya sederhana ini aku persembahkan untuk keluargaku, ini hanya sedikit kebahagiaan aku berikan untuk mama dan papa, aku sadar dengan lembar kertas yang telah aku selesaikan ini belum terbalaskan atas jasa dan pengorbanan yang telah engkau berikan kepadaku. Maka dari itu langkah awal ini memacu semangatku untuk menggapai cita-cita dalam membahagiakan dan membanggakan mama papa.

Teruntuk diriku sendiri

Terimakasih Dwi Arizna Arofah akhirnya kamu sudah menyelesaikan amanah dikampusmu. Bagaimana? Sangat banyak bukan pelajaran yang bisa diambil dari setiap perjalanan. Suatu kebanggaan yang muncul pada diriku sendiri, tidak disangka aku telah menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini dengan baik. Semangat untuk perjuangan selanjutnya dalam menggapai 1000 mimpimu.

Dosen Pembimbingku

Ibu Dr. Ir. Etti Swasti, MS dan Bapak Dr. Aprizal Zainal, SP., M.Si terimakasih banyak ibu dan bapak yang sudah membantu, membimbing, memotivasi dan menasehatiku selama diperkuliahan ini, berkat ibu dan bapak juga lah skripsi ini dapat terselesaikan, tidak hanya dalam penyelesaian skripsi ini tapi juga dalam banyak hal yang membuka wawasanaku terhadap dunia. Terimakasih juga kepada

bapak Ryan Budi Setiawa, SP., M.Si dan ibu Sanna Paija Hasibuan, SP., MP yang telah membantu dan memberikan banyak masukan selama penyelesaian skripsi ini. Aku sangat beruntung mengenal dengan baik ibu dan bapak. Semoga panjang umur ya ibu dan bapak..

Teruntuk Teman-Teman Seperjuangan

Terimakasih banyak partner penelitianku Khairunnisak yang saling membantu, saling menyemangati, saling bertukar pikiran, dan sedih senang selama penelitian juga kita rasakan bersama. Terimakasih teman-teman agroteknologi yang telah membantu aku selama penelitian baik lahir maupun bathin, terutama deryansyah, fakhri, dendy, dan tim padi lainnya yang sering terjun kelapangan penelitianku. Terimakasih teman-teman sepembimbingan, yang saling menyemangati dan support satu sama lain. Terimakasih aji yang secara lahir bathin ngesupport dan mendoakan aku, yang sempat mengukir cerita dan perjuangan selama diperkuliahkan.

Teruntuk ccs (ciwi ciwi syar'i)

Kepada temen-temenku, tim supportku yang ini (Felicia, Felsa, Melsus, Mutiara, Puja, Ameliya, Sri, Urfi, Ulfa, Aliya dan Ranny) terimakasih yaa ciwi-ciwiki yang kalau ngomong selalu ngegas dan brisik, dukungan dan semangat kalian membuatku termotivasi, terimakasih atas pertolongan dan kerja keras nya dalam membantu penelitianku, yang selalu menemaniku selama proses perkuliahan hingga sidang akhir.

Teruntuk kamu yang hadir dalam perjuanganku

Terimakasih bang Wira Cika Mahesa, SP yang sangat banyak berkontribusi selama masa perkuliahanku, sedari menjadi mahasiswa baru hingga mahasiswa tingkat akhir. Terimakasih kakak tingkat (kak iga, kak sandra, kak lindo, bang fadil, kak tesya, bg nanda, dll) sebagai tempat pembelajaran aku selama dikampus. Terimakasih presnas keren asik (Ola, Mas Wahid, Putra, dan Fajar) yang menebar semangatnya dan menjadi moodbooster aku selama berjuang, apalagi ola yang cerewet tiap saat agar skripsi ini cepat kelar. Terimakasih internku (Yose dan anak-anaknya) yang sangat pengertian dan memahami disetiap perjuanganku. Terimakasih untuk orang yang silih berganti, datang dan pergi, tetapi telah mendoakan, menemani dan memberikan semangat selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Hambar rasanya jika perjuanganku tanpa diwarnai oleh mereka...

BIODATA

Dwi Arizna Arofah adalah nama penulis skripsi ini, biasa dipanggil Rizna lahir di Kota Padang pada tanggal 22 Maret 1999. Penulis merupakan anak bungsu dari dua bersaudara. Yang terlahir dari kedua orang tua yang luar biasa yaitu Bapak Drs. Nurtakari dan Ibu Dra. Slamet Muzaenah. Menempuh jenjang pendidikan formal tingkat dasar di SD Kartika 1-10 Padang (2004-2010). Pendidikan menengah pertama ditempuh di SMP Negeri 24 Padang (2010-2013). Pendidikan menengah atas di SMA Negeri 6 Padang (2013-2016). Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan kuliah di Universitas Andalas melalui jalur SBMPTN, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian pada tahun 2016. Motto hidup penulis adalah *“berbagi kebaikan dan bermanfaat bagi orang lain”*. Bercita-cita menjadi motivator dan dosen.

Padang, 09 Oktober 2020



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal penelitian ini yang berjudul **“Analisis Keragaman Populasi Bersegregasi F2 Turunan Persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah”**. Salawat beriring salam disampaikan buat Rasulullah Muhammad SAW sebagai suri tauladan dalam kehidupan.

Dalam penyelesaian proposal ini, penulis mengucapkan terima kasih setulusnya kepada ibu Dr.Ir. Etti Swasti, MS selaku pembimbing I dan bapak Dr. Aprizal Zainal, SP., MSi selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, nasehat dan saran kepada penulis dalam penulisan proposal ini. Ucapan terima kasih yang sama penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulisan baik moril maupun materil dalam penyusunan proposal penelitian ini. Terima kasih disampaikan pula kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan motivasi kepada penulis sehingga selesainya penulisan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca, agar penulisan proposal selanjutnya menjadi lebih baik lagi. Harapan penulis semoga proposal ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi pembangunan pertanian Indonesia ke depan. Amin

Padang, 18 Desember 2019

D.A.A

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L)	5
B. Karakteristik F1 Persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah	8
C. Pemuliaan Tanaman Padi	10
D. Segregasi Transgresif	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Rancangan Penelitian	15
D. Pelaksanaan Penelitian	16
1. Persiapan Lahan	16
2. Seleksi Benih	16
3. Penyemaian Benih	16
4. Penanaman	16
5. Pemeliharaan	17
a. Pemupukan	17

b. Pengairan	17
c. Penyulaman	17
d. Pengendalian hama dan penyakit	18
e. Penyiangan Gulma.....	18
6. Panen.....	18
7. Pengamatan	18
a. Karakter Kualitatif.....	18
b. Karakter Kuantitatif	19
8. Analisis Data	20
a. Analisis Chi square.....	20
b. Parameter Populasi.....	21
c. Parameter Genetik	22
d. Seleksi Segregan Transgresif.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Penampilan Karakter Kualitatif.....	24
1. Warna pangkal batang.....	25
2. Warna gabah	26
3. Bentuk gabah	28
4. Warna apikulus	29
5. Warna permukaan daun.....	31
B. Penampilan Karakter Kuantitatif	32
1. Parameter populasi.....	33
2. Parameter genetik	35
C. Segregan Transgresif	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Simpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil Pengamatan Lima Karakter Kualitatif Populasi F2	24
2. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Pangkal Batang pada Populasi F2	25
3. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Gabah pada Populasi F2.....	27
4. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Bentuk Gabah pada Populasi F2.....	28
5. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Apikulus pada Populasi F2.....	30
6. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Permukaan Daun pada Populasi F2	31
7. Nilai Parameter Populasi F2 Bersegregasi	33
8. Nilai Parameter Genetik Padi Populasi F2 Bersegregasi	36
9, Nilai Segregran Transgresif dan Jumlah Segregran Populasi F2.....	40
10. Individu F2 tumpang tindih (<i>Overlap</i>)	41



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Fenotipe warna pangkal batang populasi F2	26
2. Fenotipe warna gabah populasi F2	28
3. Fenotipe bentuk gabah populasi F2	29
4. Fenotipe warna apikulus populasi F2.....	31
5. Fenotipe warna permukaan daun populasi	32
6. Sebaran karakter kuantitatif populasi F2, tetua Anak Daro dan Saganggam Panuah	39



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	49
2. Deskripsi Tetua Persilangan	50
3. Denah Percobaan	52
4. Perhitungan pupuk	53
5. Nilai parameter populasi tetua	54
6. Nilai individu segregan transgresif	55



ANALISIS KERAGAMAN POPULASI BERSEGREGASI F2 TURUNAN PERSILANGAN ANAK DARO DENGAN SAGANGGAM PANUAH

ABSTRAK

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan utama di Indonesia. Permintaan beras akan meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Upaya untuk meningkatkan produksi padi salah satunya penggunaan varietas unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan beberapa karakter pada generasi F2 dari persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah, baik karakter kualitatif maupun karakter kuantitatif, mengetahui nilai parameter genetik generasi F2 yang di uji, dan mendapatkan karakter yang mengalami segregasi transgresif dari populasi F2. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan November 2019 sampai Maret 2020 yang bertempat di lahan basah, Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang pada ketinggian 200 m dpl. Material genetik yang digunakan adalah benih generasi F2 dan benih tetua sebagai pembandingan. Metode penelitian yang digunakan adalah sistem tanam berbaris (*Head to Row*) tanpa ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap lima karakter kualitatif dan delapan karakter kuantitatif. Pengujian untuk karakter kualitatif menggunakan Analisis *Chi-square* berdasarkan hukum mendel. Pengujian untuk karakter kuantitatif menggunakan parameter populasi, parameter genetik, dan segregasi transgresif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pewarisan karakter kualitatif memiliki kesesuaian pola pewarisan dengan Hukum Mendel. Variabilitas fenotipik dan genotip pada populasi F2 memiliki kriteria yang luas kecuali karakter bobot gabah total permalai dan bobot gabah isi per malai. Koefisien keragaman genetik pada populasi F2 beragam dari rendah hingga tinggi. Nilai heritabilitas pada populasi F2 yaitu sedang dan tinggi. Karakter yang mengalami segregasi transgresif adalah persentase gabah isi per malai, bobot gabah total per malai, bobot gabah isi per malai, bobot gabah total per rumpun, dan bobot gabah isi per rumpun. Karakter yang memiliki variabilitas genetik yang luas, koefisien keragaman genetik yang cukup tinggi/ tinggi, dan heritabilitas yang sedang/ tinggi dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi.

Kata kunci: Padi, Karakter Kualitatif, Karakter Kuantitatif, Segregasi Transgresif, Heritabilitas.

ANALYSIS OF SEGREGATED POPULATION DIVERSITY F2 CROSSING OF ANAK DARO WITH SANGGAM PANUAH

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is the main food crop commodity in Indonesia. The demand for rice always increase along with the population growth in Indonesia. One of the efforts to increase rice production is the use of superior varieties. This experiment purpose to know the appearance of several characters On F₂ generation crossing of Anak Daro with Sanggama Panuah, both qualitative characteristics and quantitative characteristics, to find out the value of the genetic parameter of the F₂ generation being tested, and to get character of transgressive segregation from F₂ population. The research was conducted in experimental farm Faculty of Agriculture Andalas University from November 2019 until Maret 2020, at the elevation of 200 m asl. Genetic material used is F₂ generation seed and elder seed for comparison. Research methods used is lined cropping system (*Head to Row*) without replication. Observations were made on Five qualitative character and eight quantitative character. Examination for qualitative character using Chi-square analysis based on Mendel's law. examination for quantitative character using population parameters, genetic parameters, and transgressive segregation. The results of this study indicate that the qualitative character inheritance has a corresponding pattern of inheritance with Mendel's Law. Variability Phenotypic and genotypic variability in the F₂ population has broad criteria. The coefficient of genetic diversity in the F₂ population varies from low to high. Heritability values in the F₂ population were moderate and high. The character that experienced transgressive segregation was the percentage of filled grains per panicle, total grain weight per panicle, filled grain weight per panicle, total grain weight per hill, and filled grain weight per hill Characters that have wide genetic variability, high / high coefficient of genetic diversity, and moderate / high heritability can be used as selection criteria.

Keywords: *rice, qualitative character, quantitative character, transgressive segregation, Heritability.*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebelum adanya teknologi Revolusi Hijau, petani di setiap wilayah menanam padi lokal yang beradaptasi pada agroekosistem spesifik. Varietas lokal tersebut telah dibudidayakan sejak berabad-abad lalu secara turun-temurun. Dalam perjalanannya, varietas lokal tersebut telah beradaptasi pada kondisi agroekosistem dan cekaman biotik maupun abiotik di wilayah setempat. Kondisi agroekosistem yang bersifat suboptimal seperti kekeringan, lahan masam, lahan tergenang, keracunan besi, dan lain-lain akan membentuk varietas lokal toleran terhadap kondisi suboptimal tersebut. Setiap musim petani memilih varietas padi dengan rasa nasi enak, sehingga varietas lokal pada umumnya memiliki mutu yang tinggi.

Masalah ketahanan pangan saat ini menjadi isu global dan menjadi agenda utama di seluruh negara sebagai akibat adanya penyusutan lahan pertanian, perubahan iklim global, dan pertambahan penduduk. Produksi padi di Sumatera Barat pada tahun 2017 menunjukkan angka sebesar 2.824.509 ton gabah kering giling (GKG) dengan produktivitas sebesar 5,25 ton/ha. Pada tahun 2018 mengalami penurunan produksi sebesar 1.509.337 ton gabah kering giling (GKG) dengan produktivitas sebesar 4,73 ton/ha. Pada tahun 2019 mengalami penurunan produksi sebesar 1.482.996 ton gabah kering giling (GKG) dengan produktivitas sebesar 4,75 ton/ha. Penurunan produksi beras mengharuskan peneliti untuk terus-menerus mencari alternatif agar tetap menjaga keberlanjutan pasokan beras di Sumatera Barat serta produktivitas padi lokal Sumatera Barat dapat bersaing di nasional (BPS, 2019)

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi adalah penggunaan varietas unggul. Indonesia memiliki banyak sumber plasma nutfah padi yang bisa dijadikan sumber materi genetik dan dikembangkan untuk merakit varietas yang memiliki sifat-sifat yang diinginkan. Tahun 2015, sebanyak 4.116 aksesi plasma nutfah padi dan 94 aksesi padi liar telah dikoleksi oleh BB Biogen (Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, 2015).

Salah satu sumber plasma nutfah yang berpotensi adalah varietas lokal Sumatera Barat, diantaranya Varietas Anak Daro dan Varietas Saganggam Panuah. Kedua varietas lokal Sumatera Barat yang telah dilepas sebagai varietas unggul lokal tahun 2007 dan 2011 ini memiliki kelebihan yaitu tekstur nasi pera, kandungan amilosa tinggi (25-30%), dan pertanaman luas. Varietas unggul lokal ini juga memiliki beberapa karakter lainnya yaitu Varietas Anak Daro memiliki umur 135-145 hari (umur sedang), rata-rata hasil 5,65 ton/ha GKG, dan memiliki tinggi 105-121 cm (sedang hingga tinggi). Sedangkan Varietas Saganggam Panuah memiliki karakter umur 141 hari (umur sedang), rata-rata hasil 6,20 ton/ha GKG, dan tinggi tanaman 130 cm (tinggi) (Zen, Syarif, dan Yufdy, 2011).

Perakitan varietas unggul salah satunya dengan metoda atau teknik persilangan, dilanjutkan penilaian dan seleksi, dan sebelum dilepas sebagai varietas unggul dilakukan pengujian. Perakitan ini dilakukan secara bertahap mulai dari F1, F2, F3 dan seterusnya, dikarenakan telah dilakukannya pengujian F1 terhadap tanaman padi persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah maka diperlukan uji selanjutnya untuk mendapatkan sifat-sifat unggul baru yang diinginkan. Dari persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah telah diperoleh generasi F1, dimana penelitian pada tahap evaluasi F1 diperoleh nilai heterosis tertinggi dibandingkan generasi F1 lainnya (Ilham, 2019). Untuk mengetahui segregasinya dan rekombinasi yang dihasilkan perlu dilanjutkan ke F2 sehingga seleksi untuk sifat-sifat unggulnya dapat dilakukan. Populasi F2 merupakan modal dasar pada kegiatan pemuliaan terutama untuk kegiatan seleksi karena segregan transgresif dapat diprediksi pada generasi F1, yaitu genotipe terbaik dari dua varietas dengan daya gabung umum tinggi, dan dapat diamati pada generasi awal persilangan, yaitu pada generasi F2, F3, dan F4, dengan akurasi terbaik pada generasi F3 (Chahota *et al.* 2007).

Secara teoritis suatu segregan transgresif telah ada pada generasi bersegregasi F2 atau pada generasi seleksi S0 apabila tidak ada pengaruh lingkungan yang besar. Seleksi dilakukan secara visual dengan mengamati fenotipe tanaman untuk memisahkan genotipe-genotipe yang unggul dari genotipe yang tidak diharapkan dengan mempertimbangkan besaran beberapa parameter

genetik. Parameter genetik yang diduga dalam penelitian ini adalah nilai heritabilitas dan koefisien keragaman genetik.

Karakter yang diharapkan terjadinya seleksi segregasi transgresif yaitu jumlah gabah total per malai, bobot gabah total per rumpun, bobot gabah isi per rumpun, bobot gabah total per malai, dan bobot gabah isi per malai. Karakter tersebut pada penelitian sebelumnya mempunyai nilai heterosis yang tinggi sehingga memungkinkan akan terjadinya segregasi transgresif. Populasi bersegregasi merupakan populasi yang terdiri dari genotipe-genotipe yang secara susunan gen masih bersifat heterozigot dan secara fenotipik masih bersifat heterogen serta masih bersegregasi pada generasi selanjutnya (Rohaeni dan Susanto 2014). Segregasi transgresif adalah zuriat pada generasi awal yang memiliki keragaman fenotipe atau rata-rata penampilan fenotipik yang tinggi, di luar sebaran fenotipik kedua tetuanya. Individu-individu hasil segregasi transgresif yang memiliki keragaman di luar rentang keragaman tetuanya ditandai oleh nilai tengah yang tinggi dan ragam dalam populasi yang kecil (Jambormias dan Riry 2009).

Berdasarkan permasalahan yang diatas, untuk menghasilkan varietas unggul diperlukan pengujian ditingkat populasi F₂ untuk melihat adanya segregasi dan keragaman F₁. Maka dari itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Keragaman Populasi Bersegregasi F₂ Turunan Persilangan Anak Daro × Saganggam Panuah”**.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penampilan beberapa karakter kualitatif dan kuantitatif generasi F₂ dari persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah?
2. Bagaimana parameter genetik generasi F₂ yang di uji?
3. Apakah terdapat segregasi transgresif dari populasi F₂ persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah?

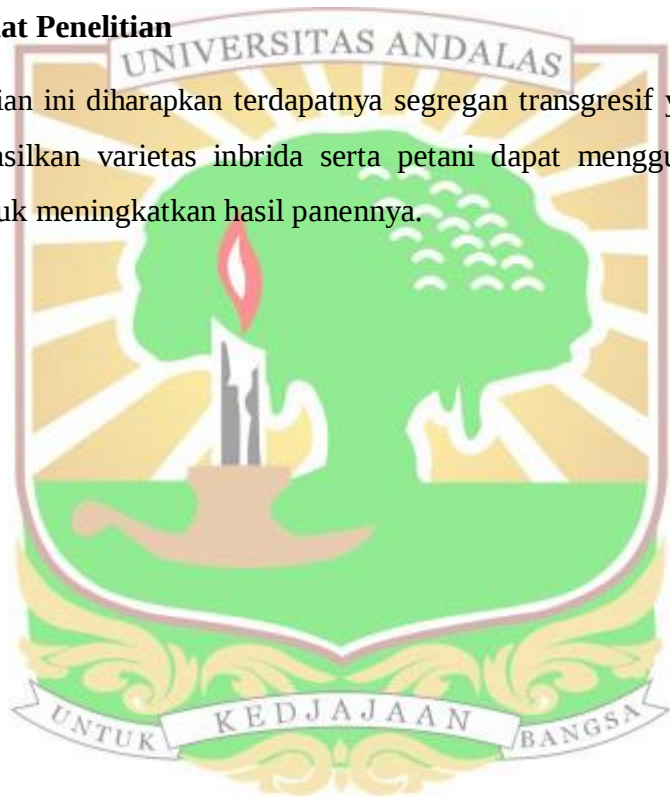
C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan

1. Untuk mengetahui penampilan beberapa karakter pada generasi F2 dari persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah, baik karakter kualitatif maupun karakter kuantitatif
2. Untuk mengetahui nilai parameter genetik generasi F2 yang di uji.
3. Untuk mendapatkan karakter yang mengalami segregan transgresif dari populasi F2 persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah.

D. Manfaat Penelitian

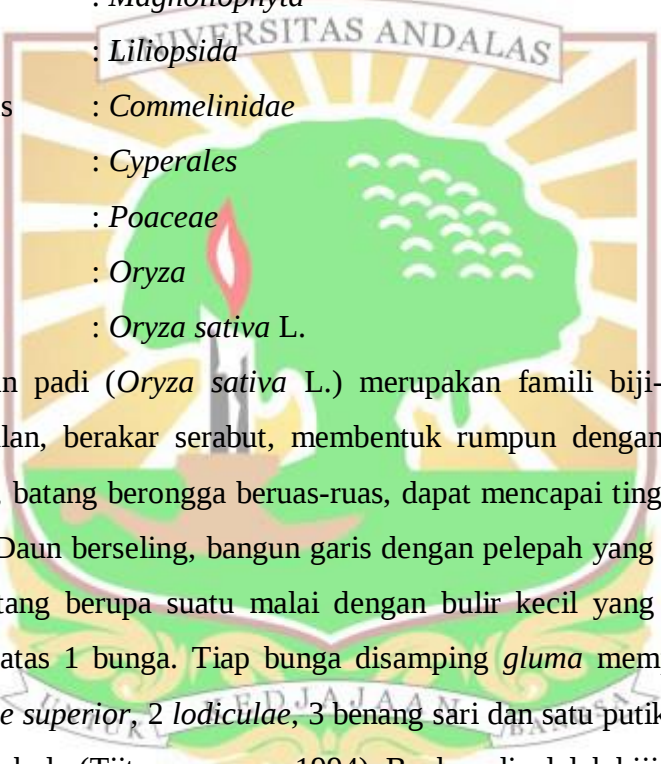
Penelitian ini diharapkan terdapatnya segregan transgresif yang berpotensi untuk menghasilkan varietas inbrida serta petani dapat menggunakan varietas inbrida ini untuk meningkatkan hasil panennya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)

Berdasarkan Natural Resources Conservation Service (2016), tanaman padi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut :



Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Subkelas	: <i>Commelinidae</i>
Ordo	: <i>Cyperales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan famili biji-bijian berumur pendek 5-6 bulan, berakar serabut, membentuk rumpun dengan mengeluarkan anakan-anakan, batang berongga beruas-ruas, dapat mencapai tinggi sampai lebih kurang 1,5 m. Daun berseling, bangun garis dengan pelepah yang terbuka. Bunga pada ujung batang berupa suatu malai dengan bulir kecil yang pipih, masing-masing terdiri atas 1 bunga. Tiap bunga disamping *gluma* mempunyai 1 *palae inferior*, 2 *palae superior*, 2 *lodicalae*, 3 benang sari dan satu putik dengan kepala putik berbentuk bulu (Tjitrosoepomo, 1994). Buah padi adalah biji padi itu sendiri yaitu putih 6 lembaga (*endosperm*) yang erat terbalut kulit ari. Besar kecil, bentuk dan warna besar tergantung dari jenis padi. Beras yang baik ialah yang besar, panjang, putih, mengkilap tidak berperut (Hardjodinomo, 1987).

Menurut Purwono dan Purnamawati (2007) terdapat 25 spesies *Oryza*, jenis yang paling dikenal adalah *Oryza sativa* dengan dua subspecies, yaitu *yaponica* (padi bulu) yang ditanam di daerah tropis dan *indica* (padi cere) yang di tanam di Indonesia. Adaptasi *yaponica* yang berkembang di beberapa wilayah Indonesia disebut subspecies *javanica*. Tanaman padi (*O. sativa* L.) mempunyai jumlah kromosom $2n = 2x = 24$ (Suhartini, 2010).

Data Badan Pusat Statistik (2015) menyebutkan, produksi padi di Sumatera Barat pada tahun 2013 sebesar 2.430.384 ton Gabah Kering Giling (GKG) atau meningkat dibandingkan tahun 2012. Pada tahun 2014 dan 2015 mengalami kenaikan produksi yaitu 2.519.020 dan 2.550.609 ton. Dibandingkan dengan daerah Jawa, produksi padi di Sumatera Barat masih rendah.

Tanaman padi dapat hidup baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Curah hujan yang baik rata-rata 200 mm per bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar 1500 -2000 mm. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi 23 °C. Tinggi tempat yang cocok untuk tanaman padi berkisar antara 0 -1500 m dpl.

Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18 -22 cm dengan pH antara 4 -7 (Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul, 2008).

Morfologi atau bagian-bagian tanaman padi, terdiri dari: akar, daun, tajuk, batang, bunga, malai dan gabah. Akar tanaman padi memiliki sistem perakaran serabut. Akar tanaman padi terdiri dari dua macam akar yaitu: akar seminal dan akar *adventif* sekunder. Akar seminal yaitu akar primer (radikula) yang tumbuh sewaktu berkecambah bersama akar-akar lain yang muncul dekat bagian buku *skutellum*, yang jumlahnya 1-7. Akar-akar seminal selanjutnya digantikan oleh akar-akar sekunder yang tumbuh dari buku terbawah batang. Akar-akar sekunder disebut *adventif* atau akar-akar buku. Akar berfungsi sebagai penguat atau penunjang tanaman untuk dapat tumbuh tegak, menyerap hara dan air dari dalam tanah untuk diteruskan ke organ lain di atas tanah yang memerlukan (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang seling dan terdapat satu daun pada tiap buku. Daun teratas pada tanaman padi disebut daun bendera yang posisi dan ukurannya tampak berbeda dari daun yang lain. Makarim dan Suhartatik (2009) menyebutkan, bagian-bagian daun terdiri atas : a. helaian daun yang menempel pada buku melalui pelepah daun, b. pelepah daun yang membungkus ruas di atasnya dan kadang-kadang pelepah daun dan

helaian daun ruas berikutnya, c. telinga daun (*auricle*) pada dua sisi pangkal helaian daun, d. lidah daun (*ligula*) yaitu struktur segitiga tipis tepat di atas telinga daun. Tajuk merupakan kumpulan daun yang tersusun rapi dengan bentuk, orientasi, dan besar (dalam jumlah dan bobot) tertentu. Varietas-varietas padi memiliki tajuk yang sangat beragam.

Batang terdiri atas beberapa ruas yang dibatasi oleh buku, dan tunas (anakan) yang tumbuh pada buku. Jumlah buku sama dengan jumlah daun ditambah dua yaitu satu buku untuk tumbuhnya koleoptil dan yang satu lagi menjadi dasar malai. Ruas yang terpanjang adalah ruas yang teratas dan panjangnya berangsur menurun sampai ke ruas yang terbawah dekat permukaan tanah (Yoshida, 1981 dalam Makarim dan Suhartatik, 2009). Anakan padi tumbuh pada batang utama dalam urutan yang bergantian. Anakan primer tumbuh dari buku terbawah dan memunculkan anakan sekunder. Anakan sekunder akan menghasilkan anakan tersier (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Malai terdiri dari 8–10 buku yang menghasilkan cabang–cabang primer selanjutnya menghasilkan cabang–cabang sekunder. Buku pangkal malai umumnya hanya menghasilkan satu cabang primer, tetapi dalam keadaan tertentu buku tersebut dapat menghasilkan 2–3 cabang primer. Lemma yaitu bagian bunga floret yang berurat lima dan keras yang sebagian menutupi palea. Lemma memiliki suatu ekor. Palea yaitu bagian floret yang berurat tiga yang keras dan sangat pas dengan lemma. Bunga terdiri dari enam benang sari dan sebuah putik. Enam benang sari tersusun dari dua kelompok kepala sari yang tumbuh pada tangkai benang sari (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Butir biji adalah bakal buah yang matang, dengan lemma, palea, lemma steril, dan ekor gabah (kalau ada) yang menempel sangat kuat. Butir biji padi tanpa sekam (kariopsis) disebut beras. Buah padi adalah sebuah kariopsis, yaitu biji tunggal yang bersatu dengan kulit bakal buah yang matang (kulit ari), yang membentuk sebuah butir seperti biji. Komponen utama butir biji adalah sekam, kulit beras, endosperm, dan embrio (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Pertumbuhan adalah proses pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran) secara *irreversible* yaitu menuju satu titik

dan tidak dapat kembali lagi (Gardner, Pearce dan Mitchell, 1991). Fase pertumbuhan atau fase vegetatif yaitu ditandai dengan pertumbuhan organ-organ vegetatif, seperti penambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah, bobot dan luas daun. Perkembangan adalah pertumbuhan menuju kedewasaan suatu organisme. Fase perkembangan atau fase generatif atau reproduktif ditandai dengan memanjangnya beberapa ruas teratas batang tanaman, berkurangnya jumlah anakan (matinya anakan tidak produktif), munculnya daun bendera, bunting, dan pembungaan (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi (*Oryza sativa*.L) secara umum terbagi dalam beberapa tahap dan berlangsung dalam rentang waktu yang berbeda pada setiap varietasnya. (1) Fase Pertumbuhan (Vegetatif) adalah awal pertumbuhan tanaman, mulai dari perkecambahan benih sampai primordia bunga (pembentukan malai). Fase Vegetatif meliputi tahap perkecambahan (*germination*), pertunasan (*seedling stage*) dan pembentukan anakan (*tillering stage*); (2) Fase Perkembangan (Generatif) tanaman padi dapat dibagi menjadi dua fase, yaitu fase reproduktif dan fase pematangan atau pemasakan. Fase reproduktif tanaman padi dibagi menjadi 4 tahap, yaitu tahap inisiasi bunga (*panicle initiation*), tahap bunting (*booting stage*), tahap keluar malai (*heading stage*), dan tahap pembungaan (*flowering stage*). Fase pemasakan atau pematangan tanaman padi dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap matang susu (*milk grain stage*), tahap gabah $\frac{1}{2}$ matang (*dough grain stage*), dan tahap gabah matang penuh (*mature grain stage*).

B. Karakteristik F1 Persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah

Padi varietas lokal di Sumatera Barat memiliki kelemahan, antara lain; umur panjang (sekitar 5 bulan) dan rata-rata hasil masih rendah (sekitar 4-5 t/ha), dibandingkan dengan varietas unggul nasional yang berumur pendek (sekitar 4 bulan), dan hasil tinggi (sekitar 7-10 t/ha). (Nurnayetti dan Atman, 2013; Swasti *et al*, 2009). Tanaman padi yang pendek biasanya tahan rebah sehingga akan mengurangi kegagalan panen. Oleh karena itu, batang yang kokoh dan pendek merupakan sifat yang dibutuhkan untuk meningkatkan potensi hasil. Jumlah anakan adalah salah satu karakter penting dalam suatu varietas

unggul, hal ini terkait dengan jumlah malai yang bisa dihasilkan. Jumlah malai merupakan salah satu karakter tanaman yang dapat menentukan produktivitas tanaman (Maintang *et al*, 2010). Semakin sedikit jumlah bibit yang ditanam maka semakin banyak kesempatan bibit berkembang untuk menghasilkan anakan produktif (Silvia Yuniarti & Sri Kurniawati, 2015).

Potensi hasil suatu varietas padi ditentukan oleh empat komponen, yaitu jumlah malai persatuan luas, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi dan berat 1000 butir gabah. Sifat-sifat dari VUB adalah: tinggi pendek-sedang (100-130 cm); umur sedang genjah-sedang (110-135 hari); anakan banyak (>18 batang); malai sedang (100-150 gabah/malai); daun pendek, mendatar-tegak, hijau sampai hijau-tua; responsif terhadap pemupukan nitrogen (Maintang *et al*, 2010). Panjang malai dan gabah isi merupakan salah satu komponen hasil yang menentukan hasil panen. Produktivitas tidak hanya ditentukan oleh jumlah persentase gabah hampa/isi dari potensi hasil tiap malai tetapi juga dari bobot gabahnya (Silvia Yuniarti & Sri Kurniawati, 2015).

Kurang baiknya adaptasi varietas pada suatu lokasi disebabkan oleh banyak faktor yang mempengaruhinya selain faktor genotipe masing-masing varietas. Faktor lainnya seperti curah hujan, suhu, kelembaban, ketinggian tempat, penyinaran mata hari serta tingkat kesuburan tanah (Yamuhri *et al*, 2015). Gen-gen tidak dapat menampilkan karakteristiknya kecuali memperoleh lingkungan yang sesuai. Sebaliknya, tidak ada perbaikan lingkungan yang menyebabkan penampilan suatu sifat kecuali hadir gen-gen yang mengendalikan sifat tersebut. Jika gen-gen atau lingkungan berubah, karakteristik yang dihasilkan dari interaksi keduanya mungkin juga berubah (Sutanto *et al*, 2014).

Pada populasi F1 hasil persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah terdapat bentuk gabah yang agak ramping. Hal ini disebabkan karena terjadinya rekombinan dari kedua karakter tetua, yang artinya terjadinya penggabungan sifat dari kedua tetua dengan karakter bentuk gabah ramping dan lonjong, sehingga F1 hasil persilangan memiliki karakter bentuk gabah agak ramping yang bersifat intermediet. Pada karakter warna gabah, warna apikulus mengikuti warna tetua Anak Daro yaitu berwarna kuning jerami, sedangkan tetua Saganggam Panuah bersifat resesif. (Ilham, 2019)

Pada penampilan karakter kuantitatif, nilai rata-rata karakter umur berbunga, umur panen, dan tinggi tanaman populasi F1 mempunyai nilai rekombinasi dari kedua tetuanya, populasi F1 persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah memiliki kriteria umur berbunga genjah (95 hari), kriteria umur panen sedang (128 hari), dan kriteria tinggi tanaman sedang (104,13 cm). Pada karakter jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, persentase gabah isi per malai, bobot gabah isi per rumpun, bobot gabah total per rumpun, bobot 1000 butir, bobot gabah isi per malai, dan bobot gabah total per malai berada pada kisaran kedua tetuanya, umumnya F1 cenderung mendekati tetua yang mempunyai nilai terbaik/lebih besar. (Ilham, 2019)

Nilai heterosis F1 hasil persilangan antara varietas Anak Daro dengan Saganggam Panuah pada karakter jumlah gabah total per malai, bobot gabah isi per malai, dan bobot gabah total per malai mempunyai nilai $\geq 20\%$. Menurut Satoto dan Suprihatno (1998), menjelaskan bahwa nilai heterosis $\geq 20\%$ pada komponen hasil padi merupakan peluang besar untuk merakit varietas hibrida, tetapi karena banyak pertimbangan seperti varietas yang cocok, benih bermutu, teknologi budidaya yang tepat, wilayah yang sesuai, dan kemampuan petani dalam mengadopsi dan menerapkan teknologi sehingga dikembangkan menjadi varietas inbrida.

C. Pemuliaan Tanaman Padi

Proses pemuliaan tanaman diawali dengan melakukan eksplorasi, introduksi, dan karakterisasi kemudian dilanjutkan dengan kegiatan seleksi yang terdiri dari seleksi massa, seleksi galur murni, hibridisasi serta kegiatan seleksi lanjutan (bulk, pedigree, singel seed descens, double haploid, dan back cross). Setelah itu, dilakukan proses pemurnian, uji generasi lanjut dan pelepasan varietas (Swasti, 2007).

Dalam sejarah pemuliaan padi di Indonesia tercatat 40-an varietas lokal yang telah dimanfaatkan sebagai tetua persilangan, relatif sedikit dibandingkan dengan koleksi plasma nutfah yang ada. Hal ini mungkin dilatarbelakangi oleh banyaknya plasma nutfah unggul sumber donor gen yang berupa galur-galur unggul hasil program pemuliaan nasional sebelumnya atau galur asal introduksi,

yang telah memiliki karakter agronomis yang baik dan karakter spesifik lainnya. Di samping itu, persilangan menggunakan tetua varietas lokal diperkirakan akan memerlukan seleksi yang lebih lama, kemungkinan memerlukan silang balik (*backcrossing*) dan tidak selalu menghasilkan varietas unggul baru.

Pembentukan varietas unggul tipe baru (VUTB) merupakan usaha mengumpulkan sifat-sifat baik dari berbagai tetua dalam satu tanaman (varietas), sehingga memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu, perlu dicari sumber sifat-sifat yang diinginkan (plasma nutfah) serta digunakan metode pemuliaan (seleksi) yang dapat lebih memberi peluang mempercepat tercapainya tujuan.

Penggunaan plasma nutfah varietas lokal yang memiliki gen-gen unggul mempermudah pemulia tanaman untuk memperoleh genotipe rekombinan yang memiliki karakter unggul sesuai dengan target perbaikan varietas. Ketersediaan calon tetua persilangan yang telah teruji keunggulannya memungkinkan pemulia tanaman menggunakan teknik silang balik, sehingga program perbaikan varietas menjadi lebih efisien. Pada umumnya penggunaan varietas lokal sebagai tetua persilangan menghasilkan turunan dengan karakteristik morfologis dan agronomis yang sangat beragam, sehingga diperlukan proses seleksi yang lebih intensif. Pada masa yang akan datang, program perbaikan karakter varietas yang memiliki sifat spesifik akan lebih banyak menggunakan varietas lokal, seperti halnya dalam perbaikan karakter malai lebat, anakan sedikit, ukuran malai yang panjang, lebar, dan ketebalan daun pada pembentukan padi tipe ideal (IRRI 1995).

Peningkatan potensi hasil suatu tanaman dapat dilakukan dengan memodifikasi tipe tanaman (Donald 1968). Memodifikasi tipe tanaman padi akan dapat meningkatkan produksi bahan kering tanaman dan indeks panen, sehingga masing-masing atau bersama-sama dapat meningkatkan potensi hasil. Pada tahun 1989, Lembaga Internasional Penelitian Padi atau *International Rice Research Institute* (IRRI) telah merancang dan merakit padi dengan arsitektur baru yang kemudian dikenal dengan *new plant type of rice* (NPT) atau padi tipe baru (PTB) (International Rice Research Institute 1990). PTB memiliki sifat-sifat penting, yaitu anakan produktif sedikit (8-10 batang), malai lebat (200-250 gabah/malai) dan bernas, tinggi tanaman sedang (80-100 cm), daun tegak, tebal dan berwarna

hijau tua, umur sedang (110-130 hari), perakaran dalam, serta tahan terhadap hama dan penyakit utama (Khush 1995)

Persilangan tanaman padi dapat berlangsung secara alami dan buatan (Soedyanto et al. 1978). Persilangan padi secara alami berlangsung dengan bantuan angin. Persilangan padi secara buatan pada umumnya menghasilkan tanaman yang relatif pendek, berumur genjah, anakan produktif banyak, dan hasil tinggi. Sementara itu persilangan secara alami menghasilkan tanaman yang relatif tinggi, berumur panjang, anakan produktif sedikit, dan produktivitas rendah. Untuk menghasilkan varietas padi baru melalui persilangan diperlukan waktu 5-10 tahun.

Menurut Harahap (1982), terdapat beberapa metode persilangan buatan yang dapat dilakukan untuk mendapatkan varietas unggul padi, yaitu silang tunggal atau single cross (SC), silang puncak atau top cross (TC), silang ganda atau double cross (DC), silang balik atau back cross (BC), dan akhir-akhir ini dikembangkan pula metode persilangan multi cross (MC). Silang tunggal hanya melibatkan dua tetua saja. Silang puncak merupakan persilangan antara F1 dari silang tunggal dengan tetua lain. Silang ganda merupakan persilangan antara F1 dengan F1 hasil dari dua persilangan tunggal. Silang balik adalah persilangan F1 dengan salah satu tetuanya.

D. Segregasi Transgresif

Hasil perkawinan sendiri (*selfing*) zuriat F1, menghasilkan zuriat F2 yang umumnya merupakan populasi hasil segregasi yang heterogen, dengan campuran individu-individu yang mengandung genotipe-genotipe homozigot, kombinasi homozigot dan heterozigot, dan genotipe-genotipe heterozigot (Stoskopf *et al.*, 1993). Diantara genotipe-genotipe yang heterogen ini, terdapat genotipe-genotipe hasil segregasi yang bersifat transgresif (Poehlman & Sleper, 1996). Frekuensi heterozigositas akan semakin berkurang dengan bertambahnya generasi kawin sendiri F3, F4, F5, F6 dan seterusnya, dan berimplikasi pada meningkatnya homozi-gositas (Allard, 1960).

Seleksi dalam pemuliaan tanaman bertujuan untuk mendapatkan varietas unggul melalui proses pemilihan individu atau kelompok dari suatu populasi.

Syukur *et al.*, (2015) menyebutkan bahwa terdapat dua bentuk seleksi untuk meningkatkan karakter tanaman, yaitu seleksi antara populasi yang sudah ada untuk menciptakan karakter yang diinginkan dan seleksi dalam populasi untuk memperoleh tanaman yang digunakan untuk menciptakan varietas baru berupa keturunan hasil persilangan yang terdiri dari atas tanaman hasil segregasi. Populasi F₂ adalah populasi dengan keadaan segregasi yang tinggi sehingga memungkinkan untuk didapatkannya genotipe-genotipe potensial dengan daya hasil yang tinggi.

Pelaksanaan seleksi setelah persilangan untuk pemuliaan galur bertujuan untuk meningkatkan frekuensi genotipe segregan transgresif yang dikehendaki dari dalam populasi homozigositas dan heterozigositas pada setiap generasi, hingga diperoleh genotipe segregan transgresif homozigot untuk semua gen yang telah mengalami fiksasi. Adanya pengaruh genotipe dan interaksi antara genotipe dan lingkungan ini akan mengaburkan penarikan kesimpulan mengenai nilai fenotipe tanaman. Oleh sebab itu, suatu individu tanaman dengan keragaan terbaik dalam suatu populasi bersegregasi belum tentu akan menghasilkan populasi zuriat atau famili dengan keragaan yang sama seperti induknya, apabila keragaan terbaik pada induknya itu berasal dari kontribusi pengaruh lingkungan yang lebih besar. Keadaan inilah yang menyebabkan setiap metode seleksi memerlukan waktu paling sedikit enam generasi seleksi (S₆), atau hingga mencapai sedikitnya generasi kawin sendiri F₇, untuk menghasilkan suatu galur harapan (Jambormias dan Riry, 2009).

Segregasi transgresif membentuk dua gugus segregan transgresif dalam spektrum sebaran, yaitu lebih kecil dari sebaran tetua dengan keragaman 'rendah', dan lebih besar dari sebaran tetua dengan keragaman 'tinggi'. Bila menggunakan seleksi positif, misalnya seleksi untuk memperoleh varietas yang produksi bijinya tinggi, kandungan protein biji tinggi, dan berbagai sifat yang ingin ditingkatkan nilai fenotipenya, maka gugus segregan transgresif dengan keragaan yang lebih besar dari keragaan tetua tertinggi yang akan ditingkatkan frekuensi genotipenya, sedangkan gugus segregan trasgresif dengan sebaran yang lebih kecil dari keragaan tetua rendah dibuang. Keadaan sebaliknya berlaku untuk seleksi negatif, misalnya seleksi untuk memperoleh varietas berumur genjah (Jambormias dan Riry, 2009).

Segregan transgresif pada zuriat hasil persilangan dapat dideteksi pada awal-awal generasi bersegregasi, asalkan pengaruh sistematik dari lingkungan dapat dieliminir. Homozigositas pada zuriat hasil persilangan dapat dideteksi pada awal-awal generasi seleksi dengan memanfaatkan struktur famili berbasis informasi kekerabatan antar individu di dalam famili. Seleksi secara cepat segregan transgresif pada awal-awal generasi seleksi dapat dilaksanakan dengan cara memilih individu terbaik berdasarkan model seleksi berbasis informasi kekerabatan, dan mendeteksi individu-individu yang masuk dalam kategori segregan transgresif. (Jambormias dan Riry, 2009).



BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Basah, Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, pada ketinggian 200 mdpl. Dimulai pada bulan November 2019 sampai bulan Maret 2020. Jadwal kegiatan penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

B. Bahan dan Alat

Penelitian ini bahan material genetik yang terdiri dari varietas unggul lokal Sumatera Barat yaitu Anak Daro dan Saganggam Panuah serta F2 persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah dari koleksi benih Fakultas Pertanian Universitas Andalas (Ilham, 2019). Deskripsi masing-masing tetua dapat dilihat pada Lampiran 2. Bahan lain yang dibutuhkan adalah pupuk Urea, SP-36, KCL, insektisida Dharmabas 500 EC, dan Petrokum 0,005 BB. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, *handtractor*, timbangan digital, kamera, tali, meteran, label, *seed bad*, terpal, nyiru, dan alat tulis.

C. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode percobaan dengan sistem tanam berbaris (*Head to Row*) tanpa ulangan. Material genetik yang ditanam adalah benih F2 hasil persilangan antara varietas Anak Daro dengan Saganggam Panuah dan kedua tetua sebagai pembanding yaitu varietas Anak Daro dan Saganggam Panuah untuk pendugaan ragam lingkungan. Populasi F2 ditanam dalam sistem baris dan diantara barisan tersebut ditanam tetuanya pada petakan percobaan dengan ukuran 6 m × 5,4 m, jarak tanam 30 cm x 30 cm, bibit ditanam 1 bibit per lubang tanam. Jumlah populasi tanaman seluruhnya yaitu 360 tanaman terdiri dari 280 tanaman populasi F2, populasi Anak Daro dan Saganggam Panuah masing-masing 40 tanaman . Tanaman pinggir tidak dijadikan sampel, sehingga sampel yang diamati adalah 288 tanaman.

Analisis χ^2 yang berdasarkan hukum mendel pada pengamatan karakter kualitatif digunakan sebagai parameter pengujian. Pengujian dilakukan dari nilai

observasi atau pengamatan (O) dan nilai ekspektasi atau harapan (E). Berdasarkan Hukum Mendel jika monohibrid memiliki nisbah fenotip 3:1, dihibrid dengan nisbah 9:3:3:1 dan trihibrid dengan nisbah 27:9:9:9:3:3:3:1 serta nisbah modifikasinya kalau terjadi interaksi. Pengujian untuk karakter kuantitatif menggunakan parameter populasi dan parameter genetik.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan secara basah pada saat sawah digenangi air selama dua minggu sehingga tanah sawah menjadi lunak, kemudian tanah dibajak 2 kali dengan selang waktu 1 minggu. Tujuan pembajakan ini dilakukan agar tanah terbalik sehingga tanah memperoleh sirkulasi udara dan penyinaran serta proses pelapukan berjalan dengan baik, petak percobaan dibuat dengan ukuran 6 m × 5,4 m untuk populasi F2 dan 2 tetua tanpa ulangan.

2. Seleksi Benih

Benih diseleksi dengan melakukan perendaman, benih yang dipilih adalah benih yang terbenam, karena benih yang terbenam adalah benih yang bernas (berisi penuh) sedangkan benih yang mengapung adalah benih yang hampa (kosong). Benih bernas direndam kembali didalam air bersih selama 24 jam dan diinkubator selama 24 jam agar membantu benih dalam proses imbibisi sehingga benih berkecambah dengan cepat.

3. Penyemaian Benih

Persemaian dilakukan didalam *seed bed* yang berbeda pada setiap generasi (F2 dan tetuanya) sehingga dibutuhkan lebih dari 3 *seed bed* bertujuan agar benih yang disemai tidak tercampur. Bibit dipindahkan ke petak percobaan saat berumur 12 hari setelah semai.

4. Penanaman

Sebelum melakukan penanaman dilakukan pemasangan label. Kemudian bibit yang telah berumur 14 hari dipindahkan dari persemaian ke petak percobaan

sesuai dengan populasinya pada kondisi sawah macak-macak. Bibit ditanam sebanyak 1 bibit per lubang tanam, dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Populasi F2 ditanam sebanyak 280 tanaman yang terdiri dari 14 baris dan masing-masing terdiri dari 20 bibit per baris. Bibit masing-masing tetua ditanam sebanyak 2 baris yang terdiri dari 20 bibit per baris pada barisan paling pinggir petakan. Tanaman yang dijadikan sampel sebanyak 252 tanaman F2 dan 10 tanaman per masing-masing tetua. Bibit ditanam tegak lurus dengan kedalaman 2 cm. Denah percobaan dapat dilihat pada Lampiran 3.

5. Pemeliharaan

a. Pemupukan

Pupuk yang diberikan adalah Urea, SP-36, dan KCl dengan dosis masing-masing 250 kg/ha, 100 kg/ha, dan 100 kg/ha (Departemen Pertanian, 2007). Urea diberikan 3 kali yaitu saat 14 hst, 30 hst, dan 50 hst, dimana masing-masing pemberian pupuk $\frac{1}{3}$ dosis (0,27 kg/luas lahan). Pupuk SP-36 dan KCl diberikan dua kali yaitu saat tanaman berumur 14 hst dan pada saat menjelang primordia dengan pemberian pupuk $\frac{1}{2}$ dosis (0,162 kg/luas lahan) untuk SP-36 dan (0,162 kg/luas) KCl. Pupuk ditimbang menggunakan timbangan digital. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara tebar. Untuk perhitungan pupuk disajikan pada Lampiran 4.

b. Pengairan

Pengairan dilakukan secara bertahap yaitu saat bibit masih kecil berumur 1 sampai 2 minggu tinggi air dipertahankan ± 1 sampai 2 cm. Pada waktu tanaman berumur lebih dari 2 minggu setelah tanam, tinggi air ditingkatkan menjadi 3-4 cm. Pada fase generatif sampai pengisian malai, tanaman terus digenangi, dengan tujuan agar pengisian malai maksimal. Pada saat penyiangan diusahakan tidak tergenang air atau dalam kondisi macak-macak, agar memudahkan saat penyiangan. Pengairan dikurangi dan dikeringkan 2 minggu sebelum panen (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008).

c. Penyulaman

Penyulaman terhadap rumpun tanaman yang hilang akibat serangan OPT ataupun faktor lain dilakukan dalam 2 MST utk mempertahankan populasi tanaman pada tingkat optimal (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016).

d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit pada tingkatan yang masih rendah, pengendalian dilakukan secara mekanik, sedangkan pada tingkat serangan hama dan penyakit sudah tinggi digunakan insektisida Dharmabas 500 EC untuk mengendalikan hama serangga, cara pemberiannya dilakukan dengan penyemprotan dari bagian atas tanaman secara merata menggunakan alat penyemprot, dilakukan pada saat tanaman memasuki fase generatif. Insektisida lain yang digunakan adalah Petrokum 0,005 BB untuk hama tikus, cara pemberiannya diletakkan pada lubang/ jalur masuk tikus.

e. Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh. Penyiangan dilakukan setiap waktu jika ada gulma, hal ini bertujuan untuk menghindari kompetisi antara padi dengan gulma dalam memperoleh nutrisi dan cahaya. Pengendalian gulma menjadi sangat penting pada periode awal sampai 30 hari setelah tanam.

6. Panen

Pemanenan dilakukan pada saat 90% malai padi sudah menguning dari masing-masing individu yang ditandai dengan gabah-gabah padi yang sukar dipencet dengan kuku. Panen dilakukan dengan cara mengikat setiap individu tanaman, kemudian memotong batang padi dengan menggunakan sabit.

7. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini dikelompokkan menjadi dua bagian yakni pengamatan karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Kedua pengamatan ini bertujuan untuk melihat keragaman penampilan generasi F2 yang dilakukan pada setiap individu tanaman dalam populasi.

a. Karakter Kualitatif

Pengamatan kualitatif adalah pengamatan yang dilakukan dengan alat indra tanpa mengacu kepada satuan pengukuran baku tertentu sehingga tidak menggunakan alat ukur. Pengamatan kualitatif dilakukan dengan cara diamati secara langsung melalui indra peraba serta indra penglihatan.

1. Warna pangkal batang

Pengamatan warna pangkal batang diamati per individu menggunakan *Munshell Color Chart*. Pengamatan ini dilakukan pada akhir pertumbuhan vegetatif menjelang fase generatif.

2. Warna gabah

Pengamatan ini dilakukan pada saat setelah panen. Pengamatan warna gabah diamati per individu menggunakan *Munshell Color Chart*.

3. Bentuk gabah

Pengamatan ini dilakukan pada saat setelah panen. Pengamatan bentuk gabah diamati per individu berdasarkan bentuk gabah itu sendiri.

4. Warna permukaan daun

Pengamatan warna permukaan daun diamati per individu secara visual. Pengamatan ini dilakukan pada akhir pertumbuhan vegetatif menjelang fase generatif.

5. Warna apikulus

Pengamatan ini dilakukan pada saat setelah panen. Pengamatan warna apikulus diamati per individu menggunakan *Munshell Color Chart*.

b. Karakter Kuantitatif

Pengamatan kuantitatif adalah pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur yang mengacu pada satuan baku tertentu.

1. Umur berbunga (UB)

Data diambil dengan menghitung jumlah hari mulai saat awal semai sampai tanaman berbunga.

2. Umur panen (UP)

Pengamatan ini dilakukan ketika tanaman dipanen, dihitung mulai dari awal semai sampai saat tanaman dipanen.

3. Jumlah gabah total per malai (JGTM)

Pengamatan ini dilakukan setelah panen dengan cara menghitung total semua gabah bernas maupun hampa.

4. Persentase gabah isi per malai (%GI/M)

Persentase gabah hampa dihitung setelah panen dengan cara menghitung gabah hampa per malai dan dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Gabah Isi} = \frac{\text{Jumlah gabah isi per malai}}{\text{Total jumlah isi per malai}} \times 100\%$$

5. Bobot gabah total per rumpun (BGTR)

Pengamatan ini dilakukan setelah panen. Kemudian ditimbang total gabah per rumpun baik yang bernas maupun yang hampa dan dikonversikan pada kadar air 14%.

6. Bobot gabah isi per rumpun (BGIR)

Pengamatan ini dilakukan setelah panen. Kemudian ditimbang gabah isi per rumpun dan dikonversikan pada kadar air 14%.

7. Bobot gabah total per malai (BGTM)

Pengamatan ini dilakukan setelah panen. Kemudian ditimbang total gabah per malai baik yang bernas maupun yang hampa dan dikonversikan pada kadar air 14%.

8. Bobot gabah isi per malai (BGIM)

Pengamatan ini dilakukan setelah panen. Kemudian ditimbang gabah isi per malai dan dikonversikan pada kadar air 14%.

9. Rouging

Pengamatan ini dilakukan saat akan panen. Dilakukan dengan cara memisahkan individu yang sama dengan tetuanya.

8. Analisis Data

Pengujian karakter kualitatif dihitung menggunakan Analisis *Chi Square* dan pengujian karakter kuantitatif menggunakan parameter populasi dan parameter genetik.

a. Analisis Chi square

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Ket : O = nilai observasi atau pengamatan; E = nilai ekspektasi atau harapan

b. Parameter Populasi

1. Rata – rata ($\bar{x}$)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Ket : $\bar{x}$ = rata-rata pengamatan; $\sum x$ = jumlah nilai pengamatan; n = banyak data/sampel

2. Varians/Ragam (σ^2)

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Ket : σ^2 = nilai ragam; x = nilai pengamatan ke-i; $\bar{x}$ = rata-rata pengamatan; n = banyaknya data/sampel

3. Kisaran = $X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}$

4. Standar deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\sigma^2}$$

Ket : SD = standar deviasi; σ^2 = nilai ragam

5. Variabilitas Fenotipe

Luas : $\sigma^2 p \geq 2.SD$

Sempit : $\sigma^2 p < 2.SD$

Ket : $\sigma^2 p$ = nilai ragam fenotipe (S^2); $2.SD = 2 \times$ Standar deviasi

6. Uji t antar populasi awal dan populasi terseleksi

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma^2_1}{n_1} + \frac{\sigma^2_2}{n_2}}}$$

Ket : $\bar{x}_1$ = rata-rata populasi 1; $\bar{x}_2$ = rata-rata populasi 2; σ^2_1 = ragam populasi 1; σ^2_2 = ragam populasi 2; n_1 = banyak data populasi 1; n_2 = banyak data populasi 2

c. Parameter Genetik

1. Heritabilitas arti luas (h^2)

Pendugaan nilai heritabilitas arti luas merupakan proporsi antara ragam genetik dengan ragam fenotipe yang dihitung berdasarkan formula Singh dan Chaudary (1979) :

$$h^2 = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 P}$$

- $\sigma^2 P = \sigma^2 G + \sigma^2 E$
- $\sigma^2 E = \frac{\sigma^2 \text{tetua 1} + \sigma^2 \text{tetua 2}}{2}$
- $\sigma^2 P = \sigma^2 F_2$
- $\sigma^2 G = \sigma^2 P - \sigma^2 E$

Ket : $\sigma^2 G$ = Ragam genetik; $\sigma^2 P$ = ragam fenotip; $\sigma^2 E$ = ragam lingkungan

Kriteria nilai heritabilitas (Syukur *et al* 2009) :

Tinggi : $h^2_{bs} \geq 0,5$

Sedang : $0,2 < h^2_{bs} < 0,5$

Rendah : $h^2_{bs} \leq 0,2$

2. Variabilitas Genetik

Luas : $\sigma^2 g \geq 2.SD$

Sempit : $\sigma^2 g < 2.SD$

Ket : $\sigma^2 g$ = nilai ragam genotip; $2.SD = 2 \times \text{Standar deviasi}$

3. Koefisien keragaman genetik (KKG)

KKG digunakan untuk menduga luas atau tidaknya keragaman genetik yang dimiliki masing-masing karakter yang dihitung berdasarkan (Moedjiono dan Mejaya 1994)

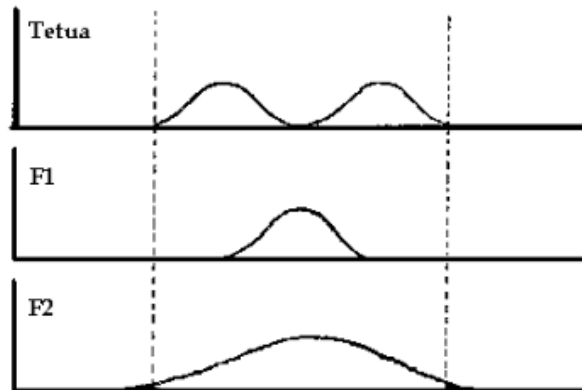
$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma^2 G}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Ket : $\sigma^2 G$ = ragam genetik; $\bar{x}$ = rata-rata populasi

Kriteria : Rendah ($0 \leq 25\%$), Agak Rendah ($25 \leq 50\%$), Cukup Tinggi ($50 \leq 75\%$) dan Tinggi ($75 \leq 100\%$).

d. Seleksi Segregan Transgresif

Segregan transgresif dilihat berdasarkan kisaran nilai tetua, individu F2 yang mempunyai nilai lebih besar dari tetua terbaik akan diseleksi.



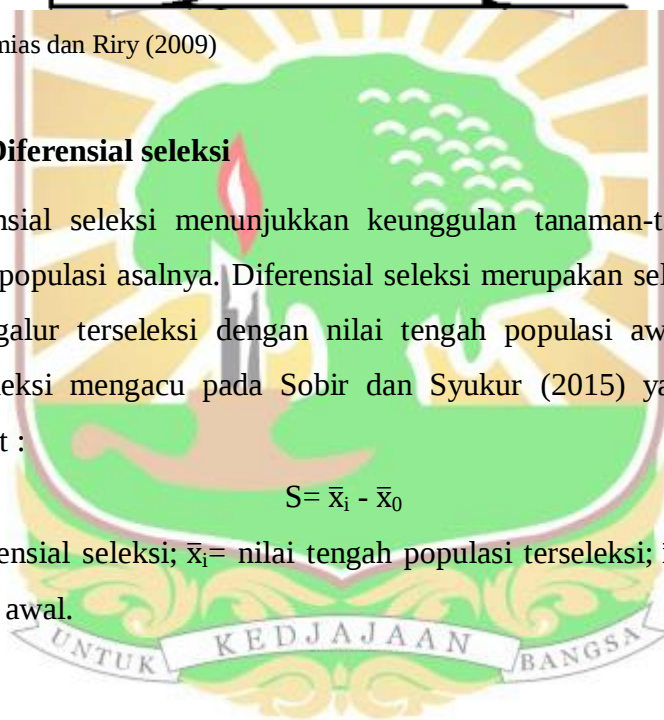
Sumber: Jambormias dan Riry (2009)

1. Diferensial seleksi

Diferensial seleksi menunjukkan keunggulan tanaman-tanaman terpilih dibandingkan populasi asalnya. Diferensial seleksi merupakan selisih antara nilai tengah galur-galur terseleksi dengan nilai tengah populasi awal. Perhitungan diferensial seleksi mengacu pada Sobir dan Syukur (2015) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$S = \bar{x}_i - \bar{x}_0$$

Ket: S= Diferensial seleksi; $\bar{x}_i$ = nilai tengah populasi terseleksi; $\bar{x}_0$ = nilai tengah populasi awal.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penampilan Karakter Kualitatif

Sifat kualitatif merupakan sifat yang secara kualitatif berbeda sehingga mudah dikelompokkan dan dinyatakan dalam kategori. Sifat ini menjadi objek penelitian mendel yang dapat diamati berdasarkan variasi fenotipe individu dalam populasi. Karakter kualitatif biasanya dikendalikan oleh sedikit gen atau gen sederhana (satu atau dua gen mayor) yang dicirikan dengan sebaran diskrit sehingga dapat diamati dengan jelas secara visual. Karakter kualitatif tidak banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, dan pengujian yang dilakukan menggunakan uji *chi square*.

Populasi F2 merupakan populasi bersegregasi dimana terdapat rekombinasi antara gamet-gamet kedua tetua secara klimaks. Pada populasi F2 juga menampilkan fenotipe dengan sifat-sifat yang dominan dan resesif. Populasi F2 memunculkan seluruh sifat yang rekombinan terhadap tetua Anak Daro atau rekombinan terhadap tetua Saganggam Panuah. Data pengamatan karakter kualitatif pada populasi F2 dari turunan hasil persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Lima Karakter Kualitatif Populasi F2

Karakter	Kelas	Observasi
Warna Pangkal Batang	Hijau	235
	Hijau Tua	17
Warna Gabah	Kuning Jerami	188
	Coklat	64
Bentuk Gabah	Ramping	172
	Lonjong	80
Warna Apikulus	Kuning Jerami	128
	Coklat	124
Warna Permukaan Daun	Hijau	204
	Hijau Tua	48

Berdasarkan hasil pengamatan karakter kualitatif pada populasi F2 memperlihatkan penampilan sifat-sifat dominan dan resesif pada masing-masing karakter. Penampilan tanaman berbeda-beda sesuai dengan genotipe dan interaksinya dengan lingkungan. Berikut dilanjutkan bahasan tentang studi pewarisan, analisis *chi square*, dan interaksi gen pengendali kelima karakter kualitatif yang diamati pada populasi F2.

1. Warna pangkal batang

Batang memiliki banyak kegunaan bagi tanaman salah satunya sebagai wadah transportasi air dan unsur hara. Batang juga bagian terpenting untuk menghasilkan malai pada tanaman padi. Variasi warna pangkal batang pada tanaman padi sangat beragam, mulai dari warna hijau, hijau tua, ungu dan coklat.

Pengamatan warna pangkal batang dilakukan pada bagian bawah batang tanaman padi. Warna pangkal batang pada kedua tetua berwarna hijau, namun pada penelitian populasi F2 memiliki variasi warna pangkal batang hijau dan hijau tua. Untuk mengetahui gen yang mengendalikannya, maka populasi ini dilanjutkan dengan analisis *chi square* pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Pangkal Batang pada Populasi F2

Hipotesis (2 kelas)	Pengamatan		Harapan		X^2 hit
	Hijau	Hijau Tua	Hijau	Hijau Tua	
1 (satu) pasang gen 3:1	235	17	189,00	63,00	44,78*
2 (dua) pasang gen 13:3	235	17	204,75	47,25	23,84*
15:1	235	17	236,25	15,75	0,11 ^{tn}
9:7	235	17	141,75	110,25	140,22*
3 (tiga) pasang gen 55:9	235	17	216,56	35,44	11,16*
37:27	235	17	145,69	106,31	129,78*
45:19	235	17	177,19	74,81	63,54*

X^2 tabel= 3,84; tn= berbeda tidak nyata pada taraf 5%; *= berbeda nyata pada taraf 5%

Jika dilihat dari nilai *chi square*, semakin kecil nilai X^2 maka memiliki nisbah yang paling sesuai. Pada tabel 2 dapat diketahui hasil uji X^2 karakter warna pangkal batang yang sesuai adalah 15:1 dengan nilai 0,11. Hal ini menunjukkan bahwa pewarisan karakter warna pangkal batang dikendalikan oleh dua pasang gen sehingga pola segregasinya mengikuti nisbah 15:1. Nilai pengamatan yang didapatkan adalah 235 hijau (dominan) dan 17 hijau tua (resesif), dan hampir sama dengan nilai harapannya yaitu 236,25 hijau dan 15,75 hijau tua. Nilai tersebut menunjukkan bahwa karakter warna pangkal batang dikendalikan oleh dua pasang gen. Bentuk interaksinya epistasis dominan duplikat atau isoepistasi yaitu gen dominan dari pasangan gen penyandi warna hijau epistasis terhadap pasangan gen penyandi warna hijau tua yang bukan alelnya, dan gen dominan tersebut juga epistasis terhadap gen penyandi warna hijau tersebut atau terjadi interaksi antar lokusnya. Menurut Standfield (1991), gen-gen dominan duplikat dengan rasio 9:3:3:1 dimodifikasi menjadi 15:1, akibat epistasis yang terjadi pada dua lokus yang bersegregasi bebas.



Gambar 1. Fenotipe warna pangkal batang populasi F₂; (a) hijau tua; (b) hijau.

2. Warna gabah

Fisik dari gabah sangat penting diketahui terutama dalam perdagangan. Variasi warna gabah pada tanaman padi sangat beragam, ada berwarna kuning jerami, kuning kecoklatan, coklat, merah, dan hitam. Pada penelitian populasi F₂ memiliki variasi warna gabah kuning jerami dan coklat. Terdapat rekombinasi gen-gen kedua tetua. Tetua Anak Daro memiliki warna gabah kuning jerami, sedangkan Saganggam Panuah memiliki warna gabah coklat. Untuk mengetahui gen yang mengendalikannya, maka populasi ini dilanjutkan dengan analisis *chi square* pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Gabah pada Populasi F2

Hipotesis (2 kelas)	Pengamatan		Harapan		X^2 hit
	Kuning Jerami	Coklat	Kuning Jerami	Coklat	
1 (satu) pasang gen 3:1	188	64	189,00	63,00	0,02 ^{tn}
2 (dua) pasang gen 13:3	188	64	204,75	47,25	7,31*
15:1	188	64	236,25	15,75	157,67*
9:7	188	64	141,75	110,25	34,49*
3 (tiga) pasang gen 55:9	188	64	216,56	35,44	26,79*
37:27	188	64	145,69	106,31	29,13*
45:19	188	64	177,19	74,81	2,22 ^{tn}

X^2 tabel= 3,84; tn= berbeda tidak nyata pada taraf 5%; *= berbeda nyata pada taraf 5%

Jika dilihat dari nilai *chi square*, semakin kecil nilai X^2 maka memiliki nisbah yang paling sesuai. Pada tabel 3 dapat diketahui hasil uji X^2 pada warna gabah yang tidak berbeda nyata adalah 3:1 dengan nilai 0,02. Hal ini menunjukkan bahwa pewarisan karakter warna gabah dikendalikan oleh satu pasang gen sehingga pola segregasinya mengikuti nisbah 3:1. Nilai observasi yang didapatkan adalah 188 gabah berwarna kuning jerami dan 64 berwarna coklat, hampir sama dengan nilai ekspektasinya yaitu 189 kuning jerami dan 63 coklat. Karakter kuning jerami diatur oleh gen dominan sedangkan karakter warna coklat diatur oleh gen resesif. Nilai tersebut menunjukkan bahwa karakter warna gabah dikendalikan oleh satu pasang gen dimana warna gabah kuning jerami dominan dan warna coklat yang resesif. Hal ini merupakan hasil dari penggabungan kedua tetua secara acak.

Menurut Syukur et al (2015), persilangan kacang kapri yang dilakukan oleh mendel untuk karakter warna polong hijau (PP) dengan polong kuning (pp) menghasilkan tanaman F1 yang berwarna hijau 100% (Pp), dimana P dominan terhadap p, sehingga pada F2 diperoleh polong berwarna hijau (PP), hijau (Pp), hijau (pP), dan kuning (hh), dengan perbandingan fenotipe 3:1. Bentuk interaksi pada satu gen pengendali karakter warna gabah adalah dominan penuh, yaitu gen resesif tertutupi oleh gen dominan secara sempurna. Bentuk interaksi gen oleh tiga pasang gen adalah epistasis komplek, yaitu bentuk interaksi antar alel pada lokus

yang berbeda misalnya gen penyandi warna kuning jerami pada satu lokus akan mempengaruhi ekspresi gen penyandi warna coklat di lokus yang berbeda.



Gambar 2. Fenotipe warna gabah populasi F2; (a) kuning jerami; (b) coklat

3. Bentuk gabah

Salah satu faktor mutu penting adalah bentuk gabah maupun yang berpengaruh pada grading ketika akan diekspor. Hasil tanaman padi yang berupa gabah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik dan lingkungan. Variasi bentuk gabah pada tanaman padi sangat beragam, ada yang berbentuk bulat, lonjong dan ramping. Pada penelitian populasi F2 memiliki variasi bentuk gabah ramping dan lonjong.

Terdapat rekombinasi atau penggabungan gen-gen kedua tetua. Dimana tetua Anak Daro memiliki bentuk gabah yang lonjong, sedangkan tetua Saganggam Panuah memiliki bentuk gabah yang ramping. Untuk mengetahui gen yang mengendalikannya, maka populasi ini dilanjutkan dengan analisis *chi square* pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Bentuk Gabah pada Populasi F2

Hipotesis (2 kelas)	Pengamatan		Harapan		X^2 hit
	Ramping	Lonjong	Ramping	Lonjong	
1 (satu) pasang gen					
3:1	172	80	189,00	63,00	6,12*
2 (dua) pasang gen					
13:3	172	80	204,75	47,25	27,94*
15:1	172	80	236,25	15,75	279,57*
9:7	172	80	141,75	110,25	14,76*
3 (tiga) pasang gen					
55:9	172	80	216,56	35,44	65,21*
37:27	172	80	145,69	106,31	11,26*
45:19	172	80	177,19	74,81	0,51 ^{tn}

X^2 tabel= 3,84; tn= berbeda tidak nyata pada taraf 5%; *= berbeda nyata pada taraf 5%

Jika dilihat dari nilai *chi square*, semakin kecil nilai X^2 maka memiliki nisbah yang paling sesuai. Pada tabel 4 dapat diketahui hasil uji X^2 karakter bentuk gabah yang sesuai dengan nisbah mendel adalah 45:19 yang mempunyai nilai 0,51. Hal ini menunjukkan bahwa pewarisan karakter bentuk gabah dikendalikan oleh tiga pasang gen sehingga pola segregasinya mengikuti nisbah 45:19. Nilai observasi yang didapatkan adalah 172 gabah berbentuk ramping dan 80 berbentuk lonjong, hampir sama dengan nilai ekspektasinya yaitu 177,19 ramping dan 74,81 lonjong. Pewarisan karakter bentuk gabah dari gen tetua Saganggam Panuah yang bersifat dominan, sedangkan gen dari tetua Anak Daro bersifat resesif.

Nilai tersebut menunjukkan bahwa karakter bentuk gabah dikendalikan oleh tiga pasang gen, yang terjadi epistasis kompleks antara ketiga gen tersebut. Terdapatnya interaksi antar alel pada lokus yang berbeda, yaitu pengaruh suatu gen pada satu lokus terhadap penampilan (ekspresi) gen pada lokus lain, kemungkinan ada interaksi antar ketiga gen atau tekanan terhadap ekspresi gen yang lain (interaksi dominan dan resesif). Nisbah 45:19 merupakan modifikasi dari rasio fenotipe 27:9:9:9:3:3:3:1 atau bersifat trihibrid.



Gambar 3. Fenotipe bentuk gabah populasi F2; (a) ramping; (b) lonjong

4. Warna apikulus

Apikulus adalah bagian ujung gabah tempat posisi ekor gabah. Pengamatan karakter warna apikulus dilakukan dengan cara melihat warna pada bagian ujung gabah. Variasi warna apikulus pada tanaman padi sangat beragam, ada yang berwarna kuning jerami, coklat dan hitam. Warna apikulus pada kedua tetua adalah coklat, namun pada penelitian populasi F2 memiliki variasi warna apikulus kuning jerami dan coklat. Untuk mengetahui gen yang mengendalikannya, maka populasi ini dilanjutkan dengan analisis *chi square* pada Tabel 5.

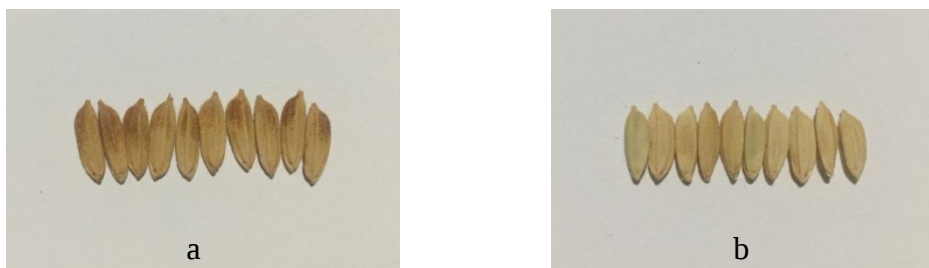
Tabel 5. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Apikulus pada Populasi F2

Hipotesis (2 kelas)	Pengamatan		Harapan		X^2 hit
	Kuning Jerami	Coklat	Kuning Jerami	Coklat	
1 (satu) pasang gen 3:1	128	124	189,00	63,00	78,75*
2 (dua) pasang gen 13:3	128	124	204,75	47,25	153,44*
15:1	128	124	236,25	15,75	793,60*
9:7	128	124	141,75	110,25	3,05 ^{tn}
3 (tiga) pasang gen 55:9	128	124	216,56	35,44	257,55*
37:27	128	124	145,69	106,31	5,09*
45:19	128	124	177,19	74,81	45,99*

X^2 tabel= 3,84; tn= berbeda tidak nyata pada taraf 5%; *= berbeda nyata pada taraf 5%

Jika dilihat dari nilai *chi square*, semakin kecil nilai X^2 maka memiliki nisbah yang paling sesuai. Pada tabel 5 dapat diketahui hasil uji X^2 karakter warna apikulus yang sesuai dengan nisbah mendel adalah 9:7 dengan nilai 3,05. Hal ini menunjukkan bahwa pewarisan karakter warna apikulus dikendalikan oleh dua pasang gen sehingga pola segregasinya mengikuti nisbah 9:7. Nilai pengamatan yang didapatkan adalah 128 kuning jerami (dominan) dan 124 coklat (resesif), hampir sama dengan nilai ekspektasinya yaitu 141,75 kuning jerami dan 110,25 coklat. Nilai tersebut menunjukkan bahwa karakter warna apikulus dikendalikan oleh dua pasang gen yang berinteraksi secara epistasis resesif duplikat. Menurut Crowder (1990), gen-gen dominan duplikat dengan rasio 9:3:3:1 dimodifikasi menjadi 9:7, terjadinya epistasis resesif duplikat yaitu fenotipe yang sama dihasilkan oleh kedua genotipe homozigot resesif. Dua gen resesif bersifat epistatik terhadap alel dominan.

Jika dilihat dari deskripsi kedua tetua memiliki warna apikulus coklat, hal ini disebabkan adanya pengaruh lingkungan, dan berperannya gen warna gabah tetua Anak Daro. Karena gen warna kuning jerami pada gabah bersifat epistatis dominan, dapat menutupi gen warna apikulus yang bersifat resesif dominan. Menurut Syukur et al., (2015) karakter yang dapat menutupi karakter yang lain diatur bersifat dominan, sedangkan karakter yang ditutupi diatur bersifat resesif.



Gambar 4. Fenotipe warna apikulus populasi F2; (a) coklat; (b) kuning jerami

5. Warna permukaan daun

Berdasarkan hasil pengamatan warna permukaan daun yang telah dilakukan, didapatkan dua kategori warna pada populasi F2 yaitu warna hijau dan hijau tua. Terdapat rekombinasi gen-gen antar kedua tetua. Tetua Anak Daro memiliki warna permukaan daun hijau tua, sedangkan tetua Saganggam Panuah memiliki warna permukaan daun hijau. Untuk mengetahui gen yang mengendalikannya, maka populasi ini dilanjutkan dengan analisis *chi square* pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengamatan dan Uji X^2 Karakter Warna Permukaan Daun pada Populasi F2

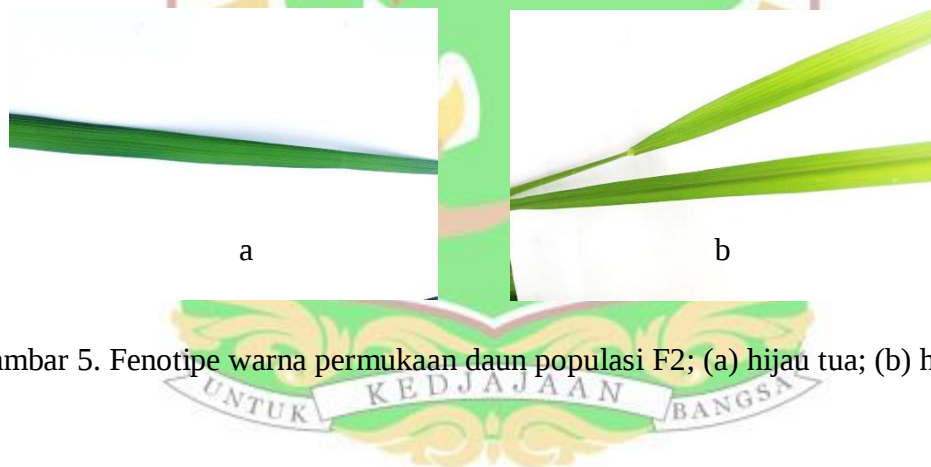
Hipotesis (2 kelas)	Pengamatan		Harapan		X^2 hit
	Hijau	Hijau Tua	Hijau	Hijau Tua	
1 (satu) pasang gen					
3:1	204	48	189,00	63,00	4,76*
2 (dua) pasang gen					
13:3	204	48	204,75	47,25	0,01 ^{tn}
15:1	204	48	236,25	15,75	70,44*
9:7	204	48	141,75	110,25	62,49*
3 (tiga) pasang gen					
55:9	204	48	216,56	35,44	5,18*
37:27	204	48	145,69	106,31	55,32*
45:19	204	48	177,19	74,81	13,67*

X^2 tabel= 3,84; tn= berbeda tidak nyata pada taraf 5%; *= berbeda nyata pada taraf 5%

Jika dilihat dari nilai *chi square*, semakin kecil nilai X^2 maka memiliki nisbah yang paling sesuai. Pada tabel 6 dapat diketahui hasil uji X^2 karakter warna permukaan daun yang sesuai dengan nisbah mendel adalah 13:3 dengan nilai 0,01. Hal ini menunjukkan bahwa pewarisan karakter warna permukaan daun

dikendalikan oleh dua pasang gen sehingga pola segregasinya mengikuti nisbah 13:3. Nilai pengamatan yang didapatkan adalah 204 hijau (dominan) dan 48 hijau tua (resesif), dan hampir sama dengan nilai harapannya yaitu 204,75 hijau dan 47,25 hijau tua.

Nilai tersebut menunjukkan bahwa karakter warna permukaan daun dikendalikan oleh dua pasang gen yang bentuk interaksinya yaitu epistasis dominan duplikat atau isoepistasi. Menurut Standfield (1991), gen-gen dominan duplikat dengan rasio 9:3:3:1 dimodifikasi menjadi 13:3. Jusuf (2001) menyatakan bahwa kasus 13:3 berarti bahwa terdapat dua gen yang mengendalikan pewarnaan karakter tersebut yang masing-masing mengandung sepasang alel dominan-resesif. Interaksi duplikasi atau ganda terjadi karena gen memproduksi bahan yang sama dan menghasilkan fenotipe yang sama. Warna hijau akan muncul bila terdapat gen dominan disalah satu atau kedua lokus. Penyimpangan dari nisbah dihibrid yang mempunyai rasio 15:1 terjadi akibat adanya epistasis pada dua lokus yang bersegregasi bebas.



Gambar 5. Fenotipe warna permukaan daun populasi F₂; (a) hijau tua; (b) hijau.

B. Penampilan Karakter Kuantitatif

Sifat kuantitatif adalah sifat yang memperlihatkan fenotipe suatu selang kontinu dan bukan kelas-kelas fenotipe yang diskrit (tegas). fenotipe setiap individu dinyatakan sebagai nilai bilangan hasil pengukuran seperti tinggi dalam cm, hasil dalam gram, dan lain-lain. Karakter kuantitatif memiliki pengaruh lingkungan yang besar, dan dikendalikan oleh banyak gen (kompleks). Pengujian pada karakter kuantitatif berupa rata-rata, varians, simpangan baku, ragam, dan koefisien keragaman diperlukan untuk menggambarkan ciri suatu karakter pada suatu populasi.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter agronomis yang merupakan sifat kuantitatif. Karakter agronomis tanaman merupakan karakter genetik yang mempengaruhi hasil dan mutu pada suatu tanaman. Karakter agronomis yang diamati pada penelitian ini yaitu umur berbunga (UB), umur panen (UP), jumlah gabah total per malai (JGT/M), persentase gabah isi per malai (%JGI/M), bobot gabah total per malai (BGT/M), bobot gabah isi per malai (BGI/M), bobot gabah total per rumpun (BGT/R), dan bobot gabah isi per rumpun (BGI/R).

Setiap individu mempunyai karakter agronomis yang berbeda-beda. Penelitian karakter kuantitatif ini perlu dilakukan analisis data parameter populasi dan parameter genetik. Parameter populasi terdiri dari rata-rata, ragam, standar deviasi, kisaran, dan variabilitas, sedangkan parameter genetik meliputi ragam fenotipe, ragam lingkungan, ragam genotipe, heritabilitas dalam arti luas, dan koefisien keragaman genetik.

1. Parameter populasi

Berikut nilai parameter populasi pada delapan karakter kuantitatif yang diamati, disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Parameter Populasi F2 Bersegregasi

Kriteria	$\bar{\chi}$	Kisaran	$\sigma^2 p$	$2\sqrt{\sigma^2 p}$	Kriteria
UB	83,66	81 – 91	7,48	5,47	Luas
UP	117,76	113 – 135	37,36	12,23	Luas
JGT/M	231,39	65 – 510	5265,17	145,12	Luas
%GI/M	90,81	46,35 – 99	61,23	15,65	Luas
BGT/M	4,10	1,11 – 8,86	1,77	2,66	Sempit
BGI/M	4,03	1,03 – 8,76	1,76	2,66	Sempit
BGT/R	57,27	14,93 – 161,02	720,54	53,69	Luas
BGI/R	55,41	13,15 – 156,24	693,14	52,66	Luas

$\bar{\chi}$ = Rata-rata (HSS); $\sigma^2 p$ = Ragam; $2\sqrt{\sigma^2 p}$ = Variabilitas Fenotipik

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa umumnya nilai rata-rata yang menentukan hasil populasi F2 berada diantara kedua tetua namun kisarannya melebihi tetua Anak Daro atau Saganggam Panuah (Lampiran 5), yang artinya terdapat rekombinasi gen pada kedua tetua, dan kisaran yang melebihi kedua tetua berarti terjadinya segregasi pada populasi F2. Rata-rata karakter umur berbunga

dan umur panen pada populasi F2 yaitu 84 hari dan 118 hari, cenderung mendekati tetua terbaik Saganggam Panuah, memiliki kriteria umur berbunga dan umur panen yang genjah. Menurut standar IBPGR (1980) kriteria umur berbunga pada tanaman padi untuk umur genjah <100 hari, sedang 100-125 hari, dan dalam >125 hari. Sedangkan untuk kriteria umur panen tanaman padi dikelompokkan menjadi umur genjah <125 hari, sedang 126-145 hari, dan dalam >145 hari. Umur berbunga dan umur panen yang genjah akan menguntungkan karena masa tanam yang singkat sehingga sawah tersebut bisa berproduksi lebih sering. Umur panen dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan pengelolaan air. Semakin tercukupi unsur hara dalam pembentukan gabah, maka semakin cepat gabah tersebut masak. Saat akan panen dilakukannya pengeringan yang bertujuan selain memudahkan dalam proses pemanenan, tetapi jika masih terdapat banyak air pada sawah maka masa panen akan lebih panjang dikarenakan munculnya anakan baru.

Jumlah gabah per malai sangat menentukan produktivitas tanaman. Semakin tinggi hasil jika pada malai terdapat jumlah gabah isi yang banyak. Jumlah gabah yang dihasilkan per malai akan berbeda tiap individu. Rataan jumlah gabah total pada satu malai yaitu sebanyak 231 bulir. Penampilan karakter jumlah gabah total per malai terdapat rekombinasi dari kedua tetuanya dan menunjukkan peluang besar diperolehnya segregasi-segregasi pada masing-masing populasi. Dilihat rata-rata dari persentase gabah isi per malainya adalah 90,81% dan persentase gabah hampa per malai adalah 9,19%. Faktor yang menyebabkan kehampaan suatu gabah yaitu kerebahan, kurangnya intensitas cahaya dan intensitas serangan hama, hal tersebut mengakibatkan zat pati di bulir-bulir padi berkurang dan terganggu (Hikmah, 2015). Karakter jumlah gabah total per malai dengan persentase gabah isi per malai mempunyai korelasi positif, sehingga dengan penambahan jumlah gabah yang banyak maka akan diperoleh juga persentase gabah isi yang tinggi. Komponen hasil dipengaruhi besar oleh faktor lingkungan seperti cahaya matahari, ketersediaan unsur hara dalam tanah, dan curah hujan.

Karakter bobot gabah total dan bobot gabah isi per malai merupakan salah satu yang berpengaruh besar pada komponen hasil dan penting dalam upaya peningkatan produksi tanaman padi. Karakter bobot gabah juga mempunyai korelasi positif dengan jumlah gabah per malai, semakin banyak jumlah gabah per

malai maka semakin berat bobot gabah yang didapatkan. Berdasarkan data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai rata-ran karakter bobot gabah total dan isi per malai yaitu 4,10 gram dan 4,03 gram. Sedangkan pada karakter bobot gabah total dan bobot gabah isi total per rumpun mempunyai nilai rata-ran 57,27 gram dan 55,41 gram. Karakter tersebut mempunyai nilai rata-ran lebih rendah dibandingkan dengan rata-ran kedua tetuanya. Perbedaan bobot bulir per rumpun diduga disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan yaitu cahaya matahari, curah hujan, unsur hara. Faktor lingkungan tersebut berperan penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis. Tersedianya unsur hara dan air maka fotosintesis dapat berlangsung dengan baik sehingga asimilat yang dihasilkan telah mencukupi untuk pembentukan bulir. Hal ini dikuatkan oleh pernyataan Darwis (1979) bahwa bobot bulir ditentukan oleh penumpukan asimilat selama pemasakan.

Variabilitas fenotipik dari kedelapan karakter yang diamati terdapat kriteria yang luas pada karakter umur berbunga, umur panen, jumlah gabah total per malai, persentase gabah isi per malai, bobot gabah total per rumpun dan bobot gabah isi per rumpun. Sedangkan karakter bobot gabah per malai dan bobot gabah isi per malai mempunyai kriteria yang sempit, yang artinya populasi F₂ turunan persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah cenderung homogen atau sama untuk kriteria ini. Dengan demikian, tingginya tingkat keragaman pada suatu karakter maka menunjukkan derajat heterozigositas yang sangat besar.

2. Parameter genetik

Dalam upaya perbaikan genetik melalui persilangan dan seleksi diperlukan adanya parameter genetik. Jika mengetahui parameter tersebut maka akan memudahkan pemulia untuk melakukan seleksi demi mendapatkan suatu genotipe yang dapat menghasilkan varietas baru sesuai keinginan pemulia. Menurut Falconer dan Mackay (1996) pendugaan parameter genetik suatu tanaman merupakan komponen utama dalam upaya memperbaiki sifat tanaman sesuai dengan yang dikehendaki. Berikut dipaparkan nilai parameter genetik populasi F₂ pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Parameter Genetik Padi Populasi F2 Bersegregasi

Karakter	σ^2_p	σ^2_e	σ^2_g	$2\sqrt{\sigma^2_g}$	Kriteria	h^2_{bs}	Kriteria	KKG	Kriteria
UB	7,48	0,00	7,48	5,47	Luas	1,00	Tinggi	3,27%	Rendah
UP	37,36	0,00	37,36	12,22	Luas	1,00	Tinggi	5,19%	Rendah
JGT/M	5265,17	3846,04	1419,13	75,34	Luas	0,27	Sedang	16,28%	Cukup Tinggi
%GI/M	61,23	13,86	47,37	13,76	Luas	0,77	Tinggi	7,58%	Agak Rendah
BGT/M	1,77	1,14	0,63	1,59	Sempit	0,36	Sedang	19,41%	Cukup Tinggi
BGI/M	1,76	1,16	0,60	1,55	Sempit	0,34	Sedang	19,29%	Cukup Tinggi
BGT/R	720,54	464,28	256,27	32,02	Luas	0,36	Sedang	27,95%	Tinggi
BGI/R	693,14	448,51	244,63	31,28	Luas	0,35	Sedang	28,23%	Tinggi

σ^2_p = Ragam Fenotipe; σ^2_e = Ragam Lingkungan; σ^2_g = Ragam Genetik; $2\sqrt{\sigma^2_g}$ = Variabilitas Genetik; h^2_{bs} = Heritabilitas dalam Arti Luas; KKG= Koefisien Keragaman Genetik (%).

Hasil analisis parameter genetik yang dipaparkan pada Tabel 8 diketahui bahwa populasi F2 mempunyai kemampuan yang tinggi dan sedang dalam mewariskan keturunannya pada kedelapan karakter tersebut. Heritabilitas adalah kemampuan suatu individu dalam mewariskan karakter tertentu pada keturunannya (Hasibuan, 2015). Ragam genetik mempunyai korelasi yang positif dengan heritabilitas, dan ragam fenotipe mempunyai korelasi yang negatif dengan heritabilitas. Semakin tinggi nilai ragam genetik maka semakin tinggi juga heritabilitas, tetapi semakin tinggi nilai ragam fenotipe maka semakin rendah nilai heritabilitas.

Karakter umur berbunga dan umur panen memiliki nilai heritabilitas sangat tinggi yaitu 1,00, dan karakter persentase gabah isi per malai juga mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi yaitu 0,77. Marquez-Ortiz *et al.*, (1999) mengatakan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa penampilan fenotipe karakter tersebut disebabkan oleh ragam genetik atau faktor genetik dan sangat kecil bahkan tidak ada dipengaruhi oleh ragam lingkungan, sehingga karakter tersebut mudah diwariskan kepada keturunannya. Pada karakter jumlah gabah total per malai, dan bobot gabah total per malai, bobot gabah isi per malai, bobot gabah total per rumpun, dan bobot gabah isi per rumpun mempunyai nilai heritabilitas yang sedang yaitu kisaran 0,27-0,36. Nilai heritabilitas yang

tergolong sedang juga mampu mewariskan karakter/ sifatnya kepada keturunannya, tetapi ada pengaruh yang sama dari faktor lingkungan dalam pewarisannya.

Ragam genetik terjadi sebagai akibat bahwa setiap individu pada populasi F2 mempunyai karakter genetik yang berbeda-beda. Nilai keragaman genetik yang didapatkan beragam, ada yang kriteria sempit, sedang, bahkan luas. Untuk karakter umur berbunga, umur panen, dan persentase gabah isi per malai mempunyai nilai koefisien keragaman genetik yang sempit yaitu 3,27%, 5,19% dan 7,58%. Pada karakter jumlah gabah total per malai, bobot gabah total per malai, dan bobot gabah isi per malai mempunyai nilai koefisien keragaman genetik yang sedang yaitu 16,28%, 19,41% dan 19,29%. Sedangkan karakter bobot gabah total per rumpun dan bobot gabah isi per rumpun didapatkan nilai koefisien keragaman genetik yang luas yaitu 27,95% dan 28,23%.

Semakin luas variabilitas/ keragaman genetik, maka semakin efektif untuk dilakukannya seleksi karena populasi yang beragam. Dikuatkan oleh pernyataan Wahdah *et al* (1996) bahwa seleksi akan dapat dilakukan secara leluasa terutama pada karakter yang memiliki keragaman genetik yang tinggi. Keragaman genetik yang luas mampu meningkatkan populasi genetik karakter pada generasi selanjutnya (Zen dan Bahar 2001) dan mempunyai peluang yang besar untuk memperoleh genotipe yang diinginkan melalui seleksi. Seleksi tidak akan efektif jika tidak tersedianya keragaman genetik, sehingga perlu untuk menjaga dan menciptakan keragaman. Koefisien keragaman genetik (KKG) pada populasi F2 beragam, mulai dari yang rendah hingga tinggi. Didapatkan KKG yang rendah dan agak rendah pada karakter umur berbunga, umur panen, dan persentase gabah isi per malai, sedangkan karakter yang mempunyai kriteria cukup tinggi adalah jumlah gabah total per malai, bobot gabah total per malai, bobot gabah isi per malai, dan karakter yang memiliki kriteria KKG yang tinggi adalah bobot gabah total per rumpun dan bobot gabah isi per rumpun.

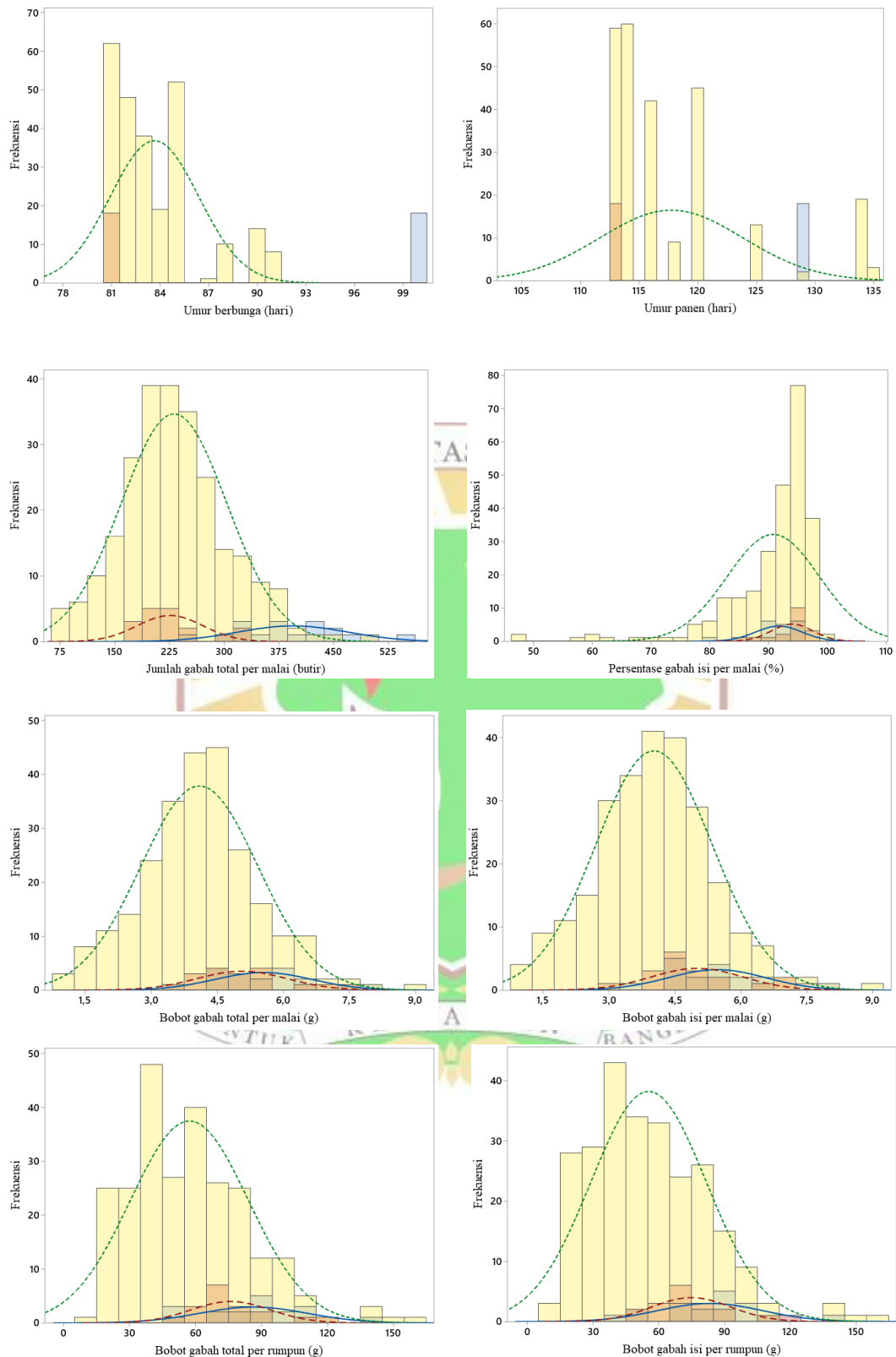
Seleksi yang efektif dan efisien dapat dilakukan pada karakter bobot gabah total per rumpun dan bobot gabah isi per rumpun, karena mempunyai nilai heritabilitas yang sedang, keragaman genetik yang luas dan koefisien keragaman yang tinggi. Seleksi juga efektif dilakukan pada karakter yang lain seperti jumlah

gabah total per malai, karena mempunyai nilai heritabilitas yang sedang, keragaman genetik yang luas dan koefisien keragaman genetik yang cukup tinggi. Tetapi untuk karakter umur berbunga, umur panen, persentase gabah isi per malai, bobot gabah isi per malai, dan bobot gabah total per malai kurang efektif jika dilakukan seleksi karena mempunyai keragaman genetik yang sempit dan atau koefisien keragaman genetik yang rendah, walaupun kemampuan dalam mewariskan (heritabilitas) sifat yang tinggi, keragaman genetiknya perlu ditingkatkan lagi agar memungkinkan dilakukannya seleksi.

C. Segregan Transgresif

Pada populasi F1 memungkinkan akan terjadinya fenomena heterosis. Heterosis merupakan fenomena dimana individu F1 dari hasil persilangan akan tampil lebih baik dibandingkan dengan rata-rata kedua tetuanya (Ilham, 2019). Karakter kuantitatif pada penelitian ini didasarkan pada karakter F1 yang mempunyai nilai heterosis tinggi ($>20\%$), kecuali karakter umur berbunga, umur panen dan persentase gabah isi per malai. Dilihat kaitan antara heterosis dengan segregasi transgresif, tidak semua karakter yang memiliki nilai heterosis yang tinggi mengalami segregasi transgresif, dan begitu sebaliknya karakter yang memiliki nilai heterosis yang rendah tetapi terdapat segregasi transgresif pada karakter tersebut. Sehingga dapat dikatakan tidak adanya korelasi antara nilai heterosis dengan segregasi transgresif.

Segregasi transgresif adalah karakter yang memiliki keragaman fenotipe atau rata-rata penampilan fenotipik yang tinggi, di luar sebaran fenotipik kedua tetuanya. Segregasi transgresif ini diamati pada material genetik F2 hasil persilangan varietas Anak Daro dengan Saganggam Panuah. Karakter F2 yang mempunyai nilai sebaran diluar kedua tetuanya dapat dikatakan individu tersebut mengalami segregasi transgresif. Karakter yang terjadi segregasi transgresif adalah persentase gabah isi per malai, bobot gabah total per malai, bobot gabah isi per malai, bobot gabah total per rumpun, dan bobot gabah isi per rumpun, karena memiliki nilai rata-rata diluar dari sebaran kedua tetuanya. Berikut adalah grafik sebaran data populasi F2 dan tetuanya.



Keterangan : — = Anak Daro; --- = Saganggam Panuah; --- = Populasi F2.

Gambar 6. Sebaran karakter kuantitatif populasi F2, tetua Anak Daro dan Saganggam Panuah

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa seluruh karakter kuantitatif yang diamati memiliki pola sebaran bersifat kontinu, yang artinya karakter tersebut dikendalikan oleh banyak gen. Populasi F2 pada setiap karakter terdapat segregan yang secara fenotipe setiap individunya beragam. Segregan transgresif yang ditunjukkan dengan munculnya dua tanaman pada karakter persentase gabah isi per malai pada kisaran 98-100%, bobot gabah total per malai pada kisaran dan bobot gabah isi per malai 8,5-9,0 gram, serta terdapat empat tanaman segregan pada karakter bobot gabah total per rumpun dan bobot gabah isi per rumpun pada kisaran 140-160 gram. Tetapi pada karakter umur panen, umur berbunga, dan jumlah gabah total per malai tidak terjadi segregasi transgresif, bahkan terdapat individu F2 yang mempunyai penampilan lebih buruk dari kedua tetuanya. Karakter-karakter yang memiliki segregan transgresif memiliki potensi genetik yang super. Individu tersebut dapat diteruskan ke generasi berikutnya dalam proses penggaluran hingga mencapai keseragaman (homozigositas) yang diinginkan. Berikut data individu F2 yang mengalami segregan transgresif.

Tabel 9. Nilai Segregan Transgresif dan Jumlah Segregan Populasi F2

Karakter	$\bar{\chi}_0$	$\bar{\chi}_i$	Diferensial seleksi	$\sigma^2 p_i$	$\sqrt{\sigma^2 p_i}$	Uji t	Jumlah segregan
%GI/M	90,81	98,91	5,67	0,02	0,13	16,39*	2
BGT/M	4,10	8,45	4,43	0,34	0,58	24,72*	2
BGI/M	4,03	8,36	4,32	0,31	0,56	25,36*	2
BGT/R	57,27	150,58	94,06	78,72	8,87	32,04*	4
BGI/R	55,41	147,13	93,66	73,92	8,60	32,36*	4

$\bar{\chi}_0$ = Rata-rata populasi awal; $\bar{\chi}_i$ = Rata-rata populasi terseleksi; $\sigma^2 p_i$ = Ragam populasi terseleksi; $\sqrt{\sigma^2 p_i}$ = Standar deviasi terseleksi; *= berbeda nyata pada taraf 5%; tn= tidak nyata pada taraf 5%; t tabel= 1,65.

Efektifitas seleksi juga dapat dilihat dari nilai diferensial seleksi. Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa total individu yang mengalami segregan transgresif adalah 14 individu (Lampiran 6). Nilai rata-rata populasi terseleksi lebih tinggi dari rata-rata populasi awal, sehingga nilai diferensial seleksi positif. Semakin tinggi nilai diferensial seleksi maka semakin efektif untuk dilakukannya seleksi. Terutama pada karakter bobot gabah total per rumpun dan bobot gabah isi per rumpun yang mempunyai nilai diferensial diatas 90. Pada tanaman menyerbuk

sendiri untuk mendapatkan homozigositas dibutuhkan waktu yang cukup lama hingga 6-7 generasi. Modifikasi dari seleksi dapat mempercepat waktu untuk mendapatkan galur murni, salah satunya dengan pemilihan segregan transgresif, cukup dengan 4-5 generasi sudah menjadi galur murni yang homogen homozigot (Maryono, 2017). Dilakukan uji t antara populasi F2 awal dengan populasi F2 terseleksi, didapatkan bahwa kelima karakter yang terdapat segregan transgresif memiliki kontribusi genetik yang berbeda dengan populasi awalnya.

Seleksi dilakukan dengan metode pedigree. Menurut Swasti (2019) seleksi ini dimulai pada generasi F2 apabila karakter atau rekombinan yang diinginkan memiliki nilai heritabilitas tinggi dan variabilitas genetik luas, dan koefisien keragaman genetik yang tinggi. Seleksi pedigree dilakukan terhadap individu tanaman dengan sifat yang diinginkan, kemudian dilanjutkan penanaman pada generasi berikutnya (F3) hingga kemurnian genetik tercapai (homozigot atau galur murni). Pada populasi F2 ini diseleksi pada individu yang mempunyai nilai rata-rata lebih besar daripada nilai sebaran kedua tetuanya (Segregasi Transgresif), individu terseleksi berdasarkan karakternya tercantum pada Lampiran 6. Penampilan fenotipe dalam famili dari satu galur akan semakin seragam dan penampilan antar galur akan semakin beragam, sehingga pada generasi lanjut akan terbentuk galur-galur dengan karakteristik masing-masing.

Tabel 10. Individu F2 tumpang tindih (*Overlap*)

No.	2 Karakter		4 Karakter
	BGT/M dan BGI/M	BGT/R dan BGI/R	BGT/M, BGI/M, BGT/R dan BGI/R
1	F2-130	F2-6	F2-167
2		F2-87	
3		F2-194	

Populasi F2 dari hasil persilangan Anak Daro dengan Saganggam Panuah terdapat lima individu tumpang tindih atau overlap ditampilkan pada tabel 10. Individu tumpang tindih yaitu individu mengalami segregasi lebih dari satu karakter. Individu F2-6, F2-87, dan F2-194 mengalami segregasi pada dua karakter yaitu bobot gabah total per rumpun dan bobot gabah isi per rumpun, Individu F2-130 juga mengalami segregasi pada dua karakter bobot gabah total

per malai dan bobot gabah isi per malai, sedangkan individu F2-167 mengalami segregasi pada empat karakter yaitu pada seluruh karakter bobot gabah. Rumpun-rumpun yang mengalami *overlap* mempunyai potensi untuk dilanjutkan ke generasi ke-3 (F3). Jika semakin banyak karakter yang mengalami segregasi pada individu tersebut, maka semakin baik/ efektif untuk diteruskan ke generasi selanjutnya.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Seluruh pewarisan karakter kualitatif yang diamati pada populasi F2 terdapat rekombinasi dari kedua tetua, serta menunjukkan adanya kesesuaian pola pewarisan yang mengikuti nisbah Mendel baik interaksi satu pasang gen hingga tiga pasang gen. Variabilitas fenotipik pada populasi F2 memiliki kriteria yang luas kecuali karakter bobot gabah total per malai dan bobot gabah isi permalai memiliki variabilitas yang sempit.
2. Variabilitas genotipe pada populasi F2 memiliki kriteria yang luas kecuali karakter bobot gabah total per malai dan bobot gabah isi permalai memiliki variabilitas yang sempit, koefisien keragaman genetik pada populasi F2 beragam pada setiap karakter kuantitatif mulai dari kriteria rendah hingga tinggi, dan memiliki nilai heritabilitas yang sedang dan tinggi.
3. Seluruh karakter kuantitatif memiliki segregasi transgresif kecuali pada karakter umur berbunga, umur panen, dan jumlah gabah total per malai. Pada karakter persentase gabah isi per malai, bobot gabah total per malai, bobot gabah isi per malai, bobot gabah total per rumpun, dan bobot gabah isi per rumpun memiliki nilai rata-rata yang berada diluar nilai sebaran kedua tetuanya.

B. Saran

Setiap individu populasi F2 bisa diseleksi berdasarkan kriteria seleksi masing-masing dan dapat dilanjutkan ke generasi F3 menggunakan metode seleksi pedigree.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1992. *Pemuliaan Tanaman*. Manna, penerjemah. Jakarta: PT Rineka Cipta. Terjemahan dari: Jhon Wiley and Sons Inc.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Produksi Padi, Jagung, Kedelai, Ubi Kayu, dan Ubi Jalar*. Berita Resmi Statistik BPS Provinsi Sumatera Barat. No.40/07/13/Th.XVIII. Diakses pada tanggal 01 Oktober 2020.
- Badan Pusat Statistik. 2010. *Statistik Indonesia Tahun 2010*. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Produksi Padi Tahun 2019*. Berita Resmi Statistik BPS Provinsi Sumatera Barat. Diakses pada tanggal 29 September 2019.
- Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. 2015. *Status Koloeksi Sumber Daya Genetik Tanaman Pangan pada Bank Gen Balitbangtan di BB Biogen*. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2020.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2010. *Laporan tahunan hasil penelitian*. Sukamandi : BB Padi.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2012. *Varietas Inpari 21 Batipuah*. Sukamandi : BB Padi.
- Chahota RK, Kishore N, Dhiman KC, Sharma TR, Sharma SK. 2007. Predicting transgressive segregants in early generation using single seed descent method-derived micro-macrosperma genepool of lentil (*Lens culinaris* Medikus). *Euphytica*. 156(3): 305-310.
- Crowder, L. V. 1990. *Genetika Tumbuhan*. Terjemahan Lilil Kusdiarti dan Soetarso. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Darwis, S. N. 1979. *Teori Pertumbuhan dan Peningkatan Hasil Padi*. Jilid I. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Perwakilan Padang. 86 Hal.
- Falconer, D.S & T.F.C Mackay. 1996. *Introduction to Quantitative Genetivs (Ed 4)*. Harlow UK : Adison-Wesley Longman.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce, L.R. Mitchell 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*, Penterjemah Herawati Susilo. Jakarta : UI Press.
- Harahap Z. 1982. Pedoman Pemuliaan Padi. *Lembaga Biologi Nasional-LIPPI*. Bogor 30 hlm.
- Hardjodinomo, Soekirno. 1987. *Bertanam Padi*. Bandung : Bina Cipta.

- Hasibuan, Paija Sanna. 2015. *Penampilan Fenotipik Populasi Bersegregasi F2 Gandum (Triticum aestivum L.) di Dataran Tinggi Alahan Panjang Kabupaten Solok* [skripsi]. Padang: Universitas Andalas.
- Hikmah, Darul. 2015. *Penampilan Fenotipik Lima Populasi F2 Bersegregasi Turunan dari Persilangan Padi Merah Lokal Sumatera Barat* [skripsi]. Padang: Universitas Andalas.
- IBPGRI-IRRI. 1980. *Descriptions for Rice Oryza sativa L.* Manila, Philipines : IRRI.
- Ilham. 2019. *Penampilan Dan Heterosis Beberapa F1 Hasil Persilangan Padi (Oryza Sativa) Varietas Unggul Lokal Dan Varietas Inpari-21* [skripsi]. Padang: Universitas Andalas.
- IRRI. 1990. Program Report for 1989. *International Rice Research Institute*, Los Banos, Philipines. PO. Box. 933, Manila.
- IRRI. 1995. Parentage of IRRI crosses. *Plant breeding, genetics, and biochemistry division*. IRRI, Manila, Philipines. p.334.
- Jambormias, E. and J. Riry. 2009. Data Adjustment and Use of Information from Relatives to Detect the Transgressive Segregant of Quantitative Traits in Self Pollinated Crops (An Approach in Selection). *Jurnal Budidaya Pertanian* 5: 11-18.
- Jusuf, M. 2001. *Genetika I Struktur dan Ekspresi Gen*. Bogor : Institut Pertanian Bogor Press.
- Khush GS. 1995. Modern varieties-their real contribution to food supply. *Geo Journal* 35(3):275-284.
- Maintang, Asriyanti Ilyas . Edi Tando, Yahumri. 2010. *Kajian Keragaan Varietas Unggul Baru (VUB) Padi di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros Sulawesi Selatan*. Maros : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.
- Makarim, A.Karim dan Suhartik. E. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Sukamandi : Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Mayono, Marina. 2017. *Analisis Segregasi Karakter Hasil dan Seleksi Segregran Transgresif Sorgum* [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Marquez-Ortiz, *et al.*. 1999. Heritability of Crown Traits in Alfafa. *Crops Sci.* 39: 38-43
- Natural Resources Conservation Service. 2016. Plans Profile for *Oryza sativa*. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2019
- Nugraha, Y dan Suwarno. 2007. Pewarisan Sifat Pemanjangan Nasi dari Varietas Padi Lokal. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* Vol.26 No. 1

- Nurnayetti dan Atman. 2013. *Keunggulan Kompetitif Padi Sawah Varietas Lokal di Sumatera Barat*. Jawa Barat : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Poehlman, J.M. & D.A. Sleper. 1996. *Breeding Field Crops (Ed 4)*. Iowa : Iowa State University Press.
- Purwono dan Heni Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rizka dan Ninda. 2008. *Budidaya Padi*. Bantul : Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul.
- Rohaeni WR, Susanto U. 2014. Seleksi generasi bersegregasi pada galur-galur padi untuk sawah tadah hujan. *Agrotrop*. 4(2):182-187.
- Satoto dan B. Suprihatno. 1998. Heterosis dan Stabilitas Hasil Hibrida-Hibrida Padi Turunan Galur Mandul Jantan IR62829A dan IR58025A. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, Vol. 17 No.1.
- Silvia Yuniarti & Sri Kurniawati. 2015. Keragaan pertumbuhan dan hasil varietas unggul baru (VUB) padi pada lahan sawah irigasi di Kabupaten Pandeglang, Banten. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. Volume 1, Nomor 7, Oktober 2015. Halaman: 1666-1669.
- Soedyanto, R., R. Sianipar, A. Sanusi, dan Hardjanto. 1978. *Bercocok Tanam*. Jilid II. Jakarta : CV Yasaguna.
- Stansfield, W.D. 1991. *Genetika Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga.
- Stoskopf, N.C., D.T. Tomes & B.R. Christie. 1993. *Plant Breeding. Theory and Practice*. USA : Boulder.
- Suhartini, T. 2010. Keragaman Karakter Morfologi Plasma Nutfah Spesies Padi Liar (*Oryza spp*). *Buletin Plasma Nutfah* Vol. 16 No. 1. Hal. 17-28.
- Sutanto Wahyu Afandi, Lita Soetopo dan Sri Lestari Purnamaningsih. 2014. Penampilan Tujuh Genotip Padi (*Oryza sativa* L.) Hibrida Japonica pada Dua Musim Tanam. *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 2, Nomor 7, November 2014, hlm. 583-591.
- Swasti, E. 2007. *Buku Ajar Pengantar Pemuliaan Tanaman*. Padang : Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
- Swasti, E. 2019. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman: Metoda Pemuliaan pada Tanaman Menyerbuk Sendiri*. Padang: Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
- Swasti, E. A.A Syarief. I. Suliansyah, dan N. E. Putri. 2009. Potensi Varietas Lokal Sumatera Barat sebagai Sumber Genetik dalam Pemuliaan Tanaman Padi. *Prosiding Simposium V. Tanaman Pangan*. Bogor. Buku: Penelitian dan Pengembangan Padi. ISBN: 978-979-1159-20-3. Hal 409-414.

Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman Edisi Revisi*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Verina S. 2011. *Perubahan pola asuh masyarakat Bogor* [skripsi]. Bogor (ID): Institusi Pertanian Bogor.

Wahdah R, Baihaki A, Setiamihardja R, Suryatmana G. 1996. Variabilitas dan Heritabilitas Laju Akumulasi Berat Kering Biji Kedelai. *Zuriat* 7 (2): 92-98.

Yahurmi, Ahmad Damiri, Yartiwi, Afrizon. 2015. Keragaan pertumbuhan dan hasil tiga varietas unggul baru padi sawah di Kabupaten Seluma, Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. Volume 1, Nomor 5, Agustus 2015. Halaman: 1217-1221.

Zen Syahrul, Syarif Abd Aziz, dan Yufdy Prama. 2011. *Varietas Unggul Lokal Padi Sawah dengan Rasa Pera Spesifik Sumatera Barat*. Sumatera Barat : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

Zen, S., H. Bahar. 2001. Variabilitas Genetik, Karakter Tanaman, dan Hasil Padi Sawah Dataran Tinggi. *Stigma* Vol.9 No.1. hlm. 25-28.





[illegible][illegible]

Lampiran 2. Deskripsi Tetua Persilangan

1. Varietas Anak Daro

Asal	: Populasi varietas berkembang di Sumatera barat
Golongan	: Cere
Umur tanaman	: 135-145 hari
Bentuk tanaman	: Tegak
Tinggi	: 105-121 cm
Anakan produktif	: 20-27 batang
Warna kaki	: Hijau
Warna batang	: Hijau
Warna daun telinga	: Tidak berwarna
Warna lidah daun	: Tidak berwarna
Warna daun	: Hijau
Muka daun	: Kasar
Posisi daun	: Tegak
Daun bendera	: Tegak
Bentuk gabah	: Ramping
Warna gabah	: Warna jerami
Kerontokan	: Sedang
Gabah permalai	: 165-225
Kerebahan	: Tahan
Tekstur nasi	: Pera
Bobot 1000 butir	: 22,43 gram
Kadar amilosa	: 27%
Potensi hasil	: 6,4 ton/ha GKG
Rata-rata hasil	: 5,65 ton/ha GKG
Ketahanan terhadap	:
-Hama	:
-Penyakit	: Tahan tunggro, agak peka terhadap blas
Anjuran tanam	: Baik ditanam pada lahan sawah, daerah dataran rendah sampai sedang (ketinggian 600 m dpl)
Pemulia	: Syahrul Zen (BPTP Sumbar) Aan A Daradjat (BB Padi)
Tim peneliti	: Johnni, Nur Efi, Abrar Hamdy, Aprizul Nazar, Busra Effendi, Yurmiati, Joni Hardeni, Zulkifli, 2
Sumber	: Zen <i>et al.</i> , 2011

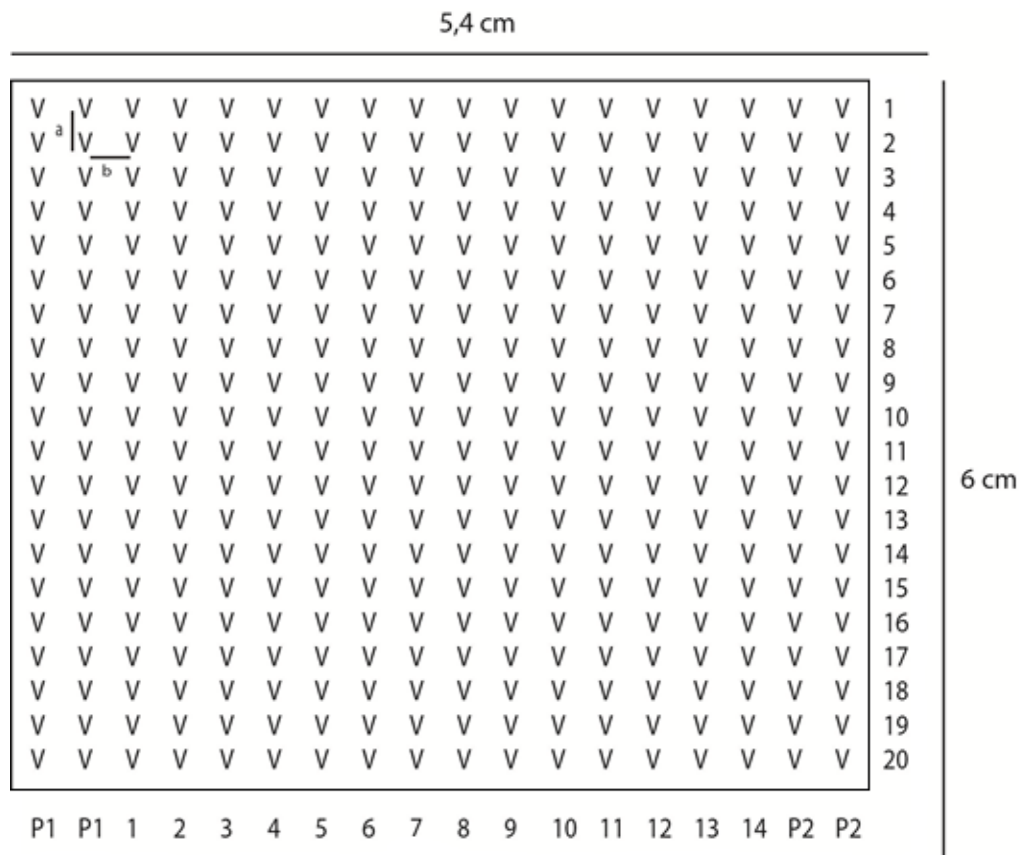


2. Varietas Saganggam Panuah

Asal	:Populasi varietas Saganggam Panuah asal Nagari Gunuang berkembang di Padang Panjang Sumatera Barat.
Golongan	: Cere
Umur tanaman	: 125-135 hari
Bentuk tanaman	: Tegak
Tinggi tanaman	: ± 130 cm
Anakan produktif	: ± 22 batang/malai
Warna kaki	: Hijau
Warna telinga daun	: Hijau
Warna daun	: Hijau Tua
Permukaan daun	: Kasar
Posisi daun	: Tegak
Posisi daun bendera	: Tegak
Warna batang	: Hijau
Bentuk gabah ramping	: Agak Ramping
Warna gabah	: Kecokelatan
Jumlah gabah per malai	: ± 174 butir
Kerontokan	: Sedang
Kerebahan	: Tahan
Potensi Hasil	: $\pm 7,8$ ton/ha GKG
Rata-rata hasil	: $\pm 6,2$ ton/ha GKG
Bobot 1000 butir	: $\pm 25,4$ gram
Tekstur Nasi	: Pera
Kadar Amilosa	: $\pm 26,5$ %
Ketahanan terhadap	:
- hama	: Agak tahan penggerek batang
- Penyakit	: Tahan penyakit blas.
Keterangan	: Baik ditanam pada lahan sawah dataran sedang 600 m dpl sampai 700 m dpl
Peneliti Pemulia	: Syahrul Zen dan Dasmal
Sumber	: Zen <i>et al.</i> , 2011



Lampiran 3. Denah Percobaan



Keterangan :

Luas Lahan : 6 m x 5,4 m

Jarak Tanam : 30 cm x 30 cm

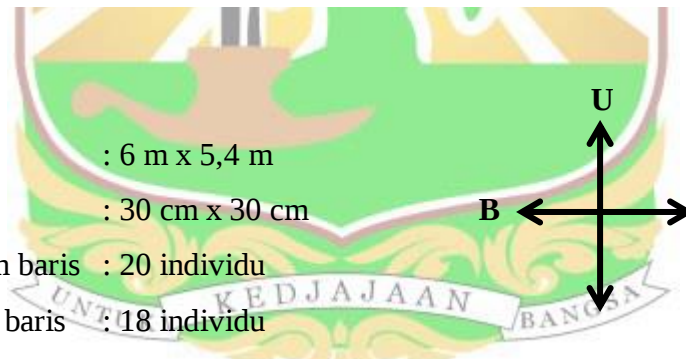
Populasi dalam baris : 20 individu

Populasi antar baris : 18 individu

P1 : Varietas Anak Daro

P2 : Varietas Saganggam Panuah

1 – 14 : F2 Anak Daro x Saganggam Panuah



Lampiran 4. Perhitungan pupuk

Jarak tanam : $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 900 \text{ cm}^2$

Luas petakan : $6 \text{ m} \times 5,4 \text{ m} = 32,4 \text{ m}^2$

Rekomendasi pupuk : Pupuk urea : 250 kg/ha

Pupuk SP-36 : 100 kg/ha

Pupuk KCl : 100 Kg/ha

1. Perhitungan pupuk urea

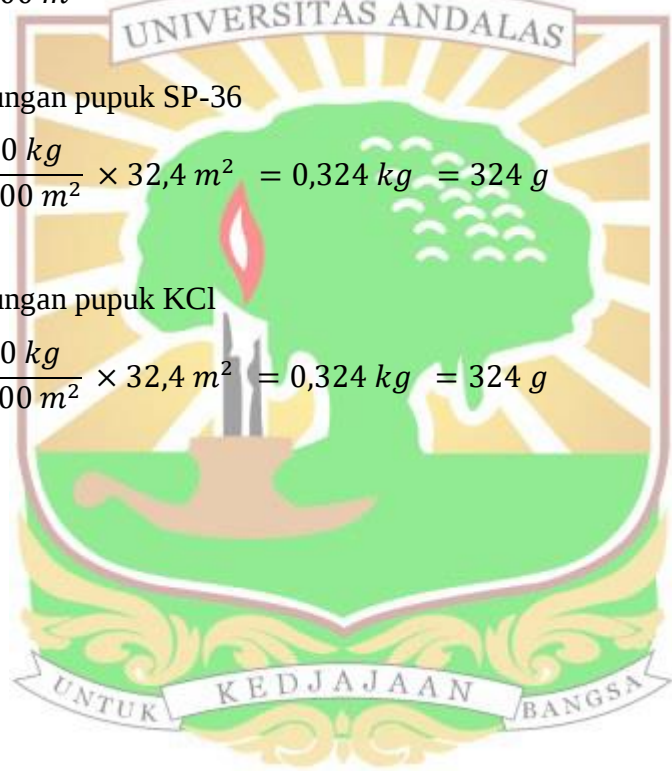
$$= \frac{250 \text{ kg}}{10000 \text{ m}^2} \times 32,4 \text{ m}^2 = 0,81 \text{ kg} = 810 \text{ g}$$

2. Perhitungan pupuk SP-36

$$= \frac{100 \text{ kg}}{10000 \text{ m}^2} \times 32,4 \text{ m}^2 = 0,324 \text{ kg} = 324 \text{ g}$$

3. Perhitungan pupuk KCl

$$= \frac{100 \text{ kg}}{10000 \text{ m}^2} \times 32,4 \text{ m}^2 = 0,324 \text{ kg} = 324 \text{ g}$$



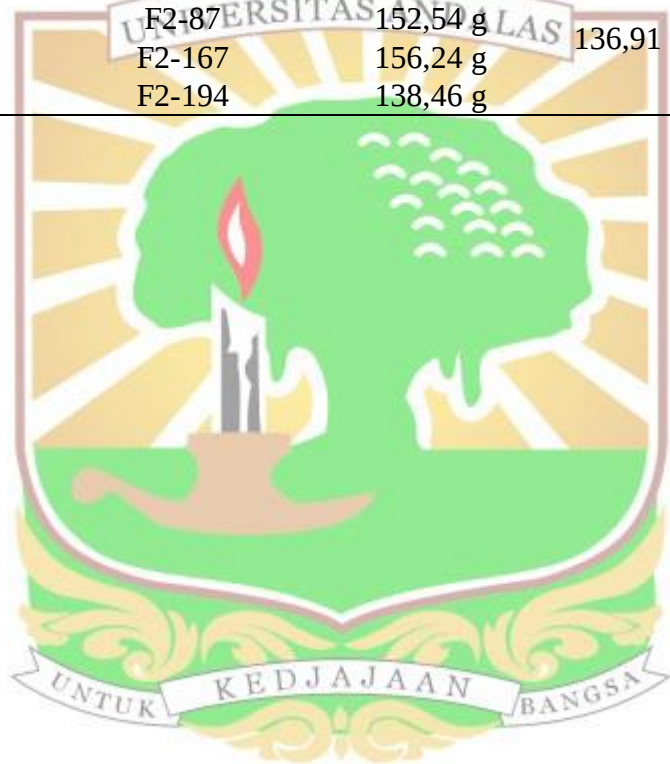
Lampiran 5. Nilai parameter populasi tetua

Karakter	AD		SP	
	$\bar{\chi}$	Kisaran	$\bar{\chi}$	Kisaran
UB	100	100 – 100	81	81 – 81
UP	129	129 – 129	113	113 – 113
JGT/M	394,39	261 – 551	225,94	172 – 326
%JGI/M	91,76	79 – 96,23	94,02	84,34 – 98,66
BGT/M	5,55	3,46 – 7,92	5,06	3,39 – 7,27
BGI/M	5,46	3,39 – 7,85	5,01	3,23 – 7,23
BGT/R	86,36	46,26 – 140,51	76,03	49,23 – 116,83
BGI/R	83,43	44,72 – 136,91	74,86	48,21 – 115,95



Lampiran 6. Nilai individu segregan transgresif

Karakter	No. Rumpun	F2	AD	SP
%GI/M	F2-98	98,82%	96,23%	98,66%
	F2-217	99,00%		
BGT/M	F2-130	8,86 g	7,92 g	7,27 g
	F2-167	8,04 g		
BGI/M	F2-130	8,76 g	7,85 g	7,23 g
	F2-167	7,97 g		
BGT/R	F2-6	143,34 g	140,51 g	116,83 g
	F2-87	154,88 g		
	F2-167	161,02 g		
	F2-194	143,08 g		
BGI/R	F2-6	141,27 g	136,91 g	115,95 g
	F2-87	152,54 g		
	F2-167	156,24 g		
	F2-194	138,46 g		



Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Kondisi tanah saat akan dibajak



Gambar 2. Material genetik yang digunakan



Gambar 3. Perendaman benih



Gambar 4. Persemaian benih



Gambar 5. Pembuatan petakan



Gambar 6. Penanaman



Gambar 7. Penampilan 2 MST



Gambar 8. Penyiangan Gulma



Gambar 8. Pemupukan



Gambar 9. Penampilan 4 MST



Gabar 10. Penampilan 7 MST



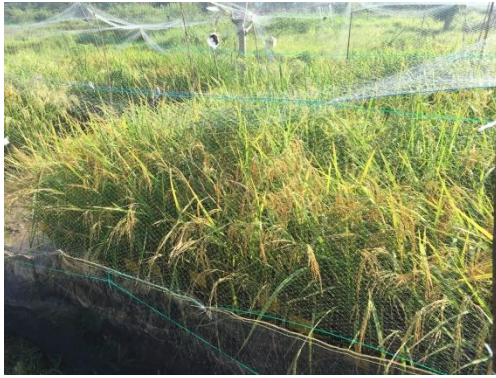
Gambar 11. Penampilan 9 MST



Gambar 12. Pengamatan Kualitatif



Gambar 13. Penyemprotan Insektisida



Gambar 14. Fase generatif



Gambar 15. Penampilan malai padi



Gambar 16. Pemanenan tetua SP



Gambar 17. Pengamatan pasca panen



Gambar 18. Pemanenan F2



Gambar 19. Pemanenan tetua AD



Gambar 20. Penjemuran sampel



Gambar 21. Pengamatan bobot gabah

