

@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

**INTROGRESI GEN WAXY (wx) DARI JAGUNG PULUT
PADA ENAM GENOTIPE JAGUNG LOKAL MANOKWARI
GENERASI BC3 DAN UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN**

TESIS



DIYAH AYUWATI ARIBOWO

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PAPUA
MANOKWARI
2017**



**INTROGRESI GEN WAXY (wx) DARI JAGUNG PULUT
PADA ENAM GENOTIPE JAGUNG LOKAL MANOKWARI
GENERASI BC3 DAN UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN**

TESIS

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh
Gelar Magister pada Program Magister, Program Studi Ilmu Pertanian
Program Pascasarjana UNIPA



**DIYAH AYUWATI ARIBOWO
NIM. 201501003**

**PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PAPUA
MANOKWARI
2017**



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **INTROGRESI GEN WAXY (wx) DARI JAGUNG PULUT PADA ENAM GENOTIPE JAGUNG LOKAL MANOKWARI GENERASI BC3 DAN UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN**

Nama : Diyah Ayuwati Aribowo

NIM : 201501003

Program Studi : Ilmu Pertanian

Program Pendidikan : Strata 2

Telah diuji oleh tim penguji ujian akhir dan dinyatakan LULUS
Pada tanggal 14 Juni 2017

Disetujui
Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Nouke Lenda Mawikere, M.Si
Ketua

Dr. Alce Ilona Noya, SP., M.Si
Anggota

Diketahui

Ketua Program Studi Ilmu Pertanian

Direktur PPs UNIPA

Dr. Ir. Nouke Lenda Mawikere, M.Si
NIP. 196611161993032002

Dr. Ir. Rudi A. Maturbongs, M.Si
NIP. 196404171992031003



Halaman Penetapan Penguji Tesis

Tesis ini telah diuji pada sidang Ujian Tesis

Tanggal 14 Juni 2017

Panitia Penguji Tesis

Nama	Penguji
Dr. Ir. Nouke Lenda Mawikere, M.Si	Penguji I
Dr. Alce Ilona Noya, SP., M.Si	Penguji II
Dr. Ir. D. Wasgito Purnomo, M.Si	Penguji III
Dr. Ir. Saraswati Prabawardani, M.Sc	Penguji IV



PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Diyah Ayuwati Aribowo

NIM : 201501003

Program Studi : Ilmu Pertanian

Program Pendidikan : Strata 2

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah tesis ini adalah karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan bebas plagiat.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan PERMENDIKNAS RI No. 17 Tahun 2001 dan peraturan perundang-undangan lainnya yang berlaku.

Manokwari, 14 Juni 2017
Yang menyatakan,

Diyah Ayuwati Aribowo



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Papua, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diah Ayuwati Aribowo
NIM : 201501003
Program Studi : Ilmu Pertanian
Program Pendidikan : Strata 2
Jenis Karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan untuk kemanusiaan, menyetujui untuk memberikan kepada PPs UNIPA **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

INTROGRESI GEN WAXY (wx) DARI JAGUNG PULUT PADA ENAM GENOTIPE JAGUNG LOKAL MANOKWARI GENERASI BC3 DAN UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini kepada PPs UNIPA untuk berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Manokwari
Pada tanggal : 14 Juni 2017

Yang Menyatakan,

Diah Ayuwati Aribowo



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Manokwari, pada tanggal 01 Maret 1983 sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari Ayah bernama Robin Aribowo dan Ibu bernama Bety Kaunang.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Kuncup Harapan Amban pada tahun 1988 dan lulus pada tahun 1989, lalu melanjutkan pendidikan di SD Inpres Amban dan lulus pada tahun 1995, pada tahun yang sama penulis tercatat sebagai siswi SMP Negeri 01 Manokwari dan tamat pada tahun 1998. Pada tahun 1998 penulis melanjutkan pendidikan ke SMU Negeri 01 Manokwari dan lulus pada tahun 2001. Pada tahun 2001 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Negeri Papua Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian Minat Hortikultura dan lulus pada tahun 2006.

Pada Tahun 2008 penulis diterima sebagai PNS pada Universitas Negeri Papua dan ditempatkan sebagai Teknisi pada Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. Pada tahun 2015 penulis mendapat kesempatan ijin belajar dari Rektor Universitas Papua dan terdaftar sebagai mahasiswa S2 Program Studi Ilmu Pertanian pada Program Pascasarjana Universitas Papua, Manokwari.

INTROGRESI GEN WAXY (wx) DARI JAGUNG PULUT PADA ENAM GENOTIPE JAGUNG LOKAL MANOKWARI GENERASI BC3 DAN UJI DAYA HASIL

Diyah Ayuwati Aribowo, Nouke L. Mawikere, Alce Ilona Noya

ABSTRAK

Produktivitas dan kualitas jagung lokal Manokwari masih rendah sehingga kalah bersaing dengan varietas hibrida. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas jagung lokal adalah dengan introgresi gen-gen yang mengekspresikan sifat unggul. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kandungan amilopektin dari jagung lokal Manokwari generasi BC2 dan menguji potensi hasil dari genotipe-genotipe jagung ketan lokal Manokwari generasi BC3 di lokasi yang terbatas. Penelitian I dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan 7 perlakuan genotipa jagung yang diulang sebanyak 4 kali. Enam genotipa jagung lokal BC2 (tetua betina) ditanam dalam barisan tunggal yang diapit dua barisan jagung pulut (tetua jantan). Metode hibridisasi yang digunakan adalah metode penyerbukan silang dan adanya gen waxy (wx) yang mengekspresikan amilopektin dalam endosperm jagung generasi hasil silangan dideteksi menggunakan metode pewarnaan dengan Iodine. Penelitian II dirancang menggunakan RAK dengan 3 perlakuan genotipe jagung ketan lokal generasi BC3 (Anggi Merah BC3, Anggi Putih BC3, dan Kebar Merah BC3) yang telah mengandung amilopektin tinggi, 3 genotipe jagung lokal Manokwari (Anggi Lokal, Kebar Lokal, dan Prafi Lokal), dan Pulut. Hasil penelitian I menunjukkan bahwa introgresi gen waxy (wx) dari jagung pulut pada 6 genotipe jagung lokal Manokwari generasi BC3 telah meningkatkan kandungan amilopektin dari genotipa yang diuji dan terseleksi 3 galur harapan dengan persentase endosperm per tongkol yang berwarna orange paling tinggi, yaitu Anggi Merah BC3 (87.5 %), Anggi Putih BC3 (75.68 %) dan Kebar Merah BC3 (72.22 %). Pada penelitian II tiga galur harapan jagung ketan lokal Manokwari memiliki persentase endosperm per tongkol yang berwarna orange (kandungan amilopektin tinggi) dalam populasinya, masing-masing adalah Anggi Merah BC3F1 (100 %), Anggi Putih BC3F1 (95.20 %) dan kebar Merah BC3F1 (74.29 %). Tiga galur harapan jagung ketan Manokwari memiliki potensi hasil, masing-masing adalah Anggi Merah BC3F1 (1.4 ton/hektar), Anggi Putih BC3F1 (1.46 ton/hektar), dan Kebar Merah BC3F1 (1.74 ton/hektar), tidak berbeda nyata dengan produksi dari jagung lokal dan pulut. Berdasarkan nilai heritabilitasnya yang tinggi, maka karakter-karakter yang pengaruh genetiknya tinggi adalah bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot dan diameter tongkol tanpa kelobot.

Kata kunci : Introgresi, jagung ketan lokal Manokwari, generasi BC3, amilopektin.



INTROGRESSION OF GEN WAXY (wx) FROM CORN PULUT ON SIX GENOTYPES OF LOCAL MAIZE OF MANOKWARI BC3 PROGENIES AND ITS PRODUCTIVITY ANALYSIS

Diyah Ayuwati Aribowo, Nouke L. Mawikere dan Alce Ilona Noya

ABSTRACT

Local maize (*Zea mays*, L.) of Manokwari shows low yield and quality that it cannot compete with hybrid varieties. An effective approach to improve the productivity and quality of local maize is by introgression of genes that express superior characters. The aims of this study are to increase the amylopectin content of the local maize Manokwari BC2 generation and to analyze the yield potential of local sticky grain Manokwari BC3 genotypes in a limited location. Experiment 1 was designed using Group Randomized Design consisted of seven genotypes with four replication. Six local maize genotypes BC2 (female parent) were planted in a single row between two rows of Pulut (male parent). The hybridization method used in this study was cross-pollination and the presence of waxy gene (wx) expressing amylopectin in endosperm of progenies was detected by coloring method using Iodine. Experiment 2 was designed using RAK consisting of three genotypes of local sticky grain: Anggi Merah BC3, Anggi Putih BC3 and Kebar Merah BC3 that contain high amylopectin, three local genotypes of Manokwari (Local Anggi, Local Kebar, and Local Prafi) , and Pulut. The result of experiment 1 showed that introgression of waxy gene (wx) from corn Pulut on six genotypes of local maize of Manokwari BC3 increased amylopectin content, and there were three expected lines that exhibited high percentage of orange coloured endosperm , i.e., Anggi Merah BC3 (87.5%), Anggi Putih BC3 (75.68%) and Kebar Merah BC3 (72.22%). In the exp 2, three expectedlines lines of sticky grain local Manokwari that showed high percentage of amylopectin (indicated by orange colored endosperm) were Anggi Merah BC3F1 (100%), Anggi Putih BC3F1 (95.20%) and Kebar Merah BC3F1 (74.29%). The yields potential of each expected lines was not significantly different compared to local varieties and Pulut. It was 1.40, 1.46 and 1.74 ton/ha for Anggi Merah BC3F1 ,Anggi Putih BC3F1, and Kebar Merah BC3F1 respectively. Based on its high heritability value, the characters with high genetic influence were the cob weight without husk, the length of cob without husk and the diameter of cob without husk.

Keywords: introgression, Manokwari local maize, BC3 generation, amylopectin.





KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan Kasih dan Penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan yang berjudul: Introgresi Gen Waxy (wx) dari Jagung Pulut pada Enam Genotipe Jagung Lokal Manokwari Generasi BC3 dan uji Daya Hasil Pendahuluan. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Nouke Lenda Mawikere., M.Si selaku Pembimbing Utama dan Dr. Alce Ilona Noya, SP., M.Si selaku pembimbing kedua.

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi Bab I pendahuluan yang memuat latar belakang, masalah, tujuan dan hipotesis penelitian. Bab II terdiri dari tinjauan pustaka, berisi pustaka yang mendukung penelitian antara lain botani dan morfologi tanaman jagung, ekologi tanaman jagung, jagung pulut dan gen waxy, profil jagung lokal Manokwari, perakitan benih unggul dan uji daya hasil. Pada Bab III dijelaskan tentang tempat dan waktu penelitian, bahan dan alat yang digunakan, rancangan percobaan, pelaksanaan penelitian, variabel pengamatan dan analisis data pada Penelitian I dan II. Bab IV berisi hasil dan pembahasan yang terdiri dari dua sub bab yaitu sub bab penelitian I: Introgresi gen waxy dan sub bab penelitian II: uji daya hasil pendahuluan. Bab V berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

Nilai penting dari penelitian ini adalah bahwa introgresi gen waxy (wx) dari jagung pulut pada enam genotipe jagung lokal Manokwari menunjukkan hasil yang positif, namun perlu penelitian lanjutan guna peningkatan potensi hasil dari calon galur harapan jagung ketan lokal Manokwari.

Disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan dan upaya untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kurang tepatnya. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Manokwari, 14 Juni 2017

Penulis,

Diyah Ayuwati Aribowo



UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih setulusnya kami sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Papua, atas ijin belajar yang diberikan untuk mengikuti program pendidikan Pascasarjana di Universitas Papua.
2. Dekan Fakultas Pertanian UNIPA beserta seluruh sivitas akademika, atas motivasi dan dukungan yang diberikan.
3. Direktur Program Pascasarjana UNIPA beserta seluruh pengelola PPs, atas fasilitas dan pelayanan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan hingga penyelesaian tesis.
4. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan UNIPA yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Hibah Bersaing Perguruan Tinggi Tahun 2015 dan Tahun 2016, dengan nomor kontrak: 069/SP2H/PL/DIT.LITABNAS/II/2015, Tanggal 09 April 2015 dan nomor kontrak: 059/SP2H/LT/DRPM/II/2016, Tanggal 17 Pebruari 2016.
5. Dr. Ir. Nouke Lenda Mawikere, M.Si dan Dr. Alce Ilona Noya, SP., M.Si selaku pembimbing utama dan pembimbing kedua yang telah mencurahkan waktu, pemikiran, perhatian dan dengan penuh kesabaran telah membimbing serta mengarahkan penulis sejak dari penelitian hingga penulisan tesis ini.
6. Kepada tim peneliti jagung, Dr. Ir. Nouke Lenda Mawikere, M.Si, Ir. Amelia Sarungallo, MP, Ir. Imam Widodo, MS, Vera Mangallo, SP, Ignatius Lamek Mehue, SP, Efa Gultom, SP, dan Yosep Teniwut atas bantuan selama penelitian dan penyusunan tesis.
7. Teman-teman mahasiswa Pascasarjana UNIPA terutama teman-teman Program Studi Ilmu Pertanian angkatan 2015 (Theodorus D. Kusuma, Korneles Paduai, Fredrik H. Alfons, Herman R. Tata, Agustinus L. Siswanto, Tresia Yembise, Meilany O. Setiawan, Rita Noviyanti, Diana Suruan, Iryani A. Wanggai, Irena Tri Hastuti dan Iin Khoirunisa), yang telah berjuang bersama-sama, memberikan semangat dan motifasi, yang menjaga kekompakan serta memberi rasa persaudaraan.



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.

Secara khusus penulis haturkan terima kasih kepada Papa Robin Aribowo dan Mama Bety Kaunang atas setiap doa yang dipanjatkan, adik-adik terkasih Aji Aribowo, SE, Tria Aribowo, SE dan Anastasia Eklesia Aribowo serta suami tercinta Selfianus Pata, SH yang selalu setia menemani, memberi semangat juga mendoakan hingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.

Manokwari, 14 Juni 2017

Penulis

Diyah Ayuwati Aribowo

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul Depan.....	i
Halaman Sampul Dalam.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Penetapan Penguji.....	iv
Pernyataan Orisinalitas.....	v
Halaman Publikasi.....	vi
Daftar Riwayat Hidup	vii
Abstrak	viii
Abstract	ix
Kata pengantar.....	x
Ucapan Terima Kasih.....	xi
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Singkatan dan Istilah	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	5
1.3 Tujuan	7
1.4 Hipotesis.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Jagung.....	8
2.2 Ekologi Tanaman Jagung.....	9
2.3 Jagung Pulut (Waxy Corn) dan Gen Waxy.....	10
2.4 Sistem Budidaya dan Profil Jagung Lokal Manokwari.....	13
2.5 Perakitan Benih Unggul	14
2.6 Uji Daya Hasil Pendahuluan	16
2.7 Bagan Alur Penelitian	17
BAB III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Penelitian I : Introgresi Gen Waxy (wx) dari Jagung Pulut pada Enam Genotipe Jagung Lokal Manokwari	18
3.1.1 Waktu dan Tempat.....	18

3.1.2 Bahan dan Alat	18
3.1.3 Rancangan Percobaan	19
3.1.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.1.5 Variabel Pengamatan	21
3.1.6 Analisis Data.....	24
3.2 Penelitian II: Uji Daya Hasil Pendahuluan	24
3.2.1 Waktu dan Tempat.....	24
3.2.2 Bahan dan Alat	24
3.2.3 Rancangan Percobaan	25
3.2.4 Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.2.5 Variabel Pengamatan	27
3.2.6 Analisis Data.....	30
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Penelitian I: Introgresi Gen Waxy (wx) dari Jagung Pulut Pada Enam Genotipe Jagung Lokal	31
4.1.1 Fase Vegetatif	31
4.1.2 Fase Generatif	32
4.1.3 Kandungan Amilopektin Pada Biji Jagung Generasi BC3	39
4.2 Penelitian II: Uji Daya Hasil Pendahuluan	41
4.2.1 Fase Vegetatif	41
4.2.2 Fase Generatif	43
4.2.3 Nilai Heritabilitas.....	53
BAB V. PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	65



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	Anova dan Nilai Harapan..... 30
Tabel 2	Rata-rata Tinggi Tanaman, Diameter Batang dan Jumlah Daun 31
Tabel 3	Hasil Rata-rata Umur Berbunga dan Karakter Tongkol..... 32
Tabel 4	Segregasi Warna Biji/Tongkol 36
Tabel 5	Rata-rata Jumlah Baris Biji, Bobot Biji/Tongkol, Bobot 100 Biji dan Bobot Biji/Petak Generasi BC3 38
Tabel 6	Persentase Warna Endosperm Biji Jagung Generasi BC3 Berdasarkan Hasil kandungan Amilopektin..... 40
Tabel 7	Rata-rata Tinggi Tanaman dan Diameter Batang..... 42
Tabel 8	Rata-rata Jumlah Daun 42
Tabel 9	Rata-rata Umur Berbunga, Umur Panen dan Karakter Tongkol..... 44
Tabel 10	Karakter Warna Biji dan Rata-rata Hasil Karakter Biji Generasi BC3(F1)..... 46
Tabel 11	Segregasi Warna Biji, Persentase Homogen dan Heterogen..... 47
Tabel 12	Warna Endosperm Jagung Generasi BC3(F1), Jagung Lokal Manokwari dan Pulut Berdasarkan Hasil Analisis Kandungan Amilopektin..... 51
Tabel 13	Keragaman Genetik, Keragaman Lingkungan, Keragaman Fenotipik dan Heritabilitas 55





DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Profil Jagung Pulut.....	11
Gambar 2 Hasil Pewarnaan Iodine terhadap Endosperm Jagung	13
Gambar 3 Bagan Alur Penelitian	17
Gambar 4 Profil Karakter Tongkol Dari Generasi BC3.....	36
Gambar 5 Hasil Analisis Kandungan Amilopektin dari 6 Genotipe Jagung Lokal generasi BC3 dan Pulut.....	40
Gambar 6 Warna Putik (bunga betina) dari Genotipe Jagung Lokal Manokwari BC2 dan Jagung Pulut.....	44
Gambar 7 Profil Karakter Tongkol dari 7 Genotipe Jagung: Anggi Merah BC3, (2) Anggi Putih BC3, (3,7,9) Kebar Merah BC3, (4) Anggi Lokal, (5) Kebar Lokal, (6) Prafi Lokal, (8) Pulut	48
Gambar 8 Hasil Analisis Kandungan Amilopektin dari 7 Genotipe Jagung yang diuji: (1) Anggi Merah BC3 (2) Anggi Putih BC3, (3) Kebar Merah BC3, (4&8) Pulut, (5) Anggi Lokal, (6) Kebar Lokal, dan (7) Prafi Lokal.....	52

@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

BC	: Back cross
IG	: Indeks Glikemik
PUMA	: Pulut Manis
<i>Inbreeding</i>	: Penangkaran dalam
<i>Introgresi</i>	: Penyusunan/penyisipan gen dengan cara perkawinan silang
<i>Opaque</i>	: Gen o-2



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Penelitian I: Introgresi Gen Waxy (wx) dari Jagung Pulut pada Enam Genotipe Jagung Lokal Manokwari.....	65
Lampiran 2. Bagan Penelitian II: Uji Daya Hasil Pendahuluan	67
Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Pada Penelitian I	69
Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Pada Penelitian II	73
Lampiran 5. Data Curah Hujan, Lama Penyinaran, Suhu Rata-rata, dan Jumlah Hari Hujan selama Bulan Agustus – November 2015....	78
Lampiran 6. Data Curah Hujan, Lama Penyinaran, Suhu Rata - rata, dan Jumlah Hari Hujan selama Bulan Maret – November 2016	79
Lampiran 7. Data Analisis Tanah di Lokasi Penelitian	80



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays*, L.) merupakan komoditas pangan penting ke tiga dunia, setelah padi dan gandum (Yasin *et al.*, 2014). Di Indonesia jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting mengingat permintaan yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan peningkatan kebutuhan pangan. Jagung juga merupakan sumber bahan baku utama industri pakan unggas (± 50 %), hijauan pakan yang berkualitas, pangan pokok bagi sebagian masyarakat di kawasan Timur Indonesia, dan sebagai penyumbang terbesar kedua setelah padi dalam pendapatan bruto (Azrai, 2013).

Hingga saat ini permintaan jagung terus meningkat, namun Indonesia belum mampu memenuhi permintaan pasar dalam negeri sehingga masih terus mengimport jagung dari luar negeri. Pada tahun 2016 pemerintah masih mengimport jagung sebanyak 2.4 juta ton untuk kebutuhan pakan ternak. Pada tahun 2017 kebutuhan jagung diperkirakan mencapai 14 juta ton, termasuk 5.21 juta ton untuk industri pangan (Anonim, 2016).

Produksi jagung pada tahun 2015 mencapai 19.61 juta ton pipilan kering, mengalami kenaikan sebanyak 0.60 juta ton dibandingkan tahun 2014 yang hanya 19.01 juta ton. Kenaikan produksi jagung terjadi karena kenaikan produktivitas sebesar 2.25 kuintal/hektar, meskipun luas panen mengalami penurunan sebesar 50.20 ribu hektar (BPS, 2016).

Jagung berasal dari Amerika, berkembang terutama di daerah Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan. Di Indonesia jagung sudah dikenal kira-kira 400 tahun yang lalu (Suprpto, 2001). Iriany *et al.*, (2007) menyatakan bahwa jagung mulai berkembang di Asia Tenggara pada pertengahan tahun 1500-an dan pada awal tahun 1600-an, selanjutnya berkembang menjadi tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia, Filipina dan Thailand.

Jagung bukan merupakan tanaman asli Indonesia, namun di setiap daerah pasti memiliki genotipe jagung yang sudah ditanam secara turun-temurun dan sudah dianggap sebagai jagung lokal di daerah tersebut. Jagung lokal merupakan plasma nutfah yang ditanam, dirawat dan dilestarikan secara turun-temurun serta sudah dikenal luas (Yasin *et al.*, 2007) dan wajib dilindungi oleh pemerintah (Adisoemanto, 2004).

Genotipe jagung lokal memiliki kelebihan dibandingkan varietas unggul, yakni tahan cekaman biotik dan abiotik, tahan hama gudang, waktu simpan lebih lama, tidak mudah rebah, dan biomassa lebih tinggi, tetapi produktivitasnya rendah (Adisoemanto, 2004). Keunggulan lain menurut Hanim (2015) adalah tahan kering dan berumur genjah 70 hari (jagung lokal Madura). Jagung lokal berperan sebagai bahan genetik untuk pembentukan varietas unggul (Yasin *et al.*, 2007).

Bila dilihat dari segi produktivitas, jagung lokal masih kalah bersaing dengan varietas hibrida maupun varietas komposit. Rata-rata produktivitas jagung lokal antara 1.4-3.5 ton/hektar (Rukmana, 2007), sedangkan produktivitas nasional jagung hibrida rata-rata berkisar 6.9-11.5 ton/hektar dan jagung komposit berkisar 5.0-5.7



ton/hektar (Aqil *et al.*, 2012). Selain itu terdapat beberapa sifat kualitatif yang tidak dimiliki oleh jagung lokal, antara lain rasanya tidak manis, kandungan protein (lisin dan triptofan) rendah, serta kandungan amilopektin rendah.

Kandungan protein jagung umumnya berkisar 8-11 %, dengan komposisi kandungan lisin dan triptofan yang masih rendah, yaitu masing-masing 0.225 % dan 0.05 % (FAO, 1992). Kandungan amilopektin dari endosperm jagung biasa berkisar antara 0-72 %, sedangkan kandungan amilopektin dari jagung pulut (ketan) dapat mencapai 100 % (Suarni dan Yasin, 2011; Azrai *et al.*, 2012)

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas jagung lokal antara lain dapat dilakukan melalui introgresi gen-gen yang mengekspresikan sifat unggul dari jagung yang lain, melalui teknik persilangan (hibridisasi). Melalui hibridisasi, sifat-sifat tanaman jagung lokal dapat diubah ke arah sifat-sifat yang jauh lebih unggul (Mawikere *et al.*, 2016).

Teknik hibridisasi banyak dimanfaatkan dalam kegiatan pemuliaan tanaman untuk merakit varietas unggul baru (Handayani, 2014). Persilangan merupakan salah satu cara untuk memperluas keragaman genetik dan atau menggabungkan karakter-karakter yang diinginkan dari tetua sehingga diperoleh populasi baru sebagai bahan seleksi dalam program perakitan varietas unggul baru (Biswas *et al.*, 2008).

Beberapa penelitian tentang introgresi yang telah dilakukan adalah: (1) Introgresi gen *opaque-2* dari galur jagung berkualitas protein tinggi ke jagung biasa menghasilkan varietas jagung berprotein tinggi (Yasin *et al.*, 2010), (2) Introgresi gen



aroma (*badh2* termutasi) dari varietas aromatik Mentik Wangi ke varietas nonaromatik Ciherang secara persilangan terarah menunjukkan keberhasilan hingga BC3F1 (Seno *et al.*, 2011).

Jagung pulut atau jagung ketan saat ini semakin populer dan banyak diminati konsumen, karena mempunyai citarasa yang enak, gurih, pulen, dan lembut (Anonim, 2017). Salah satu sifat unggul yang dimiliki oleh jagung pulut dan tidak dimiliki oleh jagung lokal adalah kandungan amilopektin yang tinggi. Mahendradatta dan Tawali (2008) menyatakan bahwa jagung pulut memiliki keunggulan karena memiliki pati dalam bentuk amilopektin yang tinggi, rasa manis, pulen, penampilan menarik, dan memiliki aroma yang tidak dimiliki jagung lain.

Amilopektin adalah suatu sifat yang membuat jagung terasa pulen. Semakin tinggi kandungan amilopektin, tekstur dan rasa jagung semakin lunak, pulen, dan enak (Suarni, 2009). Rasa pulen dan enak yang dimiliki oleh jagung pulut diekspresikan oleh gen *waxy*, yang bila dalam keadaan homosisigot resesif (*wxwx*) mengekspresikan kandungan amilopektin yang sangat tinggi (Feng *et al.*, 2012). Amilopektin atau *waxy starch* sekarang ini selain digunakan dalam produk-produk pangan, juga digunakan dalam industri tekstil, lem, dan industri kertas (Biba, 2013).

Genotipe hasil hibridisasi yang terseleksi berdasarkan karakter yang diinginkan harus melewati tahapan selanjutnya, yaitu pengujian daya hasil dan uji multilokasi, sebelum disertifikasi menjadi suatu varietas unggul.

Pengujian daya hasil bertujuan untuk menguji potensi hasil dari genotipe-genotipe tanaman hasil hibridisasi di lokasi yang terbatas dan merupakan langkah



selanjutnya yang harus dilakukan terhadap hasil hibridisasi. Melalui uji daya hasil dan multilokasi diharapkan dapat diketahui keunggulan calon varietas, sehingga dapat diperoleh galur harapan yang beradaptasi baik di lingkungan tertentu dan stabil pada beberapa lingkungan (Syukur *et al.*, 2015).

1.2 Masalah

Produksi jagung di Kabupaten Manokwari, Papua Barat selama 4 tahun terakhir tidak menunjukkan peningkatan yang nyata. Pada tahun 2012, 2013, 2014 dan 2015 adalah 405 ton, 262 ton, 435 ton, dan 711 ton dengan masing-masing luas lahan 237 hektar, 153 hektar, 251 hektar dan 411 hektar (BPS Papua Barat, 2016).

Masih rendahnya produksi jagung lokal di Kabupaten Manokwari disebabkan beberapa hal diantaranya adalah perubahan iklim yang tidak menentu, penurunan kualitas sumber daya lahan, serta penggunaan benih jagung yang ditanam secara terus-menerus dari musim ke musim.

Petani tradisional di Manokwari menggunakan benih jagung yang sudah ditanam secara turun-menurun dikarenakan terbatasnya biaya dan akses untuk membeli benih hibrida, sedangkan petani moderen biasanya mempunyai kehidupan ekonomi yang lebih baik, sehingga mereka mampu membeli benih-benih yang di jual di toko-toko pertanian dengan kualitas benih yang jauh lebih baik.

Penggunaan benih jagung yang ditanam secara terus-menerus dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil. Hal ini disebabkan karena terjadinya penangkaran dalam (*inbreeding*) dalam populasi tanaman jagung yang ditanam oleh



masyarakat lokal. Tengah *et al.*, (2017) menyatakan bahwa rendahnya produksi jagung disebabkan oleh penanaman varietas lokal secara terus menerus, pemupukan tidak sesuai dosis, teknik budidaya yang kurang maksimal, dan tidak adanya program bantuan dan bimbingan yang ditangani oleh pemerintah.

Jagung lokal Manokwari tidak memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, sehingga rasanya tidak se enak dan sepulen jagung pulut. Hal ini menyebabkan jagung lokal Manokwari kurang diminati dipasaran sebagai bahan pangan, dibandingkan dengan jagung pulut, jagung manis, maupun varietas-varietas jagung unggul lainnya.

Peningkatan kandungan amilopektin jagung lokal Manokwari dapat dilakukan dengan cara mengintrogressi gen waxy (wx) yang mengekspresikan amilopektin dari jagung pulut ke jagung lokal, melalui teknik hibridisasi (persilangan).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mawikere *et al.*, (2014) dan Mawikere *et al.*, (2016), telah dilakukan tiga kali pemindahan gen waxy dari jagung pulut ke jagung lokal Manokwari, melalui teknik hibridisasi. Dari hasil hibridisasi ini telah diseleksi benih jagung lokal Manokwari berdasarkan perbedaan warna biji, yang mengandung gen waxy generasi F1, BC1, dan BC2, namun belum semua individu jagung lokal memiliki kandungan amilopektin yang tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan penyilangan kembali generasi BC2 dengan jagung pulut, sehingga diharapkan akan menghasilkan jagung lokal generasi BC3 yang memiliki kandungan amilopektin tinggi.



Jagung lokal Manokwari generasi BC3 yang terseleksi mengandung amilopektin tinggi, akan melalui tahapan selanjutnya yaitu pengujian daya hasil. Uji daya hasil pendahuluan dilakukan untuk menyeleksi galur harapan jagung ketan lokal Manokwari yang mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuh dan berdaya hasil tinggi, sehingga dapat dikembangkan sebagai bakal calon varietas jagung ketan lokal Manokwari.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Meningkatkan kandungan amilopektin dari jagung lokal Manokwari generasi BC2.
2. Menguji potensi hasil dari genotipe-genotipe jagung ketan Manokwari generasi BC3 di lokasi yang terbatas.

1.4 Hipotesis

1. Terjadi peningkatan kandungan amilopektin pada tiga galur harapan jagung ketan lokal Manokwari generasi BC3.
2. Terdapat perbedaan hasil dari tujuh genotipe jagung yang diuji.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Jagung

Berdasarkan bukti genetik, antropologi dan arkeologi didapat bahwa daerah asal jagung (*Zea mays* L.) adalah Amerika Tengah, yaitu Meksiko bagian selatan. Hasil kajian filogenetik, membuktikan bahwa jagung atau *Zea mays* ssp. *mays*, merupakan keturunan langsung dari teosinte atau *Zea mays* ssp. *parviglumis*. (Prahasta, 2009).

Klasifikasi dari tanaman jagung menurut Prahasta (2009) adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta
Sub division : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Ordo : Graminae
Famili : Graminaceae
Genus : *Zea*
Spesies : *Zea mays* L.

Jagung merupakan tanaman semusim dengan siklus hidupnya berkisar antara 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif, sedangkan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung bervariasi antara 1 m sampai 3 m. Akar jagung tergolong akar serabut, batang jagung tegak dan beruas-ruas. Daun jagung adalah daun sempurna, bentuknya memanjang,



permukaan daun licin dan ada yang berambut. Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah atau diklin dalam satu tanaman/monoecious. Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga atau inflorescence. Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun dalam tongkol. Tongkol tumbuh dari buku, diantara batang dan pelepah daun. Bunga betina jagung berupa tongkol yang terbungkus semacam pelepah dengan rambut. Rambut jagung sebenarnya adalah tangkai putik. Menurut bentuk biji, jagung dibagi menjadi 7 golongan : dent corn, flint corn, sweet corn, pop corn, flour corn, pod corn, waxy corn (Prahasta, 2009). Menurut Suprpto (2001) biji jagung tersusun rapi pada tongkol, biji berkeping tunggal berderet pada tongkol, setiap tongkol terdiri atas 10 - 14 deret, sedang setiap tongkol terdiri kurang lebih 200 - 400 butir.

Terdapat beberapa jenis jagung yang dapat ditanam di Indonesia, yaitu dent corn (jagung gigi kuda-*Zea mays indentata*) dan flint corn (jagung mutiara-*Zea mays indurate*), sweet corn (jagung manis-*Zea mays saccharata*), pop corn (jagung berondong-*Zea mays everta*) dan jagung ketan atau waxy corn (*Zea mays ceratina*) yang memiliki kandungan amilopektin lebih besar dalam endospermnya (Purwono dan Purnamawati, 2009).

2.2 Ekologi Tanaman Jagung

Tanaman jagung dapat tumbuh baik hampir di semua macam tanah. Tetapi tanaman ini akan dapat tumbuh lebih baik pada tanah yang gembur, kaya akan humus Suprpto (2001). Untuk pertumbuhan dan hasil produksi yang baik, sebaiknya jagung



ditanam pada tanah bertekstur remah atau gembur kaya dengan bahan organik dan pH tanah yang dikehendaki antara 5.5 - 7.5 (Prahasta, 2009). Jagung dapat tumbuh pada ketinggian 1 - 1300 m dpl (Suprpto, 2001).

Komponen iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung di antaranya adalah sinar matahari, curah hujan, kelembaban, suhu udara, angin, dan penguapan. Tanaman jagung tumbuh baik di daerah yang tipe iklimnya lembab sampai agak lembab dengan curah hujan untuk pertumbuhan tanaman jagung berkisar 600 - 1.200 milimeter per tahun (Prahasta, 2009). Jagung tumbuh baik pada temperatur 23⁰ - 27⁰ C (Suprpto, 2001).

2.3 Jagung Pulut (Waxy Corn) dan Gen Waxy

Jagung pulut atau sebagian orang menyebutnya jagung ketan merupakan salah satu jenis jagung dengan karakter spesial, yaitu pulut atau ketan. Jagung ini dinamakan jagung pulut karena saat dimakan terasa pulen seperti ketan dan lengket. Jagung pulut pertama kali ditemukan di China pada tahun 1909 yang menunjukkan adanya perbedaan dari jenis jagung lainnya, karena adanya gen tertentu yang mengatur karakter jagung tersebut (Syam'un, 2012). Profil jagung pulut ditampilkan pada Gambar 1.

Di Indonesia terdapat beberapa daerah yang sudah mengembangkan jagung pulut sebagai bahan pangan. Menurut Daniel (2010) Provinsi Sulawesi Selatan merupakan daerah penghasil jagung lokal pulut terbaik di Indonesia dan Kabupaten Bantaeng memiliki kualitas pulut yang baik karena mengandung amilopektin tinggi.

Di Sulawesi Tenggara tanaman jagung yang banyak digunakan sebagai makanan pokok adalah jagung pulut lokal (Safuan *et al.*, 2014).



Gambar 1. Profil Jagung Pulut

Daya cerna pati jagung pulut lebih rendah dibanding varietas jagung non ketan. Menurut Suarni (2011) jagung mengandung serat pangan yang dibutuhkan tubuh (dietary fiber) dengan indeks glikemik (IG) relatif rendah dibanding beras padi, sehingga beras jagung menjadi bahan anjuran bagi penderita diabetes. Rifianto (2010) menyatakan pati jagung yang terkandung dalam jagung ketan dinilai sangat sesuai bagi para penderita diabetes yang pada dasarnya memerlukan asupan karbohidrat yang tidak tercerna sempurna menjadi glukosa, namun tidak disarankan bagi penderita masalah lambung, jagung ketan juga digunakan untuk memperbaiki kehalusan dan creaminess makanan kaleng, sebagai bahan perekat label botol dan memperkuat kertas. Tingginya kandungan amilopektin pada jagung pulut juga dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak seperti domba, sapi dan babi karena sangat bermanfaat untuk meningkatkan bobot hewan ternak hingga 20 % (Rifianto, 2010).

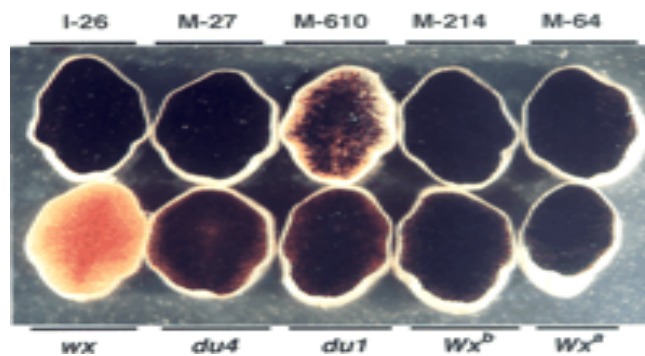
Jagung pulut mendapatkan perhatian yang besar pada saat perang dunia kedua karena kandungan tepung pada endosperm sama dengan kandungan tepung tapioka yang dihasilkan oleh tanaman ketela pohon (*Manihot utilissima*), sehingga bisa dimanfaatkan sebagai tanaman substitusi. Berdasarkan penelitian, jagung pulut dapat juga digunakan sebagai campuran bahan baku kertas, tekstil, dan industri perekat (Rifianto, 2010).

Rasa pulen dan enak yang dimiliki oleh jagung pulut diekspresikan oleh gen waxy, yang bila dalam keadaan homosigot resesif (wxwx) akan mengekspresikan kandungan amilopektin yang tinggi. Sebaliknya gen waxy dominan (Wx) mengkode enzim *NPD-glucose-starch glucosyltransferase*. Enzim sintase tersebut berperan penting dalam proses biosintesis amilosa, dengan mengkatalis ikatan 1.4 glikosida dari residu glukosa dalam sintesa amilosa pada perkembangan endosperm jagung. Enzim tersebut terdapat pada amiloplas dan merupakan komponen terbesar protein yang berikatan dengan pati dalam jagung (Feng *et al.*, 2012). Apabila pada endosperm jagung memiliki gen resesif wx, maka aktifitas enzim *NPD-glucose-starch glucosyltransferase* sangat rendah dan proses biosintesis amilopektin menjadi sangat tinggi. Ohio State University Extension (2010) dalam Rouf *et al.*, (2010) menyatakan bahwa jagung pulut (waxy corn) memiliki kandungan amilopektin 100 %, sedangkan jagung biasa mengandung 75 % amilopektin dan 25 % amilosa.

Untuk mengidentifikasi adanya gen waxy pada endosperm jagung dapat dilakukan dengan metode pewarnaan menggunakan larutan Iodine. Jagung yang mengandung amilopektin tinggi akan menghasilkan warna orange apabila dilukai dan



diberi larutan iodine. Endosperm jagung biasa atau nonwaxy (terdiri dari amilopektin dan amilosa dengan kadar yang bervariasi) apabila diberi larutan potassium iodine akan berwarna biru sampai hitam (Rifianto, 2010). Jika gen Wx terekspresi, maka endosperm dan polen dari jagung akan berwarna ungu gelap, sedangkan bila gen waxy mutan (wx) terekspresi maka endosperm dan polen akan berwarna orange seperti terlihat pada Gambar 2 (Itoh *et al.*, 2013).



Gambar 2. Hasil Pewarnaan Iodine terhadap Endosperm Jagung (Sumber: Itoh, *et al.*, 2013).

2.4 Sistem Budidaya dan Profil Jagung Lokal Manokwari

Hasil penelitian Widodo dan Sarungallo (2013) yang melakukan eksplorasi jagung lokal di Kabupaten Manokwari mendapatkan 25 nomor koleksi jagung lokal pada beberapa daerah di Manokwari. Dari hasil eksplorasi tersebut diketahui bahwa petani jagung di Manokwari menanam jagung dalam luasan bervariasi antara 4 m² – 200 m². Pola pertanamannya adalah monokultur maupun campuran dengan tanaman lainnya seperti keladi, pepaya, cabai rawit, kacang tanah, ataupun dengan tanaman-tanaman tahunan lain seperti kakao, kopi, atau tanaman kehutanan. Lahan yang



digunakan untuk menanam jagung juga bervariasi, yaitu pada lahan datar dan pada lahan miring tanpa perlakuan terasering. Petani jagung menanam tanpa mengatur jarak tanam, sehingga hasil atau produksi kurang optimal. Tanam jagung ditanam untuk memanfaatkan lahan dan bukan diusahakan untuk tujuan komersil untuk mendapatkan keuntungan finansial.

Benih yang digunakan petani lokal adalah benih yang diperbanyak secara mandiri dari hasil panen sebelumnya, serta pada saat penanaman tidak dilakukan pengolahan tanah bahkan pemupukan sehingga hasil panen yang diperoleh masih rendah.

Hasil eksplorasi memperlihatkan bahwa pada satu tanaman hanya terdiri dari satu tongkol dengan panjang tongkol 14.5 cm – 20.0 cm dan diameter tongkol antara 1.6 cm - 5.11 cm. Jumlah barisan jagung dalam setiap tongkol bervariasi dari 12 – 16 baris. Adanya keragaman ini menunjukkan indikasi bahwa benih jagung tersebut masih pada generasi awal yang secara genetik diperkirakan pada generasi F2 atau F3.

2.5 Perakitan Benih Unggul

Benih merupakan salah satu faktor penentu tinggi rendahnya produksi. Oleh karena itu pemanfaatan benih unggul adalah mutlak diperlukan untuk meningkatkan produksi tanaman.

Benih unggul dapat diciptakan melalui program pemuliaan tanaman. Carsono (2008) menyatakan bahwa benih ataupun bibit unggul sebagai produk akhir dari suatu program pemuliaan tanaman, pada umumnya memiliki karakteristik keunggulan



tertentu, mempunyai peranan yang vital sebagai penentu batas atas produktivitas, dan dapat menjamin keberhasilan budidaya tanaman.

Salah satu metode pemuliaan tanaman yang dapat dilakukan untuk mendapatkan benih unggul tanaman adalah dengan metode hibridisasi (persilangan). Secara konvensional hibridisasi adalah perkawinan silang antara satu tanaman dengan tanaman lain, dari satu spesies tanaman atau satu famili, dengan tujuan untuk mendapatkan suatu tanaman yang memiliki sifat-sifat yang lebih unggul dari ke dua tetuanya (Rukmana, 2007).

Hingga kini dikenal 50.000 varietas jagung, baik jenis lokal maupun kultivar (Prahasta, 2009). Banyak varietas jagung baru hasil hibridisasi yang memiliki sifat-sifat lebih unggul dari tetuanya, seperti Varietas Hibrida C-1, Hibrida Pioneer-1, Hibrida IPB-4, Hibrida Pioneer-2, dengan rata-rata produksi antara 5-7 ton/ha (Rukmana, 2007). Beberapa varietas unggul jagung bersari bebas yang dapat dipilih menjadi benih selain varietas-varitas hibrida, antara lain: Kalingga, Wiyasa, Arjuna, Sadewa, Nakula, Srikandi, Palaka, Sukmaraga, dan Bisi2 (Purwono dan Purnamawati, 2009).

Hasil persilangan antara jagung pulut dan jagung manis telah menghasilkan varietas jagung baru yang diberi nama jagung PUMA (Saharuddin dan Nirwana, 2009). Tiga varietas hibrida jagung pulut telah dirakit oleh PT BISI International, Tbk dan siap untuk dilepas ke masyarakat dengan berbagai macam kelebihan seperti kualitas rasa, nilai gizi, hasil panen dan ketahanan terhadap hama dan penyakit (Rifianto, 2010). Selain itu Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros telah



menciptakan jagung pulut berwarna ungu yaitu jagung pulut ungu 1 dan jagung pulut ungu 2 yang akan dirilis pada tahun 2017 dengan produktivitas mencapai 6.70 - 8.48 ton/hektar (Antara, 2016).

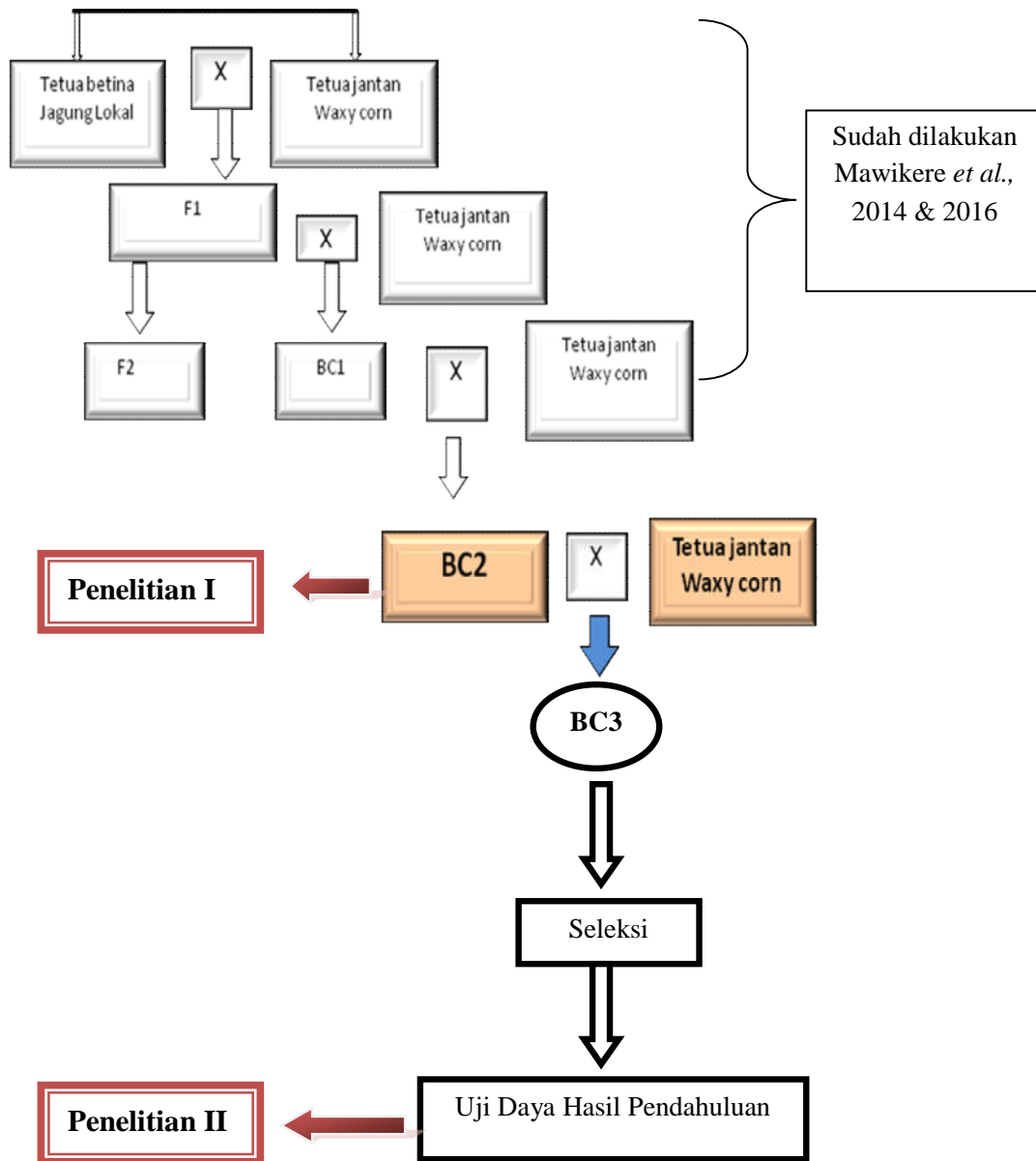
2.6 Uji Daya Hasil Pendahuluan

Renwarin *et al.*, (2004) menyatakan bahwa uji daya hasil merupakan uji pendahuluan untuk mengevaluasi beberapa galur atau varietas yang baru dirakit di suatu daerah baru. Hal yang perlu diperhatikan dalam uji daya hasil pendahuluan adalah pengendalian terhadap lingkungan. Hasilnya adalah varietas-varietas atau galur-galur harapan yang akan dilepas sebagai varietas unggul baru. Varietas unggul baru akan diuji selanjutnya pada uji daya hasil lanjutan. Renwarin *et al.*, (2004) juga menyatakan bahwa penampilan tanaman yang teramati atau fenotip merupakan hasil akhir dari pengaruh antara genotip (G) dan lingkungan (L). Menurut Syukur *et al.*, (2015) ragam fenotipe sebenarnya terdiri dari ragam genetik, ragam lingkungan, serta interaksi antara ragam genetik dan lingkungan. Ragam genetik itu sendiri terdiri dari ragam genetik aditif, ragam genetik dominan, dan ragam genetik epistasis.



2.7 Bagan Alur Penelitian

Bagan alur penelitian I dan penelitian II disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan Alur Penelitian



BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Penelitian I: Introgresi Gen Waxy (wx) dari Jagung Pulut Pada Enam Genotipe Jagung Lokal Manokwari

3.1.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung selama \pm 4 bulan, yaitu dari bulan Agustus 2015 sampai bulan Nopember 2015, di lahan pertanian milik masyarakat di daerah Amban Pantai, Manokwari Papua Barat dengan ketinggian tempat \pm 4 meter di atas permukaan laut. Analisis kandungan Amilopektin dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Unipa.

3.1.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 genotipe jagung lokal Manokwari generasi BC2, yaitu benih Anggi Merah BC2, Anggi Ungu BC2, Anggi Orange BC2, Anggi Putih BC2, Kebar Merah BC2, Prafi Orange BC2 sebagai tetua betina dan jagung pulut sebagai tetua jantan, larutan iodine, pestisida, furadan, pupuk organik, dan pupuk anorganik.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin babat, parang/sabit, cangkul, sekop, gembor, selang air, tali raffia, roll meter, timbangan analitik, nyiru, gunting stek, kaliper, kamera, penggaris, cutter, pinset, cawan petri, kertas label, dan alat tulis menulis.



3.1.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 7 perlakuan genotipe jagung yaitu : Anggi Merah BC2, Anggi Ungu BC2, Anggi Orange BC2, Anggi Putih BC2, Kebar Merah BC2, Prafi Orange BC2 sebagai tetua betina dan jagung pulut sebagai tetua jantan. Perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 28 satuan percobaan. Metoda persilangan adalah silang balik (backcross) yang dilakukan secara terkendali antara tetua genotipe jagung lokal Manokwari (tetua betina) dengan tetua jagung pulut berkandungan amilopektin tinggi (tetua jantan). Tetua jantan dan tetua betina ditanam dalam barisan bedengan tunggal secara berselang-seling. Panjang barisan adalah 2.5 m x 1 m dengan jarak tanam 40 cm x 50 cm untuk jagung pulut dan panjang barisan 2.5 m x 1.5 m dengan jarak tanam 40 cm x 75 cm untuk jagung lokal. Dalam setiap bedengan terdapat 2 barisan dan dalam 1 bedengan terdapat 12 tanaman (Lampiran 1). Sebelum tassel (bunga jantan) mekar, maka dilakukan kastrasi tassel pada barisan tanaman yang akan dijadikan sebagai tetua betina, sehingga diharapkan bunga betina dari barisan jagung lokal akan diserbuki oleh bunga jantan dari barisan jagung pulut.

3.1.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan seluas 25 m x 8 m. Sebelum diolah terlebih dahulu lahan dibersihkan dengan membat rumput-rumputan, selanjutnya dibiarkan kering lalu dibakar.

2. Persiapan Benih

Benih jagung yang digunakan terlebih dahulu diseleksi, yaitu benih BC2 yang telah mengandung amilopektin (endosperm berwarna orange), warna seragam, dan sehat.

3. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul tanah hingga gembur. Setelah itu dilanjutkan dengan pembuatan bedengan dengan ukuran panjang 2.5 m dan lebar 1 m.

4. Penanaman

Jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm x 75 cm untuk jagung lokal dan 40 cm x 50 cm untuk jagung pulut. Sebelum penanaman terlebih dahulu dilakukan pembuatan lubang tanam dengan cara ditugal pada kedalaman 3 - 5 cm. Penanaman dilakukan dengan memasukkan 3 butir benih jagung per lubang tanam.

5. Pemeliharaan

- a. **Penyiraman** dilakukan setiap pagi dan sore hari, apabila turun hujan maka tidak perlu dilakukan penyiraman.
- b. **Penjarangan** dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST dengan menyisakan 2 tanaman pada setiap lubang tanam.
- c. **Penyiangan dan pembumbunan** dilakukan setiap dua minggu sekali dimulai pada saat tanaman berumur 2 MST. Penyiangan dilakukan secara manual dengan membersihkan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dan

pembumbunan dilakukan di daerah sekitar perakaran tanaman agar tanaman tidak mudah rebah.

- d. **Pemupukan** dilakukan dalam 3 tahap. Tahap pertama dengan memberikan pupuk dasar berupa pupuk kotoran kambing pada saat satu minggu sebelum tanam. Pemupukan tahap kedua diberikan pada saat tanaman berumur 1 MST dengan memberikan pupuk urea 2 gram/lubang tanam dan TSP 3 gram/lubang tanam. Pemupukan tahap ketiga diberikan pada saat tanaman berumur 5 MST dengan memberikan pupuk urea 2 gram/lubang tanam, dan KCl 3 gram/lubang tanam.
- e. **Pengendalian hama dan penyakit** dilakukan secara terpadu sesuai dengan kondisi tanaman di lapangan.

6. Panen

Panen dilakukan pada saat jagung sudah masak secara fisiologis, yang ditandai dengan mengeringnya kelobot tongkol dan biji jagung sudah mengeras.

3.1.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati meliputi :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman mulai dilakukan pada saat tanaman berumur 3 MST, 5 MST, dan 7 MST. Pengukuran dilakukan dengan cara tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh.



2. Jumlah Daun (helai)

Penghitungan jumlah daun dilakukan pada daun yang sudah terbuka sempurna pada umur 7MST, dengan cara menghitung semua daun dari pangkal batang sampai titik tumbuh.

3. Diameter Batang (cm)

Pengukuran dilakukan pada akhir minggu pengamatan dengan menggunakan kaliper.

4. Umur Berbunga (hari)

Dihitung mulai dari saat tanam sampai dengan 75 % tanaman dalam 1 bedeng telah mengeluarkan bunga.

5. Jumlah Tongkol/tanaman

Jumlah tongkol/tanaman dilakukan dengan menghitung jumlah tongkol setiap tanaman pada saat panen.

6. Bobot Tongkol/tanaman (gr)

Pengukuran bobot tongkol pertanaman dilakukan dengan cara menimbang tongkol setiap tanaman setelah panen menggunakan timbangan analitik.

7. Panjang Tongkol/tanaman (cm)

Pengukuran panjang tongkol dilakukan dengan cara mengukur panjang tongkol jagung per tanaman mulai dari pangkal tongkol hingga ujung tongkol menggunakan penggaris.



8. Diameter Tongkol/tanaman (cm)

Pengukuran diameter tongkol dilakukan dengan cara mengukur lingkaran tongkol pada setiap tongkol tanaman menggunakan kaliper

9. Warna Biji/tongkol

Penghitungan warna biji/tongkol dilakukan dengan cara mengamati dan memisahkan biji berdasarkan perbedaan warna yang ada pada setiap tongkol jagung Jumlah Baris biji/tongkol.

10. Jumlah baris biji/tongkol

Dihitung dengan menghitung jumlah baris biji pada setiap tongkol tanaman.

11. Bobot Biji/tongkol (gram)

Pengukuran bobot biji/tongkol dilakukan dengan cara menimbang biji yang sudah dipipil dari setiap tongkol per tanaman.

12. Bobot 100 Biji (gram)

Pengukuran bobot 100 biji dilakukan dengan menimbang 100 biji jagung yang telah dipipil dari setiap tongkol per tanaman.

13. Bobot Biji per petak (gram)

Pengukuran bobot biji perpetak dilakukan dengan menimbang biji kering tanaman per petak.

14. Kandungan Amilopektin

Kandungan amilopektin secara kualitatif diuji menggunakan metode pewarnaan iodine pada endosperm jagung dalam setiap populasi genotipe jagung.





3.1.6 Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95 %. Data kualitatif dianalisis secara tabulasi.

3.2 Penelitian II: Uji Daya Hasil Pendahuluan

3.2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung selama \pm 9 bulan, yaitu dari bulan Maret 2016 sampai bulan November 2016, di lahan pertanian milik masyarakat di daerah Amban Pantai, Manokwari Papua Barat dengan ketinggian tempat \pm 4 meter di atas permukaan laut. Analisis kandungan Amilopektin dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Unipa.

3.2.2 Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 genotipe jagung ketan lokal generasi BC3, yaitu benih Anggi Merah BC3, Anggi Putih BC3, Kebar Merah BC3 yang telah terseleksi memiliki kandungan amilopektin tinggi pada Penelitian I, 3 genotipe jagung lokal Manokwari, yaitu benih Anggi Lokal, Kebar Lokal, Prafi Lokal, dan benih jagung Pulut, larutan iodine, pestisida, furadan, pupuk organik dan pupuk anorganik.



Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin babat, parang/sabit, cangkul, sekop, gembor, selang air, tali rafia, roll meter, timbangan analitik, nyiru, gunting stek, kaliper, kamera, penggaris, cutter, pinset, cawan petri dan alat tulis-menulis.

3.2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 7 perlakuan genotipe jagung, yaitu 3 genotipe jagung ketan lokal generasi BC3, 3 genotipe jagung lokal Manokwari, dan 1 jagung pulut, yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 28 satuan percobaan.

Perlakuan genotipe jagung adalah benih Anggi Merah BC3, Anggi Putih BC3, Kebar Merah BC3, Anggi Lokal, Kebar Lokal, Prafi Lokal, dan pulut. Ukuran petak untuk masing-masing perlakuan adalah 4 m x 2.5 m, dengan jarak tanam 65 cm x 50 cm. Dalam setiap petak terdapat 30 tanaman dan setiap lobang tanam ditanami 3 biji (Lampiran 2).

3.2.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Sebelum melakukan pengolahan tanah lahan terlebih dahulu diukur seluas 25 m x 13 m, lalu lahan dibersihkan dengan memabat rumput-rumputan. Selanjutnya dibiarkan kering dan dibakar.

2. Persiapan Benih

Benih yang digunakan terlebih dahulu diseleksi, yaitu benih yang telah mengandung amilopektin tinggi, seragam berdasarkan karakter warna, dan sehat.

7. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul tanah hingga gembur. Setelah itu dilanjutkan dengan pembuatan bedengan dengan ukuran panjang 4 m dan lebar 2.5 m.

3. Penanaman

Jarak tanam yang digunakan adalah 65 cm x 50 cm. Sebelum penanaman terlebih dahulu dilakukan pembuatan lubang tanam dengan cara ditugal dengan kedalaman 3 - 5 cm. Penanaman dilakukan dengan memasukkan 3 butir benih jagung per lubang tanam. Waktu penanaman tiap genotipe berselang 3 minggu, untuk menghindari terjadinya penyerbukan silang.

4. Pemeliharaan

- a. **Penyiraman** dilakukan setiap pagi dan sore hari, disesuaikan dengan cuaca. Apabila turun hujan maka tidak perlu dilakukan penyiraman.
- b. **Penjarangan** dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST dengan menyisakan 2 tanaman pada setiap lubang tanam.
- c. **Penyiangan dan pembumbunan** dilakukan setiap dua minggu sekali dimulai pada saat tanaman berumur 2 MST. Penyiangan dilakukan secara manual dengan membersihkan gulma yang tumbuh disekitar tanaman. Pembumbunan dilakukan di daerah sekitar perakaran tanaman agar tanaman tidak mudah rebah.
- d. **Pemupukan** dilakukan dalam 3 tahap. Tahap pertama dengan memberikan pupuk dasar berupa pupuk kotoran kambing pada saat satu minggu sebelum



tanam. Pemupukan tahap kedua diberikan pada saat tanaman berumur 1 MST dengan memberikan pupuk urea 3.25 gram/lubang tanam dan TSP sebanyak 3.25 gram/ lubang tanam. Pemupukan tahap ketiga diberikan pada saat tanaman berumur 5 MST dengan memberikan pupuk urea 3.25 gram/lubang tanam dan KCl 3.25 gram/lubang tanam.

- e. **Pengendalian hama dan penyakit** dilakukan secara terpadu sesuai dengan kondisi tanaman di lapangan.

5. Panen

Panen dilakukan pada saat jagung sudah masak secara fisiologis, yang ditandai dengan mengeringnya kelobot tongkol dan biji jagung sudah mengeras.

3.2.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati meliputi :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman mulai dilakukan pada saat tanaman berumur 3 MST, 5 MST dan 7 MST. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh.

2. Jumlah Daun (helai)

Penghitungan jumlah daun dilakukan pada saat tanaman berumur 3 MST, 5 MST dan 7 MST, dengan cara menghitung semua daun yang telah terbuka sempurna dari pangkal batang sampai titik tumbuh.

3. Diameter Batang (cm)

Pengukuran diameter batang dimulai pada saat tanaman berumur 3 MST, 5 MST dan 7 MST menggunakan kaliper.

4. Umur Berbunga (hari)

Dihitung mulai dari saat tanam sampai dengan 75 % tanaman dalam 1 petak telah mengeluarkan bunga.

5. Umur Panen (hari)

Dihitung mulai dari saat tanam sampai dengan 75 % tanaman dalam satu petak telah masak secara fisiologis, yang ditandai dengan mengeringnya kelobot dan kerasnya biji jagung.

6. Bobot Tongkol/tanaman (gram)

Pengukuran bobot tongkol pertanaman dilakukan dengan cara menimbang tongkol setiap tanaman setelah panen menggunakan timbangan analitik.

7. Panjang Tongkol/tanaman (cm)

Pengukuran panjang tongkol dilakukan dengan cara mengukur panjang tongkol jagung per tanaman mulai dari pangkal tongkol hingga ujung tongkol menggunakan penggaris.

8. Diameter Tongkol/tanaman (cm)

Pengukuran diameter tongkol dilakukan dengan cara mengukur lingkaran tongkol pada setiap tongkol tanaman menggunakan kaliper.





9. Warna Biji/tongkol

Penghitungan warna biji/tongkol dilakukan dengan cara mengamati dan memisahkan biji berdasarkan perbedaan warna yang ada pada setiap tongkol jagung Jumlah Baris biji/tongkol.

10. Jumlah baris biji/tongkol

Dihitung dengan menghitung jumlah baris biji pada setiap tongkol tanaman.

11. Bobot Biji/tongkol (gram)

Pengukuran bobot biji/tongkol dilakukan dengan cara menimbang biji yang sudah dipipil dari setiap tongkol per tanaman.

12. Bobot 100 Biji (gram)

Pengukuran bobot 100 biji dilakukan dengan menimbang 100 biji jagung yang telah dipipil dari setiap tongkol per tanaman.

13. Bobot Biji per petak (gram)

Pengukuran bobot biji per petak dilakukan dengan menimbang biji kering tanaman per petak.

14. Bobot Biji Kering per hektar (ton)

Penghitungan bobot biji kering per hektar dilakukan dengan menggunakan rumus:
 10.000 m^2 dibagi ukuran petak dikalikan bobot biji per petak.

15. Kandungan Amilopektin

Kandungan amilopektin secara kualitatif diuji menggunakan metode pewarnaan iodine pada endosperm jagung dalam setiap populasi genotipe jagung.



3.2.6 Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan Analisis Ragam (ANOVA). Apabila menunjukkan pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95 %. Data kualitatif diolah secara tabulasi dan untuk uji daya waris dihitung nilai heritabilitas dalam arti luas menggunakan komponen ragam hasil Anova (Tabel 1).

Tabel 1. Anova dan Nilai Harapan

SK	DB	KT	Nilai Harapan
Ulangan	(r-1)		
Genotipe	(g-1)	M2	$\delta^2_e + r(\delta^2_g + \delta^2_{gl} + \delta^2_{gm} + \delta^2_{glm})$
Galat	(r-1)(g-1)	M1	δ^2_e

Sumber : Syukur *et al.*, (2015)

Keterangan : $\delta^2_e = M1$
 $\delta^2_e + \delta^2_g = M2$
 $M1 + r \delta^2_g = M2$
 $\delta^2_g = M2 - M1 / r$
 $\delta^2_p = \delta^2_g + \delta^2_e / r$
 $h^2_{(bs)} = \delta^2_g / \delta^2_p \times 100\%$
 dimana:
 $h^2_{(bs)}$: heritabilitas dalam arti luas
 δ^2_g : ragam genetik
 δ^2_p : ragam fenotipe

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



4.1 Penelitian I : Intrograsi Gen Waxy (wx) dari Jagung Pulut ke Beberapa Genotipe Jagung Lokal Manokwari

4.1.1 Fase Vegetatif

Hasil analisis ragam pada fase vegetatif tidak menunjukkan perbedaan nyata pada karakter tinggi tanaman 3 MST, 5 MST, 7 MST, diameter batang, dan jumlah daun (Lampiran 3). Nilai rata-rata fase vegetatif ditampilkan pada dan Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman, Diameter Batang, dan Jumlah Daun

Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Batang (cm)	Jumlah Daun(helai)
	3MST	5 MST	7 MST		
Anggi Merah BC2	9.29	27.91	35.54	0.72	12
Anggi Ungu BC2	7.98	26.57	44.17	0.93	12
Anggi Orange BC2	9.37	34.34	39.20	0.77	12
Anggi Putih BC2	10.31	30.42	61.18	0.81	12.25
Kebar Merah BC2	9.24	27.85	53.64	0.85	11.75
Prafi Orange BC2	8.74	31.8	46.18	1.02	11.75
Pulut	10.18	29.55	50.50	0.71	11.5

Rata-rata tinggi tanaman pada 3 MST berkisar antara 7.98 cm (Anggi Ungu BC2) - 10.31 cm (Anggi Putih BC2). Pada umur 5 MST rata-rata tinggi tanaman berkisar antara 26.57 cm (Anggi Ungu BC2) sampai 34.34 cm (Anggi Orange BC2). Pada 7 MST kisaran rata-rata tinggi tanaman adalah 35.54 cm (Anggi Merah BC2) sampai 61.18 cm (Anggi Putih BC2). Diameter batang dari 7 genotipe jagung berkisar antara 0.71 - 1.02 cm, sedangkan jumlah daun berkisar antara 11 - 12 helai.

4.1.2 Fase Generatif



Hasil analisis ragam pada fase generatif menunjukkan perbedaan yang nyata hanya pada panjang tongkol dengan kelobot, dan bobot 100 biji, sedangkan yang tidak berbeda nyata adalah pada karakter jumlah tongkol, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol dengan kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot, jumlah baris biji, bobot biji/tongkol dan bobot biji/petak (Lampiran 3). Nilai rata-rata fase generatif ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 5.

Tabel 3. Hasil Rata-rata Umur Berbunga dan Karakter Tongkol

Genotipe	Umur Berbunga (hari)	Jumlah Tongkol	Bobot Tongkol/tanaman (gr)		Panjang Tongkol/tanaman (cm)		Diameter Tongkol/tanaman (cm)	
			DK	TK	DK	TK	DK	TK
Anggi Merah BC2	41	1.5 ^a	20.09 ^a	11.64 ^a	19.32 ^{bc}	9.08 ^a	2.65 ^a	1.94 ^a
Anggi Ungu BC2	41	1.5 ^a	27.61 ^a	20.44 ^a	20.76 ^{ab}	10.26 ^a	2.61 ^a	2.11 ^a
Anggi OrangeBC2	41	1.5 ^a	21.88 ^a	13.28 ^a	18.99 ^{bc}	8.96 ^a	2.55 ^a	2.25 ^a
Anggi Putih BC2	41	1.5 ^a	30.35 ^a	10.35 ^a	22.16 ^a	10.55 ^a	2.92 ^a	2.33 ^a
Kebar Merah BC2	41	1.5 ^a	29.99 ^a	21.46 ^a	20.52 ^{ab}	10.22 ^a	2.87 ^a	1.96 ^a
Prafi Orange BC2	41	1.5 ^a	20.44 ^a	12.27 ^a	20.41 ^{ab}	9.32 ^a	2.59 ^a	1.96 ^a
Pulut	41	1.25 ^a	18.33 ^a	12.58 ^a	16.90 ^c	10.65 ^a	2.44 ^a	1.86 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjutan DMRT pada taraf kepercayaan 95%.
DK (Dengan Kelobot), TK (Tanpa Kelobot)

Umur berbunga (bunga betina) dari ke 7 genotipe adalah 41 Hari Setelah Tanam (HST), sedangkan umur bunga jantan biasanya 3 hari sebelum bunga betina keluar. Mawikere *et al.*, (2014) mendapatkan hasil rata-rata jagung lokal Manokwari



memiliki umur berbunga antara 42 HST – 48 HST, sedangkan jagung pulut memiliki umur berbunga 41 HST. Hal ini menunjukkan bahwa 6 genotipe jagung lokal Manokwari BC2 mewarisi karakter umur berbunga dari tetua jantan (Pulut). Umur berbunga 41 HST tergolong cepat bila dibandingkan dengan umur berbunga varietas-varietas jagung nasional seperti Bisma (60 HST), Lamuru (55 HST) Bima-1 (54 HST), Srikandi Kuning-1 (56-58 HST), dan BISI-12 (57 HST) (Aqil *et al.*, 2012). Umur berbunga erat kaitannya dengan umur panen, apabila tanaman memiliki umur berbunga yang lama maka umur panennya juga akan lama, sebaliknya semakin cepat umur berbunga maka akan semakin cepat pula umur panen. Menurut Azrai *et al.*, (2014), jagung berumur genjah dan memiliki potensi hasil tinggi banyak disukai petani karena sebagian besar petani berusahatani di lahan kering atau pada lahan sawah setelah panen padi.

Jumlah tongkol per tanaman dalam satu populasi bervariasi antara 1-4 tongkol, namun kebanyakan hanya 1 dan 2 tongkol per tanaman. Genotipe yang memiliki jumlah tongkol sampai 4 tongkol per tanaman adalah Anggi Ungu, namun tongkolnya kecil-kecil dan hanya 1 atau 2 tongkol saja yang berisi biji sedangkan tongkol lainnya kosong.

Rata-rata bobot tongkol dengan kelobot berkisar antara 18.33 gr (Pulut) sampai 30.35 gr (Anggi Putih BC2), sedangkan rata-rata bobot tongkol tanpa kelobot berkisar antara 10.35 gr (Anggi Putih BC2) sampai 21.46 gr (Keban Merah BC2). Panjang tongkol dengan kelobot tertinggi dimiliki oleh genotipe Anggi Putih BC2 (22.16 cm), sedangkan terendah dimiliki oleh Pulut (16.90 cm). Untuk panjang



tongkol tanpa kelobot berkisar antara 8.96 cm (Anggi Orange BC2) sampai 10.65 cm (Pulut). Diameter tongkol dengan kelobot berkisar antara 2.55 cm (Pulut) sampai 2.92 cm (Anggi Putih BC2), sedangkan diameter tongkol tanpa kelobot tertinggi ditunjukkan oleh genotipe Anggi Putih BC2 (2.33 cm) dan terendah oleh Pulut (1.86 cm).

Bobot tongkol, panjang tongkol dan diameter tongkol yang diperoleh pada penelitian ini (generasi BC3) berbeda bila dibandingkan dengan yang diperoleh pada penelitian jagung generasi BC2 oleh Mawikere *et al.*, (2016), yang mendapatkan: Rata-rata bobot tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot tertinggi diperoleh pada genotipe Kebar Merah (68.26 gr dan 52.62 gr). Rata-rata panjang tongkol dengan kelobot tertinggi diperoleh genotipe Anggi Orange (22,84 cm). Rata-rata panjang tongkol tanpa kelobot tertinggi dimiliki oleh genotipe Kebar Merah (12.59cm), sedangkan untuk rata-rata panjang tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot terendah sama yaitu Pulut (17,32 cm dan 10.04 cm). Untuk rata-rata diameter tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot tertinggi diperoleh genotipe Anggi Merah (3.51 cm dan 2.55 cm), sedangkan yang paling rendah adalah sama yaitu Pulut (2.96 cm dan 2.55 cm).

Rendahnya bobot tongkol pada penelitian ini disebabkan karena selama penelitian berlangsung dihadapkan dengan kondisi cuaca yang panas dan jarang turun hujan. Meskipun penyiraman telah dilakukan sebanyak dua kali sehari, namun belum mampu memenuhi kebutuhan air tanaman. Pertumbuhan tanaman akan meningkat



secara proporsional dengan jumlah air. Air akan menghambat pertumbuhan tanaman jika jumlah air sangat sedikit atau sangat banyak (Winarso, 2005).

Selain itu lahan tempat penelitian merupakan tanah yang banyak mengandung pasir sehingga air akan dengan mudah menguap pada cuaca panas. Tanah-tanah berpasir tidak dapat menyimpan banyak air seperti halnya tanah liat. Pasir mengikat sedikit air disebabkan karena pori-pori yang besar sehingga akan membiarkan air untuk bergerak secara bebas turun, keluar dari tanah oleh gravitasi bumi (Winarso, 2005). Menurut Gardner *et al.*, (2008) pada tanah liat tersedia 20 % kelembaban dan hanya 7 % dalam pasir halus. Hasil analisis laboratorium Biotrop (2014) menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian mengandung 90 % tanah berpasir (Lampiran 7).

Hasil penelitian menunjukkan dari ke 7 genotipe yang ditanam hanya genotipe Anggi Putih dan Pulut yang memiliki warna biji seragam dalam satu tongkol maupun dalam satu populasi genotipe jagung. Genotipe jagung Anggi Merah BC2 dan Kebar Merah BC2 dalam satu populasi warna bijinya masih bersegregasi, namun persentasi warna biji homosigot per tongkol telah mencapai 92.68 % (Anggi Merah BC2) dan 90.24 % (Kebar Merah BC2). Untuk 3 genotipe lainnya, persentase warna biji yang heterogen per tongkol masih sangat tinggi (100 %), yang berarti warna biji masih bersegregasi pada semua tongkol jagung (Tabel 4 dan Gambar 4).

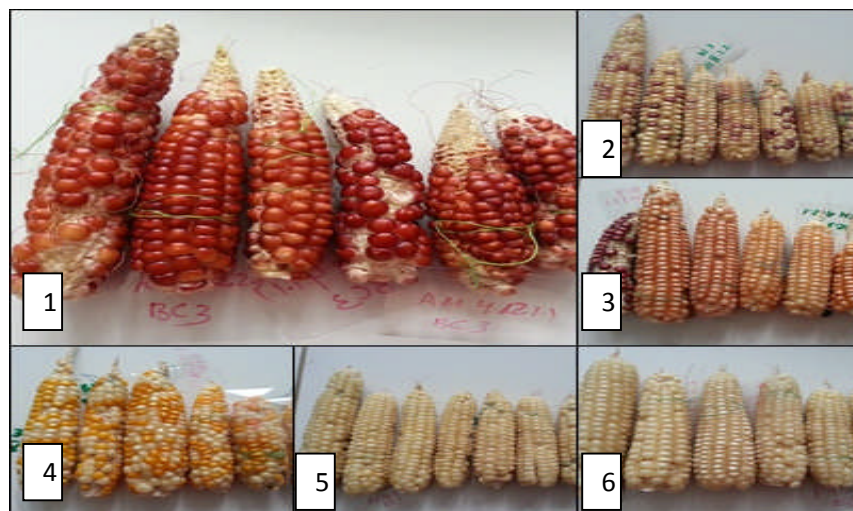
Anggi Putih BC3 merupakan hasil persilangan antara tetua Anggi Putih BC2 dengan Pulut, dimana gen pembawa sifat warna biji putih dari kedua tetua sudah



homosigot dominan sehingga keturunannya (BC3) 100 % mewarisi sifat biji warna putih.

Tabel 4. Segregasi Warna Biji/Tongkol

Genotipe	Warna Biji	Persentase(%)	
		Homogen	Heterogen
Anggi Merah BC2	Merah, Putih, Orange Kuning	92.68	7.32
Anggi Ungu BC2	Putih, Ungu Tua, Ungu Muda, Ungu	0	100
Anggi Orange BC2	Putih, Orange Kuning	0	100
Anggi Putih BC2	Putih	100	0
Kebar Merah BC2	Putih, Putih Ungu, Putih Coklat, Orange Kuning Putih, Merah Tua, Merah Muda, Merah Kecoklatan, Coklat Putih,	90.24	9.76
Prafi Orange BC2	Putih, Orange Kuning Putih	0	100
Pulut	Putih	100	0



Gambar 4. Profil Karakter Tongkol dari Generasi BC3: (1) Anggi Merah, (2) Anggi Ungu, (3) Kebar Merah, (4) Anggi Orange, (5) Anggi Putih dan (6) Pulut.

Menurut Yasin *et al.*, (2014) jagung putih di Indonesia berpeluang dapat berperan sebagai bahan diversifikasi pangan nasional atau untuk substitusi beras, industri tepung, pangan olahan, dan makanan alternatif bagi penderita kencing manis



(*diabetes mellitus*). Noviasari, *et al.*, (2013) menyatakan bahwa jagung putih dapat berperan sebagai sumber bahan makanan pokok dan dapat dimanfaatkan sebagai beras analog (beras tiruan).

Hasil persilangan antara tetua Anggi Merah BC2 dengan Pulut menghasilkan Anggi Merah BC3 dengan warna biji dalam satu populasi yang masih bersegregasi, yaitu warna merah, putih, dan kuning orange, namun tongkol yang semua bijinya berwarna sama (homogen) sudah mencapai 92.68 %. Fenomena ini menunjukkan bahwa karakter warna merah dari jagung lokal Anggi Merah BC2 yang digunakan sebagai tetua betina belum murni atau masih bersifat heterosigot untuk gen pengendali warna biji merah. Dari 92.68 % tongkol jagung yang warna bijinya homogen, terdapat 58.54 % tongkol dengan biji homogen berwarna merah. Hal ini berarti 58.54 % genotipe Anggi Merah populasi BC3 sudah merupakan galur murni untuk karakter biji warna merah.

Tongkol yang memiliki warna biji merah seragam dapat digunakan untuk pengembangan varietas jagung yang memiliki kandungan antioksidan tinggi. Biji jagung yang berwarna merah dan ungu mengandung senyawa antosianin, antara lain sebagai antioksidan (Wang *et al.*, 1997), antikanker (Karainova *et al.*, 1990), dan dapat mencegah penyakit jantung koroner (Manach *et al.*, 2005).

Dari penelitian I ini, tiga genotipe jagung lokal BC3 yang persentasinya homogenya berdasarkan warna biji sudah tinggi (Anggi Merah, Anggi Putih, dan Kebar Merah), diseleksi untuk penelitian II (Uji Daya Hasil Pendahuluan). Untuk persilangan genotipe jagung lokal dengan Pulut yang menghasilkan keturunan BC3



dengan warna biji yang heterogenitas tinggi, masih perlu dilakukan seleksi galur murni.

Jumlah baris biji, bobot biji/tongkol, dan bobot biji/petak tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 5 dan Lampiran 3). Jumlah baris biji berkisar antara 8-9 baris dan bobot biji/tongkol berkisar antara 8.44 gr – 13.09 gr, lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Mawikere *et al.*, (2016) yang mendapatkan rata-rata jumlah baris biji berkisar 9-11 baris.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Baris Biji, Bobot Biji/Tongkol, Bobot 100 Biji dan Bobot Biji/Petak Generasi BC3

Genotipe	Jumlah Baris Biji	Bobot Biji/Tongkol (gr)	Bobot 100 Biji (gr)	Bobot Biji/Petak (gr)
Anggi Merah BC2	8.28 ^a	8.44 ^a	12.67 ^b	101.26 ^a
Anggi Ungu BC2	8.34 ^a	12.79 ^a	13.20 ^b	153.54 ^a
Anggi Orange BC2	9 ^a	12.37 ^a	15.21 ^{ab}	148.45 ^a
Anggi Putih BC2	8.63 ^a	13.03 ^a	17.70 ^a	156.35 ^a
Kebar Merah BC2	8.62 ^a	13.09 ^a	16.13 ^a	157.09 ^a
Prafi Orange BC2	8.08 ^a	10.83 ^a	14.70 ^{ab}	129.98 ^a
Pulut	8.89 ^a	11.27 ^a	8.67 ^c	135.30 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjutan DMRT pada taraf kepercayaan 95 %.

Rendahnya jumlah baris biji per tongkol disebabkan oleh banyaknya tongkol yang tidak terisi penuh, akibatnya rata-rata bobot biji per tongkol menjadi rendah. Hal ini disebabkan karena kondisi cuaca panas yang berkepanjangan selama penelitian berlangsung, sehingga tanaman jagung kekurangan air meskipun penyiraman sudah dilakukan secara rutin sebanyak 2 kali sehari. Selain itu rendahnya jumlah baris biji dan bobot biji/tongkol disebabkan karena tidak semua bunga betina terserbuki karena



bunga jantan mengering. Menurut Suprpto (2001) jagung tumbuh baik pada curah hujan 250 – 5000 mm selama pertumbuhannya. Data curah hujan selama penelitian berlangsung dari bulan Agustus sampai November 2015 hanya berkisar antara 32.4 mm – 89 mm (Lampiran 5). Gardner *et al.*, (2008) menyatakan bahwa tumbuhan memerlukan sumber air yang tetap untuk tumbuh dan berkembang, setiap kali air menjadi terbatas pertumbuhan akan terhambat dan biasanya hasil panen akan berkurang. Pada fase pembungaan dan pengisian biji tanaman jagung perlu mendapatkan cukup air (Prahasta, 2009). Kaihatu dan Pesireron (2016) menyatakan penurunan hasil yang disebabkan oleh kekurangan air mengakibatkan terhambatnya proses pengisian biji karena bunga betina (tongkol) mengering, sehingga jumlah biji dalam tongkol berkurang.

Penyebab lain yang menyebabkan rendahnya hasil, karena selama penelitian berlangsung beberapa tanaman jagung terserang hama penggerek batang (*Ostrinia* spp) dan hama penggerek tongkol (*Heliothis armigera*). Widodo (1987) menyatakan bahwa ulat *Ostrinia* dapat merusak tanaman jagung dengan intensitas serangan 25 %, sedangkan ulat *Heliothis* 7 %.

4.1.3 Kandungan Amilopektin Pada Biji Jagung Generasi BC3

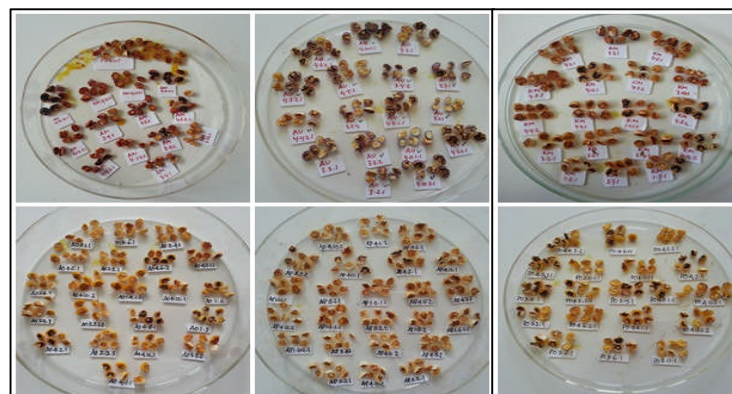
Kandungan amilopektin hasil persilangan jagung pulut dan jagung lokal generasi BC3 diidentifikasi menggunakan metode pewarnaan iodine. Endosperm jagung yang berwarna orange menunjukkan bahwa kandungan amilopektinnya tinggi, sedangkan endosperm yang berwarna biru memiliki kandungan amilopektin yang

rendah atau tidak mengandung amilopektin. Persentase kandungan amilopektin disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 5.

Tabel 6. Persentase Warna Endosperm Biji Jagung Generasi BC3 Berdasarkan Hasil Analisis Kandungan Amilopektin

Genotipe	Warna Endosperm (%)		
	Orange	Orange & Biru	Biru
Anggi Merah BC2	87.50	12.50	0.00
Anggi Ungu BC2	13.33	63.33	23.33
Anggi Orange BC2	68.42	26.32	5.26
Anggi Putih BC2	75.68	24.32	0.00
Kebar Merah BC2	72.22	27.78	0.00
Prafi Orange BC2	46.67	43.33	10.00
Pulut	100.00	0.00	0.00

Genotipe Anggi Merah memiliki persentase warna orange tertinggi yaitu 87.50 % diikuti oleh genotipe Anggi Putih dan genotipe Kebar Merah (75.68 % dan 72.22 %). Hasil penelitian Mawikere *et al.*, (2016) persentase warna orange tertinggi dimiliki oleh genotipe Kebar Merah (48.78 %), Anggi Putih (48.65 %) dan Anggi Merah (48.38 %), sedangkan penelitian Mawikere *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa F1 dari genotipe jagung lokal yang disilangkan dengan pulut masih belum memiliki kandungan amilopektin yang tinggi.



Gambar 5. Hasil Analisis Kandungan Amilopektin dari 6 Genotipe Jagung Lokal generasi BC3 dan Pulut.



Rifianto (2010) menyatakan bahwa jika endosperm jagung waxy dilukai dan diberi larutan iodine, maka warna akan menjadi orange sementara jagung nonwaxy warna endosperm yang dilukai dan diberi iodine akan berwarna biru sampai hitam. Menurut Gardner *et al.*, (2008) pada uji iodium untuk zat tepung, amilopektin menghasilkan warna merah sedangkan amilosa menghasilkan warna biru. Amilopektin berpengaruh terhadap sifat sensoris jagung, terutama tekstur dan rasa. Semakin tinggi amilopektin, tekstur dan rasa jagung semakin pulen dan enak (Suarni dan Widowati, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa introgresi gen waxy yang dilakukan telah menunjukkan hasil yang positif, sehingga tiga genotipe yang memiliki kandungan amilopektin tinggi (genotipe Anggi Merah BC2, genotipe Anggi Putih BC2 dan genotipe Kebar Merah BC2) dapat kita uji daya hasil pendahuluan untuk mengetahui potensi hasil dari ketiga genotipe tersebut.

Penelitian II : Uji Daya Hasil Pendahuluan

4.2.1 Fase Vegetatif

Hasil analisis ragam pada semua umur pengamatan fase vegetatif tinggi tanaman dan diameter batang menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Lampiran 4). Nilai rata-rata tinggi tanaman dan diameter batang ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa genotipe Kebar Merah BC3 memiliki rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada 3 MST, 5 MST dan 7 MST (15.53 cm, 54.5 cm dan 167.15 cm), sedangkan yang terendah pada 3 MST dan 5 MST adalah Anggi Putih



BC3 (7.51 cm dan 23.28 cm) dan pada 7 MST adalah pulut (69.83 cm). Rata-rata diameter batang tertinggi pada 3 MST dimiliki oleh Anggi Merah BC3 (0.69 cm), sedangkan pada 5 MST dan 7 MST dimiliki oleh Anggi Lokal (1.5 cm dan 1.74 cm).

Tabel 7. Rata-rata Tinggi Tanaman dan Diameter Batang

enotipe	Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Batang (cm)		
	3 MST	5 MST	7 MST	3 MST	5 MST	7 MST
Anggi Merah BC3	12.71 ^{ab}	45.71 ^{ab}	152.07 ^{ab}	0.69 ^a	1.48 ^a	1.53 ^a
Anggi Putih BC3	7.51 ^c	23.28 ^c	109.01 ^{bc}	0.43 ^c	0.9 ^b	1.23 ^b
Kebar Merah BC3	15.53 ^a	54.6 ^a	167.15 ^a	0.63 ^{ab}	1.48 ^a	1.51 ^a
Anggi Lokal	12.87 ^{ab}	48.22 ^{ab}	134.47 ^{ab}	0.55 ^{abc}	1.5 ^a	1.74 ^a
Kebar Lokal	12.78 ^{ab}	31.8 ^{bc}	98.78 ^{bc}	0.51 ^{bc}	1.05 ^b	1.17 ^b
Prafi Lokal	12.69 ^{ab}	35.53 ^{ab}	106.82 ^{bc}	0.47 ^c	0.98 ^b	1.11 ^b
Pulut	9.98 ^{bc}	26.81 ^c	69.83 ^c	0.65 ^{ab}	0.99 ^b	1.14 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjutan DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Rata-rata jumlah daun pada 3 – 7 MST menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Rata-rata jumlah daun tertinggi dimiliki oleh genotipe Kebar Merah BC3, yaitu pada 5 MST sebanyak 10 helai daun (rata-rata 10.40 helai) dan 7 MST sebanyak 13 helai daun (rata-rata 12.85 helai) (Tabel 8).

Tabel 8. Rata-rata Jumlah Daun

Genotipe	Jumlah Daun (Helai)		
	3 MST	5 MST	7 MST
Anggi Merah BC3	7.99 ^a	10.40 ^a	11.16 ^{ab}
Anggi Putih BC3	5.19 ^d	7.11 ^c	8.84 ^c
Kebar Merah BC3	6.78 ^b	11.10 ^a	12.85 ^a
Anggi Lokal	6.39 ^{bc}	9.87 ^{ab}	12.71 ^a
Kebar Lokal	6.61 ^b	8.55 ^{bc}	10.86 ^{ab}
Prafi Lokal	6.3 ^{bc}	7.95 ^c	11.17 ^{ab}
Pulut	5.51 ^{cd}	8.06 ^c	9.99 ^{bc}

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjutan DMRT pada taraf kepercayaan 95 %.



Rata-rata jumlah daun dari penelitian II berkisar antara 8-13 helai, lebih banyak dari penelitian I yang hanya berkisar antara 11-12 helai. Menurut Gardner *et al.*, (2008) jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Jumlah daun berkorelasi positif terhadap pertumbuhan tanaman, semakin banyak jumlah daun maka tanaman cenderung semakin tinggi. Menurut Cross dan Zuber, (1973) dalam Gardner *et al.*, (2008) tinggi dan pertumbuhan jagung erat hubungannya dengan jumlah daun.

4.2.2 Fase Generatif

Hasil analisis ragam pada fase generatif menunjukkan perbedaan yang nyata pada karakter bobot 100 biji dan sangat nyata pada panjang tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot, bobot tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot. Karakter generatif yang tidak berbeda nyata adalah diameter tongkol dengan kelobot, jumlah baris biji/tongkol, bobot biji/tongkol, bobot biji/petak, dan bobot biji/ha (Lampiran 4). Nilai rata-rata karakter fase generatif ditampilkan pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Umur berbunga (bunga betina) dari ke 7 genotipe adalah 41 HST, sama dengan umur berbunga pada penelitian I. Rata-rata umur berbunga dari jagung lokal Manokwari ini masih berada dalam kisaran umur berbunga varietas jagung unggul, yaitu 40-50 HST. Malai bunga jantan biasanya muncul pada umur 40 – 50 hari setelah tanam, lalu diikuti bunga betina 1-3 hari kemudian (Purwono dan Purnawati, 2009).



Tabel 9. Rata-rata Umur Berbunga, Umur Panen dan Karakter Tongkol

Genotipe	Umur Ber-bunga (hari)	Umur Panen (hari)	Panjang Tongkol/ Tanaman (cm)		Diameter Tongkol/ Tanaman (cm)		Bobot Tongkol/ Tanaman (gr)	
			DK	TK	DK	TK	DK	TK
Anggi Merah BC3	41	79 (70-80)	20.95 ^b	15.04 ^a	3.75 ^a	3.34 ^a	118.79 ^a	84.47 ^a
Anggi Putih BC3	41	79 (70-80)	23.08 ^{ab}	12.69 ^{ab}	3.17 ^a	2.74 ^b	50.75 ^{cd}	42.05 ^c
Kebar Merah BC3	41	79 (70-80)	24.23 ^a	14.36 ^a	3.59 ^a	3.20 ^a	72.92 ^{bc}	63.09 ^b
Anggi Lokal	41	79 (70-80)	21.72 ^{ab}	11.49 ^b	3.96 ^a	3.39 ^a	72.92 ^{bc}	64.19 ^b
Kebar Lokal	41	79 (70-80)	18.20 ^c	10.47 ^{bc}	4.01 ^a	3.45 ^a	50.99 ^{cd}	48.91 ^{bc}
Prafi Lokal	41	79 (70-80)	20.61 ^{bc}	10.11 ^{bc}	3.61 ^a	3.45 ^a	59.20 ^{bcd}	49.48 ^{bc}
Pulut	41	76	21.78 ^{ab}	8.58 ^c	3.01 ^a	2.55 ^b	41.14 ^d	32.44 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjutan DMRT pada taraf kepercayaan 95 %.
 DK (dengan kelobot), TK (tanpa kelobot)

Umur berbunga berkorelasi positif dengan umur panen, semakin cepat umur berbunga maka akan semakin cepat pula umur panen. Umur panen pada jagung lokal dan Pulut berkisar antara 70 – 90 HST. Menurut Azrai (2013) umur panen tanaman jagung dataran rendah yang dapat dipanen pada umur 91-110 HST. Syukur *et al.*, (2012) dalam Sari *et al.*, (2014) menyatakan bahwa varietas yang diinginkan adalah varietas yang memiliki umur panen lebih awal (genjah).



Gambar 6. Warna Putik (bunga betina) dari Genotipe Jagung Lokal Manokwari BC2 dan Jagung Pulut



Genotipe Kebar Merah BC3 memiliki rata-rata panjang tongkol dengan kelobot tertinggi (24.23 cm), berbeda sangat nyata dengan genotipe Anggi Merah BC3, Prafi Lokal, dan Kebar Lokal. Rata-rata panjang tongkol dengan kelobot yang paling rendah dimiliki oleh Kebar Lokal (18.20 cm). Panjang tongkol tanpa kelobot tertinggi dimiliki oleh genotipe Anggi Merah BC3 (15.04 cm) dan terendah adalah Pulut (8.58 cm).

Secara fenotipik tampak bahwa genotipe Kebar Lokal memiliki diameter tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot paling besar (4.01 cm dan 3.45 cm), sedangkan yang paling kecil dimiliki oleh Pulut (3.01 cm dan 2.55 cm).

Rata-rata bobot tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot tertinggi dimiliki oleh genotipe Anggi Merah BC3 (118.79 gr dan 84.47 gr), sedangkan terendah dimiliki oleh Pulut (41.14 gr dan 32.44 gr). Bobot tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot tertinggi dalam populasi jagung lokal dimiliki oleh Anggi Lokal (72.92 gr dan 64.19 gr). Prahasta (2009) menyatakan bahwa hampir seluruh bagian tanaman jagung dapat dimanfaatkan, tongkol dan kelobot yang kering dapat digunakan sebagai kayu bakar, sedangkan batang dan daun dapat digunakan sebagai pakan ternak.

Kualitas tongkol jagung merupakan salah satu faktor penting yang diperhatikan oleh pemulia tanaman selain umur tanaman, sebab dengan tingginya kualitas tongkol dan umur panen yang pendek, maka akan mengurangi nilai produksi dan meningkatkan nilai ekonomi (Mangoendidjojo, 2007).

Rata-rata panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot pada penelitian II ini menunjukkan hasil yang lebih baik



dibandingkan dengan generasi BC2 pada penelitian I. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan (curah hujan) pada saat penelitian II berlangsung jauh lebih merata, sehingga tanaman tidak kekurangan air dalam pertumbuhannya. Rata-rata curah hujan per bulan pada saat penelitian berkisar antara 94 mm - 387.6 mm (Lampiran 6). Menurut Soemartono dan Nasrullah (2012) adanya interaksi antara genotipe dan lingkungan memberikan hasil yang berbeda antara genotipe pada musim tertentu.

Karakter biji yang diamati meliputi warna biji, jumlah baris biji/tongkol, bobot biji/tongkol, bobot 100 biji, bobot biji/petak dan bobot biji/hektar (Tabel 10).

Tabel 10. Karakter Warna Biji dan Rata-rata Hasil Karakter Biji Generasi BC3(F1)

Genotipe	Warna Biji	Jumlah Baris Biji/Tongkol	Bobot Biji/Tongkol (gr)	Bobot 100 biji (gr)	Bobot Biji/Petak (gr)	Bobot Biji/Hektar (ton)
Anggi Merah BC3	Merah, Putih Keunguan, Putih	11.09 ^a	41.99 ^a	17.69 ^{bc}	1404.73 ^a	1.40 ^a
Anggi Putih BC3	Putih	9.27 ^a	48.91 ^a	23.89 ^{ab}	1459.52 ^a	1.46 ^a
Kebar Merah BC3	Merah, Merah kecoklatan, Merah-Putih, Putih-kuning-merah	10.11 ^a	58.54 ^a	20.10 ^{abc}	1739.45 ^a	1.74 ^a
Anggi Lokal	Merah, Merah-Kuning, Kuning, Ungu-Putih, Putih	10.15 ^a	55.11 ^a	25.71 ^a	1653.46 ^a	1.65 ^a
Kebar Lokal	Orange, Kuning	11.16 ^a	53.99 ^a	20.23 ^{abc}	1620.7 ^a	1.62 ^a
Prafi Lokal	Merah, Orange- Kuning, Orange	9.54 ^a	48.26 ^a	23.93 ^{ab}	1508.77 ^a	1.51 ^a
Pulut	Putih	9.94 ^a	35.58 ^a	14.13 ^c	1080.17 ^a	1.08 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjutan DMRT pada taraf kepercayaan 95 %.

Warna biji genotipe BC3(F1) dan jagung lokal masih bervariasi dalam satu populasi genotipe jagung, hanya genotipe Anggi Putih BC3 dan Pulut yang telah memiliki warna seragam putih dalam populasinya (Tabel 11 dan Gambar 7). Masih bervariasinya warna biji pada generasi BC3(F1) dan jagung lokal menunjukkan



bahwa gen pengendali warna biji masih belum murni atau masih bersifat heterosigot, sedangkan untuk Anggi Putih dan Pulut gen pengendali warna biji putih telah homosigot dominan. Persentasi warna biji per tongkol yang sudah homogen dalam populasi 3 genotipe jagung ketan lokal Manokwari sudah sangat tinggi, yaitu Anggi Merah BC3F1 (96.3 %), Anggi Putih BC3F1 (100 %), dan Kebar Merah BC3F1 (89.47 %).

Tabel 11. Segregasi Warna Biji dan Persentase Homogen dan Heterogen

Genotipe	Warna Biji	Persentase (%)	
		Homogen	Heterogen
Anggi Merah BC3	Merah, Putih Keunguan, Putih	96.3	3.704
Anggi Putih BC3	Putih	100	0
Kebar Merah BC3	Merah, Merah kecoklatan, Merah-Putih, Putih-kuning-merah	89.47	10.53
Anggi Lokal	Merah, Merah-Kuning, Kuning, Ungu-Putih, Putih	64.71	35.29
Kebar Lokal	Orange, Kuning	100	0
Prafi Lokal	Merah, Orange- Kuning, Kuning, Putih	98.33	1.67
Pulut	Putih	100	0



Gambar 7. Profil Karakter Tongkol dari 7 Genotipe Jagung: (1) Anggi Merah, BC3, (2) Anggi Putih BC3, (3,7,9) Kebar Merah BC3, (4) Anggi Lokal, (5) Kebar Lokal, (6) Prafi Lokal, (8) Pulut

Tongkol yang memiliki warna biji merah pada hasil penelitian ini dapat digunakan untuk pengembangan varietas jagung ketan lokal Manokwari sumber pangan fungsional, karena warna merah pada biji jagung mengandung antioksidan tinggi. Pangan fungsional adalah bahan pangan yang mengandung komponen bioaktif yang memberikan efek fisiologis multifungsi bagi tubuh, antara lain memperkuat daya tahan tubuh, mengatur ritme kondisi fisik, memperlambat penuaan dan membantu mencegah penyakit (Suarni dan Yasin, 2011). Selanjutnya dikatakan bahwa jagung ungu dan merah juga mengandung senyawa antosianin. Sebagai komponen pangan fungsional, antosianin mempunyai fungsi kesehatan yang sangat baik. Beberapa ahli mengutarakan fungsi antosianin sebagai antioksidan, anti kanker (Karainova *et al.*, 1990), dan dapat mencegah penyakit jantung koroner (Manach *et al.*, 2005).

Vitamin A atau karotenoid dan vitamin E terdapat pada jagung kuning/merah. Selain fungsinya sebagai zat gizi mikro, vitamin tersebut berperan sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dan menghambat kerusakan degenerative sel (Suarni dan Yasin, 2011).

Hasil analisis ragam terhadap jumlah baris biji per tongkol dan bobot 100 biji menunjukkan perbedaan yang nyata, namun tidak berbeda nyata pada bobot biji pertongkol dan bobot biji per petak.

Rata-rata jumlah baris biji per tongkol dari ke 7 genotipe berkisar antara 9-11 baris (Tabel 11), jauh lebih banyak bila dibandingkan dengan Penelitian I yang berkisar 8-9 baris. Beberapa varietas jagung hibrida menurut deskripsinya memiliki jumlah baris biji pertongkol antara 12-18 baris (Aqil *et al.*, 2012). Dengan demikian jumlah baris biji dari genotipe yang diuji pada penelitian ini, masih lebih rendah dibandingkan dengan jumlah baris biji varietas nasional. Salah satu karakter untuk menyeleksi benih jagung yang berkualitas baik adalah jumlah baris biji per tongkol. Dengan makin banyaknya baris dalam tongkol yang terisi penuh oleh biji menandakan bahwa proses penyerbukan dan pembuahan terjadi pada semua putik (rambut) yang ada pada tanaman jagung tersebut. Sebaliknya tongkol jagung yang tidak terisi penuh dengan biji menunjukkan adanya bunga betina yang tidak diserbuki oleh bunga jantan.

Rata-rata bobot biji pertongkol, bobot biji perpetak tidak berpengaruh nyata, demikian pula dengan bobot biji per hektar (Lampiran 4). Nilai rata-rata tertinggi untuk bobot biji pertongkol dan bobot biji perpetak dimiliki oleh genotipe Kebar



Merah BC3F1 (58.54 gr dan 1739.45 gr), sedangkan bobot 100 biji tertinggi dimiliki oleh Anggi Lokal (25.71 gr) dan terendah Pulut (14.13 gr) (Tabel 10). Karakter bobot 100 biji berkorelasi positif dengan ukuran biji. Makin besar ukuran biji jagung, maka bobot 100 bijinya akan semakin berat. Oleh karena itu genotipe Anggi Lokal memiliki potensi menjadi tetua untuk seleksi sifat biji besar.

Bobot biji per hektar berkisar antara 1.08 - 1.74 ton/hektar. Genotipe Kebar Merah BC3F1 memiliki bobot biji per hektar tertinggi (1.74 ton/hektar) dan paling rendah adalah Pulut (1.08 ton/hektar). Bila dibandingkan dengan potensi hasil varietas jagung nasional seperti Bisma (7-7.5 ton/hektar), Lamuru (7.6 ton/hektar) Srikandi Kuning (7.92 ton/hektar), maka bobot biji per hektar dari 7 genotipe jagung yang diuji masih sangat rendah. Demikian juga bila dibandingkan dengan potensi hasil jagung lokal Maluku yang mencapai 2.45 - 3.32 ton/hektar (Kaihatu dan Pasireron (2016)) dan jagung lokal Madura yang mencapai 2.5 - 3.5 ton/hektar (Hanim, 2015). Fenomena ini menunjukkan bahwa 3 galur harapan ketan lokal Manokwari yang terseleksi dalam penelitian ini masih perlu dilakukan tindak agronomi untuk meningkatkan produktivitasnya dan perlu dilakukan uji multilokasi sebelum disertifikasi menjadi varietas.

Produktivitas tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan (G x E). Oleh karena itu, hasil biji jagung juga ditentukan oleh ekspresi genetik pada lingkungan tertentu yang didukung oleh berbagai peubah agronomis (Santoso *et al.*, 2014).



Berdasarkan hasil analisis kandungan amilopektin menggunakan metode pewarnaan dengan iodine tampak bahwa persentase endosperm yang berwarna orange dari genotipe jagung ketan lokal Manokwari generasi BC3(F1) sudah lebih tinggi persentasenya bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, yaitu generasi BC2 dan BC3 (Tabel 12 dan Gambar 8).

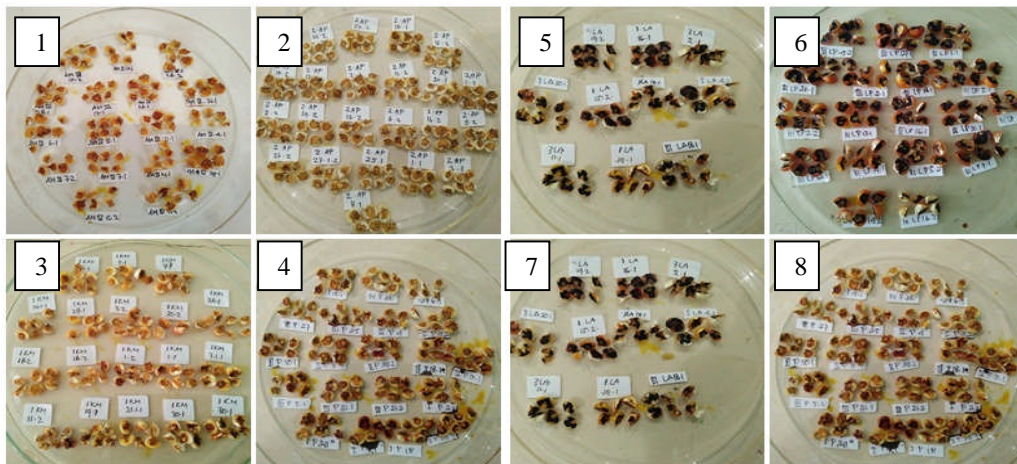
Tabel 12. Persentase Warna Endosperm Jagung Generasi BC3(F1), Jagung Lokal Manokwari dan Pulut Berdasarkan Hasil Analisis Kandungan Amilopektin

Genotipe	Warna Endosperm (%)		
	Orange	Orange & Biru	Biru
Anggi Merah BC3	100.00	0.00	0.00
Anggi Putih BC3	95.20	4.80	0.00
Kebar Merah BC3	74.29	22.28	3.43
Anggi Lokal	0.00	0.00	100.00
Kebar Lokal	0.00	0.00	100.00
Prafi Lokal	0.00	0.00	100.00
Pulut	100.00	0.00	0.00

Genotipe Anggi Merah BC3F1 endospermnya sudah 100 % berwarna orange, diikuti oleh genotipe Anggi Putih BC3F1 (95.02 %) dan Kebar Merah BC3F1 (74.29 %). Persentase endosperm yang berwarna orange dari 3 galur harapan jagung ketan lokal Manokwari generasi BC3F1 dalam penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian Suarni (2005) *dalam* Suarni dan Yasin (2011) yang mendapatkan hasil yaitu: Srikandi Putih (68.95 %), Srikandi Kuning (69.86 %), dan Anoman (70.08 %). Hal ini menunjukkan bahwa 3 galur harapan jagung ketan lokal Manokwari sudah memiliki kandungan amilopektin yang tinggi.



Jagung Anggi Lokal, Kebar Lokal dan Prafi lokal, endosperm bijinya 100 % berwarna biru, yang artinya semua jagung lokal Manokwari tidak kandungan amilopektinnya masih rendah.



Gambar 8. Hasil Analisis Kandungan Amilopektin dari 7 Genotipe Jagung yang diuji: (1) Anggi Merah BC3 (2) Anggi Putih BC3, (3) Kebar Merah BC3, (4&8) Pulut, (5) Anggi Lokal, (6) Kebar Lokal, dan (7) Prafi Lokal.

Genotipe Anggi Merah BC3 dan genotipe Kebar Merah BC3 dapat kita kembangkan sebagai jagung ketan lokal Manokwari karena beberapa keunggulan yaitu warna merah pada biji dan kandungan amilopektinnya yang tinggi. Dari segi warna akan meningkatkan nilai ekonomis, karena konsumen akan tertarik untuk membeli jagung bertongkol merah, selain itu jagung merah dapat dijadikan sumber pangan yang mengandung banyak antioksidan. Menurut Anonim, (2013) selain kaya antioksidan, jagung merah mengandung mineral yang tinggi, bahkan kandungan vitamin C nya diketahui lebih tinggi dari jagung hibrida kuning atau putih. Kandungan amilopektin yang tinggi pada genotipe Anggi Merah BC3 dan Kebar



Merah BC3 juga dapat meningkatkan nilai jual, karena selama ini di daerah Manokwari belum ada jagung bertongkol merah dengan rasa yang pulen.

Kandungan amilopektin yang tinggi pada jagung ketan membuat daya cerna patinya lebih rendah dibandingkan jagung non ketan. Oleh karena itu jagung ketan cocok bagi penderita diabetes yang memerlukan pangan karbohidrat yang tidak tercerna sempurna menjadi glukosa. Menurut Alam dan Nurhaeni (2008) dalam pengolahan bahan pangan pati berkadar amilosa rendah (amilopektin tinggi) paling sesuai untuk produksi makanan yang menghendaki tekstur yang agak lengket. Jagung ketan juga dapat digunakan untuk memperbaiki kehalusan dan creaminess makanan kaleng.

Tingginya kandungan amilopektin pada jagung ketan juga dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak seperti domba, sapi dan babi yang dapat meningkatkan bobot badan hingga 20 %, selain itu jagung ketan juga dapat di gunakan sebagai campuran bahan baku kertas, tekstil dan industri perekat (Rifianto, 2010).

Melihat manfaat dan potensi pengembangan jagung ketan, Badan Litbang Pertanian telah merakit dua varietas unggul jagung ketan/pulut, yaitu Pulut URI-1 dan Pulut URI-2. Kedua jagung ketan tersebut lebih ditujukan untuk memenuhi kebutuhan industri marning (BPTP Lampung, 2016).

4.2.3 Nilai Heritabilitas

Besar kecilnya peranan faktor genetik terhadap fenotip dinyatakan dengan heritabilitas atau sering disebut dengan daya waris (Mangoendidjojo, 2003). Menurut



Syukur *et al.*, (2015) heritabilitas adalah perbandingan antara besaran ragam genotip dengan besaran total ragam fenotip dari suatu karakter, hubungan ini menggambarkan seberapa jauh fenotip yang tampak merupakan refleksi dari genotip.

Tabel 13 menunjukkan nilai heritabilitas dari karakter-karakter yang diamati berkisar antara 0 % (bobot biji/petak dan bobot biji/hektar) - 69.68 % (bobot tongkol tanpa kelobot).

Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi hanya dimiliki oleh bobot tongkol tanpa kelobot (69.68 %), panjang tongkol tanpa kelobot (63.87 %), dan diameter tongkol tanpa kelobot (55.56 %). Hal ini berarti bahwa ketiga karakter tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan. Petersen (1994) menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi berkisar antara 50 % - 100 %, sedang (20 % - 50 %), dan rendah (0 % - 20 %). Karakter-karakter yang lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik biasanya bersifat lebih stabil dan akan diwariskan kepada keturunannya, dibandingkan dengan karakter yang dipengaruhi oleh lingkungan. Pangemanan *et al.*, (2013) menyatakan bahwa karakter-karakter dengan nilai heritabilitas tinggi dapat dijadikan kriteria seleksi pada generasi berikutnya, karena karakter-karakter tersebut akan diwariskan sebagaimana generasi sebelumnya.



Tabel 13. Keragaman Genetik, Keragaman Lingkungan, Keragaman Fenotipik, dan Heritabilitas

Karakter	δg^2	δl^2	δp^2	$h^2(\%)$	Kriteria
Tinggi Tanaman 3 MST	5.07	5.81	10.88	46.57	Sedang
Tinggi Tanaman 5 MST	104.91	131.02	235.93	44.47	Sedang
Tinggi Tanaman 7 MST	806.66	1255.11	2061.77	39.12	Sedang
Bobot Tongkol TK	264.93	115.3	380.23	69.68	Tinggi
Panjang Tongkol DK	2.91	3.08	5.99	48.54	Sedang
Panjang Tongkol TK	4.81	2.72	7.53	63.87	Tinggi
Diameter Tongkol DK	0.08	0.27	0.35	21.74	Sedang
Diameter Tongkol TK	0.10	0.08	0.18	55.56	Tinggi
JBB/Tongkol	0.31	0.82	1.13	27.27	Sedang
Bobot Biji/Tongkol	8.09	223.14	231.23	3.50	Rendah
Bobot 100 Biji	12.26	16.54	28.80	42.57	Sedang
Bobot Biji/Petak	-3122	200717	197595	0	Rendah
Bobot Biji/Hektar	-0.00	0.2	0.19	0	Rendah

Keterangan : δg^2 = Ragam genetik; δl^2 = Ragam lingkungan; δp^2 = Ragam fenotipe; h^2 = Heritabilitas;

Nilai heritabilitas menurut Petersen, 1994 :

Heritabilitas rendah : < 20 %

Heritabilitas sedang : 20 % - 50 %

Heritabilitas tinggi : 50 % < H ≤ 100 %

Dalam pemuliaan tanaman sifat-sifat yang dikendalikan secara genetik dapat digunakan untuk kemajuan seleksi awal. Lestari (2006), menyatakan bahwa jika nilai duga heritabilitas tinggi maka seleksi dilakukan pada generasi awal karena karakter dari suatu genotip mudah diwariskan ke keturunannya, tetapi sebaliknya jika nilai duga heritabilitas rendah maka seleksi dilakukan pada generasi lanjut karena sulit diwariskan pada generasi selanjutnya.

Karakter tinggi tanaman, panjang tongkol dengan kelobot, diameter tongkol dengan kelobot, jumlah baris biji/tongkol, dan bobot 100 biji memiliki nilai heritabilitas sedang. Bobot biji/tongkol, bobot biji/petak, dan bobot biji/hektar



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

memiliki nilai heritabilitas rendah. Rendahnya nilai heritabilitas mengindikasikan bahwa karakter ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Fehr (1987) dalam Andriani *et al.*, (2015) menyatakan bahwa karakter dengan nilai heritabilitas rendah menunjukkan pengaruh lingkungan lebih berperan dibandingkan faktor genetik.



BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Hasil penelitian I menunjukkan bahwa introgresi gen waxy (wx) dari jagung pulut pada 6 genotipe jagung lokal Manokwari generasi BC3 telah meningkatkan kandungan amilopektin dari genotipe yang diuji dan terseleksi 3 galur harapan dengan persentase endosperm per tongkol yang berwarna orange sangat tinggi, yaitu Anggi Merah BC3 (87.5 %), Anggi Putih BC3 (75.68 %) dan Kebar Merah BC3 (72.22 %).
2. Tiga galur harapan jagung ketan lokal Manokwari memiliki persentase endosperm per tongkol yang berwarna orange (memiliki kandungan amilopektin tinggi) dalam populasinya, masing-masing adalah Anggi Merah BC3F1 (100 %), Anggi Putih BC3F1 (95.20 %) dan kebar Merah BC3F1 (74.29 %).
3. Tiga galur harapan jagung ketan Manokwari memiliki potensi hasil, yaitu Anggi Merah BC3F1 (1.4 ton/hektar), Anggi Putih BC3F1 (1.46 ton/hektar), dan Kebar Merah BC3F1 (1.74 ton/hektar), tidak berbeda nyata dengan produksi dari jagung lokal dan pulut.
4. Berdasarkan nilai heritabilitasnya yang tinggi, maka karakter-karakter yang pengaruh genetiknya tinggi adalah bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot, dan diameter tongkol tanpa kelobot.



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

5.2 Saran

Perlu penelitian tindak agronomi untuk meningkatkan produktivitas tiga galur harapan jagung ketan lokal Manokwari dan dilanjutkan dengan uji multilokasi sebelum disertifikasi menjadi suatu varietas.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisoemanto S. 2004. Status Global Plasma Nutfah dan Sebarannya. Suatu Tinjauan Terhadap Perkembangan Sumber Daya Genetik Tanaman Untuk Pangan dan Pertanian. Prosiding Simposium Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia. Bogor.
- Alam N. dan Nurhaeni. 2008. Komposisi Kimia dan Sifat Fungsional Pati Jagung Berbagai Varietas Yang Diekstrak Dengan Pelarut Natrium Bikarbonat. Jurnal Agroland 15(2):89-94.
- Andriani A, M. Azrai, W.B. Suwarno dan S.H. Sutjahjo. 2015. Pendugaan Keragaman Genetik dan Heritabilitas Jagung Hibrida Silang Puncak Pada Perlakuan Cekaman Kekeringan. Jurnal Informatika Pertanian. 24(1): 91-100.
- Antara. 2016. Menenal Jagung Pulut Ungu Baru dari Sulawesi Selatan. www.samiliar.com/tag/jagung-pulut-sulawesi [Diakses pada 19 April 2017]
- Anonim. 2013. Jagung Hitam (Black Aztec). petani-kecil.blogspot.co.id/2013/08/jagung-hitam-black-aztec.html [Diakses 20 Mei 2017]
- Anonim. 2016. RI Impor Jagung 2,4 Juta Ton. www.kemenperin.go.id/artikel/13892/2016,-RI-Impor-Jagung-2,3-Juta-Ton [Diakses 11 Mei 2016]
- Anonim. 2017. Jagung Pulut/Ketan. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/jagung-pulutketan> [Diakses 28 April 2017]
- Aqil M, C. Rapar, Zubactirodin, 2012. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Penerbit Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Azrai M, M. J. Mejaya, dan M.Yasin. 2012. Pemuliaan Jagung Khusus. [Http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bpp10235.pdf](http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bpp10235.pdf). [diakses 22 Maret 2016].
- Azrai M. 2013. Jagung Hibrida Genjah. Jurnal Iptek Tanaman Pangan. 8(2):90-96.
- Azrai M, M.J Mejaya, dan H. Aswidinnoor. 2014. Daya Gabung Jagung Protein Tinggi. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 33(3):137-147.
- Biba A.M. 2013. Prospek Pengembangan Jagung Pulut Lokal Untuk Mendukung Industri Produk Marning. Seminar Nasional Sereal. Hal.599-606.

- Biswas M.K, M.A.A Mondal, M Hossain, and R Islam. 2008. Utilization of Genetic Diversity and Its Association with Heterosis for Progeny Selection in Potato Breeding Programs. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 3(6):882-887.
- BMKG Manokwari. 2017. Data Iklim Kabupaten Manokwari Tahun 2015 dan Tahun 2016 Badan Pusat Meteorologi dan Klimatologi dan Geofisika Stasiun Rendani. Manokwari
- BPS Papua Barat. 2016. Provinsi Papua Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Papua Barat. Manokwari.
- BPS. 2016. Produksi Jagung Menurut Propinsi (ton), 1993-2015. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/868>. [Diakses 11 Agustus 2016]
- BPTP Lampung. 2016. Mengenal Jagung Ketan. Lampung.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/4-info-aktual/757-mengenal-jagung-ketan. [Diakses 26 April 2017]
- Carsono N. 2008. Peran Pemuliaan Tanaman dalam Meningkatkan Produksi Pertanian di Indonesia. Makalah Disampaikan dalam *Seminar on Agricultural Sciences: Mencermati Perjalanan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan dalam Kajian Terbatas Bidang Produksi Tanaman Pangan*. Januari 2008. Tokyo. Hal.1-8.
- Daniel. 2010. Sulsel Penghasil Jagung Pulut Terbaik. Makassar. antarasulsel.com/berita/18928/peneliti—sulsel-penghasil-jagung-pulut-terbaik [Diakses pada 19 April 2017]
- FAO. 1992. *Agrostat, Food Balance Sheets*. FAO, Rome. Italy
- Feng Z. L, J. Liu, F. L. Fu and W. C. Li. 2012. Molecular Mechanism of Sweet and Waxy in Maize. *International Journal of Plant Breeding and Genetics*. 2:93-100.
- Gardner F.P, R.B Pearce, R.L Mitchell. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Handayani T. 2014. *Persilangan Untuk Merakit Varietas Unggul Baru Kentang*. IPTEK Tanaman Sayuran, No.004
- Hanim L. 2015. Rahasia Jagung Lokal Madura. <http://beritabumi.or.id/rahasia-jagung-lokal-madura-7> [Diakses 3 Mei 2017]

- Iriany N.R, M.H.G Yasin, dan M.A Takdir, 2007. Asal, Sejarah, Evolusi, dan Taksonomi Tanaman Jagung. Jagung Teknik Produksi dan Pengembangan. Departemen Pertanian. Hal 1-15
- Itoh K, H. Ozaki, H. Okada, H. Hori, Y. Takeda and T. Mitsui. 2013. Introduction of Wx Transgene into Rice wx Mutants Leads to Both High-and Low- Amylose Rice. <http://pcp.oxfordjournals.org/2013>.
- Kaihatu S. S dan Pesireron M. 2016. Adaptasi Beberapa Varietas Jagung Pada Agroekosistem Lahan Kering. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 35(2):141-147.
- Karainova M., D. Drenska, and R. Ochrov. 1990. Amodification of toxic effects of platinum complexes with anthocyanins. Eks. Med. Morfol. 29:19-24.
- Lestari A.D, W. Dewi, W.A. Qosim, M. Rahardja, N. Rostini, dan R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil dan Hasil Lima Belas Genotip Cabai Merah. Zuriat 17(1):94-102.
- Manach C, A. Mazur and A. Scalbert. 2005. Polyphenols and prevention of cardiovascular disease. Curr Opin Lipidol. 16:77-84.
- Mangoendidjojo W. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.
- Mahendradatta dan Tawali. 2008. Jagung dan Diversifikasi Produk Olahannya. Masagena Press. Makassar.
- Mawikere N.L, A.S. Sarungallo, I. Widodo, V. Mangalo, dan D.A. Aribowo. 2014. Generasi Pertama (F1) Transfer Gen waxy (wx) dari Jagung Pulut ke Jagung Lokal Manokwari *dalam* Prosiding Seminar Nasional PERIPI: Penguatan Ketahanan Pangan dalam Menghadapi Perubahan Iklim, 13-14 November 2014. Prodi Agronomi Pascasarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal. 328-334.
- Mawikere N.L, A.S. Sarungallo, I. Widodo, dan L. Mehue. 2016. Peningkatan Kandungan Amilopetin Jagung Lokal Manokwari Pada Generasi BC2 (BC1 x Pulut) *dalam* Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PERAGI: Kemandirian Benih untuk Membangun Kedaulatan Pangan dan Industri, Tanggal 27 April 2016. IPB International Convention Center. Bogor. Hal. 541-547.





- Noviasari S, F. Kusnandar, dan S. Budijanto. 2013. Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24 (2):194-200.
- Pangemanan V, D.S. Runtuwuu, J. Pongoh. 2013. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Morfologis Beberapa Genotipe Kentang. *Eugenia*. 19(2): 146-152.
- Petersen R. G. 1994. *Agricultural Field Experiments*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Prahasta A. 2009. *Budidaya-Usaha-Pengolahan Agribisnis Jagung*. CV. Pustaka Grafika. Bandung.
- Purwono dan H Purnamawati. 2009. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Renwarin Y, T. Tan, dan A.S Sarungallo, 2004. *Bahan Ajar Pengantar Pemuliaan Tanaman, Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Tanaman*. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian UNIPA. Manokwari.
- Rifianto A. 2010. Mengenal Jagung Pulut-Jagung Ketan-(Waxy Corn), *Zea mays ceritina* Kulesh. <http://azisrifianto.blogspot.com/2010>.
- Rouf A. A, A. Zubair, D. Walangadi. 2010. Pengkajian Pemurnian Benih Jagung Pulut di Provinsi Gorontalo. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. Hal. 117-121.
- Rukmana R. 2007. *Jagung: Budidaya, Pascapanen, dan penganekaragaman pangan*. CV.Aneka Ilmu. Semarang.
- Safuan L,O., D. Boer, T. Wijayanto, dan N. Susanti. 2014. Analisis Variabilitas Kultivar Jagung Pulut (*Zea mays Ceritina* Kulesh) Lokal Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*. 4(2):108-112.
- Sari W.P, Damanhuri dan Respatijarti. 2014. Keragaman dan Heritabilitas 10 Genotip Pada Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (4):301-307.
- Saharudin dan Z. Nirwana. 2009. Jagung PUMA (Silangan jagung Pulut dan Jagung Manis). <http://ketahananpanganunukan.blogspot.com>.
- Santoso B. S, M. Yasin, dan Faesal. 2014. Daya Gabung Inbreed Jagung Pulut untuk Pembentukan Varietas Hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 33(3):155-162.

- Seno H.S.D, B. Padmadi, D. Praptiwi, Sugihartati dan Taufiq. 2011. Transfer Gen Badh2 Termutasi Varietas Aromatik Mentik Wangi ke Varietas Nonaromatik Ciherang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 16(1):65-70.
- Soemartono dan Nasrullah. 2012. *Genetika kuantitatif*. PAU. Bioteknologi. UGM. Yogyakarta.
- Suprpto H.S. 2001. *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suarni. 2009. *Komposisi Nutrisi Jagung Menuju Hidup Sehat*. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Hal 60-68
- Suarni dan M. Yasin. 2011. *Jagung Sebagai Sumber Pangan Fungsional*. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 6(1): 41-56.
- Suarni dan S. Widowati. 2007. *Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung*. BPPTP. Departemen Pertanian. Hal 410-426
- Syam'un E, M. Jaya, dan Nurfaida. 2012. *Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Genotipe Jagung Pulut Pada Berbagai Dosis Pupuk KCl*. *Jurnal Agrivigor* 11(2):179-187
- Syukur M. S, Sujiprihati dan R. Yunianti. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman (edisi revisi)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tengah T, S. Tumbelaka dan M.M. Toding. 2017. *Pertumbuhan dan Produksi Jagung Pulut Lokal (Zea mays ceratina Kulesh) Pada Beberapa Dosis Pupuk NPK*. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/download/14909/14469> [Diakses 26 April 2016]
- Wang H., G. Cao, and R.L. Proir. 1997. *Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins*. *J. Agric. Food. Chem.* 45: 304-309.
- Widodo D. 1987. *Hama dan Penyakit Jagung*. Penerbit CV. Pustaka Buana. Bandung
- Widodo I. dan A.S. Sarungallo. 2013. *Eksplorasi Jagung di Kabupaten Manokwari*. Laporan Penelitian Dosen Pemula. Universitas Negeri Papua (Tidak diterbitkan).
- Winarso S. 2005. *Kesuburan Tanah; Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.





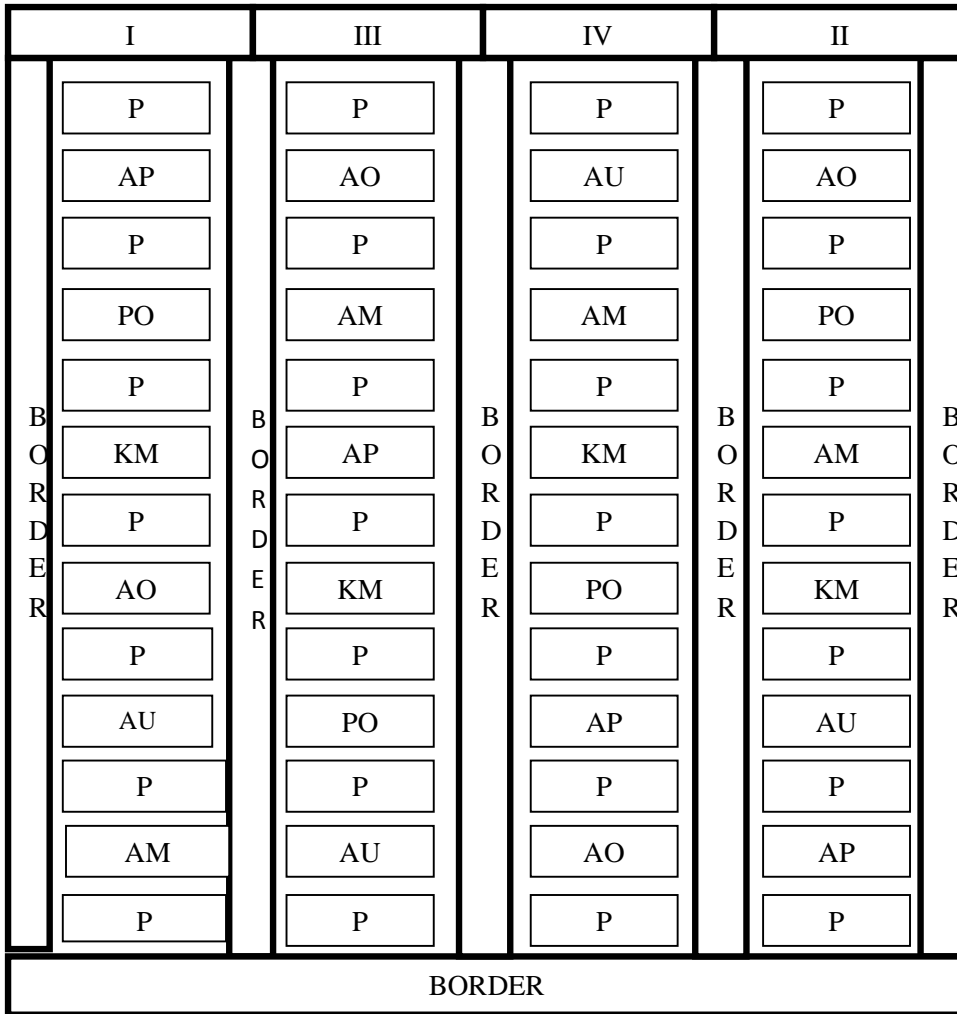
@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

- Yasin M.H.G, S. Singgih, M. Hamdani, S.B. Santoso. 2007. Keragaman Hayati Plasma Nutfah Jagung. Teknik Produksi dan Pengembangan. BPPTP. Departemen Pertanian. Hal 42-54
- Yasin M.H.G, Syuryawati, dan K . Firdaus. 2010. Varietas Unggul Jagung Bermutu Protein Tinggi. Jurnal Iptek Tanaman Pangan. 5(2):146-158.
- Yasin M.H.G, W. Langgo dan Faesal. 2014. Jagung Berbiji Putih Sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif. Jurnal Iptek Tanaman Pangan. 9(2):108-117.

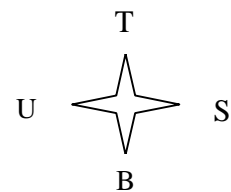


Lampiran 1. Bagan Penelitian I: Introgresi Gen Waxy (wx) dari Jagung Pulut pada Enam Genotipe Jagung Lokal Manokwari



Keterangan :

- | | | | |
|----------------|----------------|----|----------------|
| Luas Lahan | : 48 m x 9 m | KM | : Kebar Merah |
| Panjang Bedeng | : 4 m | PO | : Prafi Orange |
| Lebar Bedeng | : 1.5 m | AU | : Anggi Ungu |
| Lebar Parit | : 0.5 m | P | : Pulut |
| AO | : Anggi Orange | | |
| AM | : Anggi Merah | | |
| AP | : Anggi Putih | | |

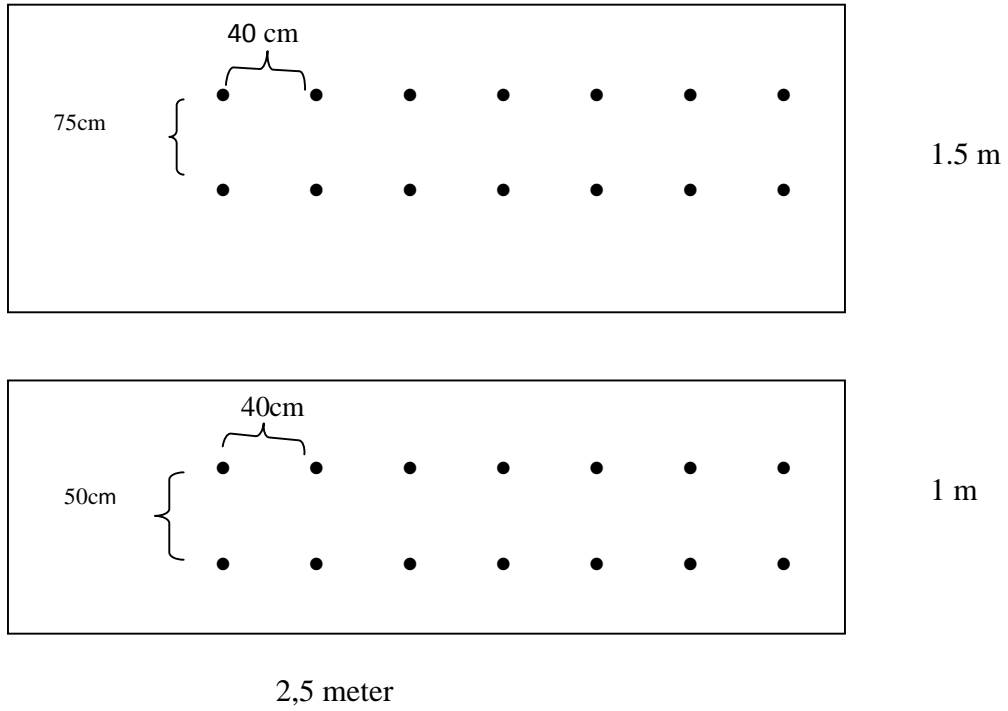


@Hak cipta pada UNIPA



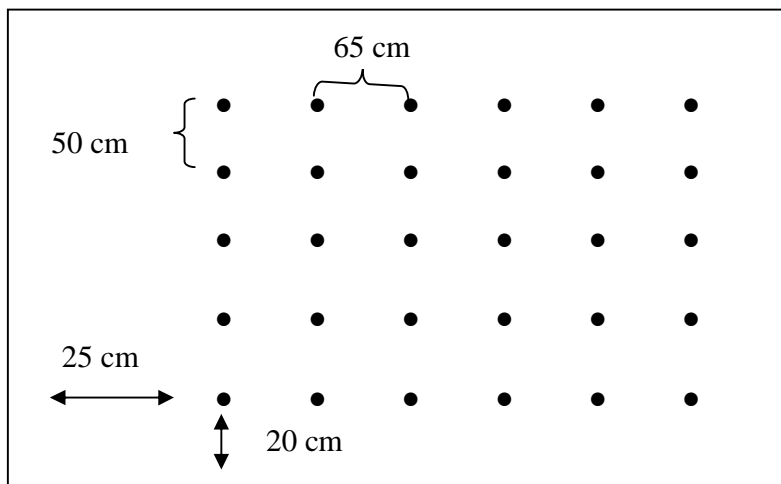
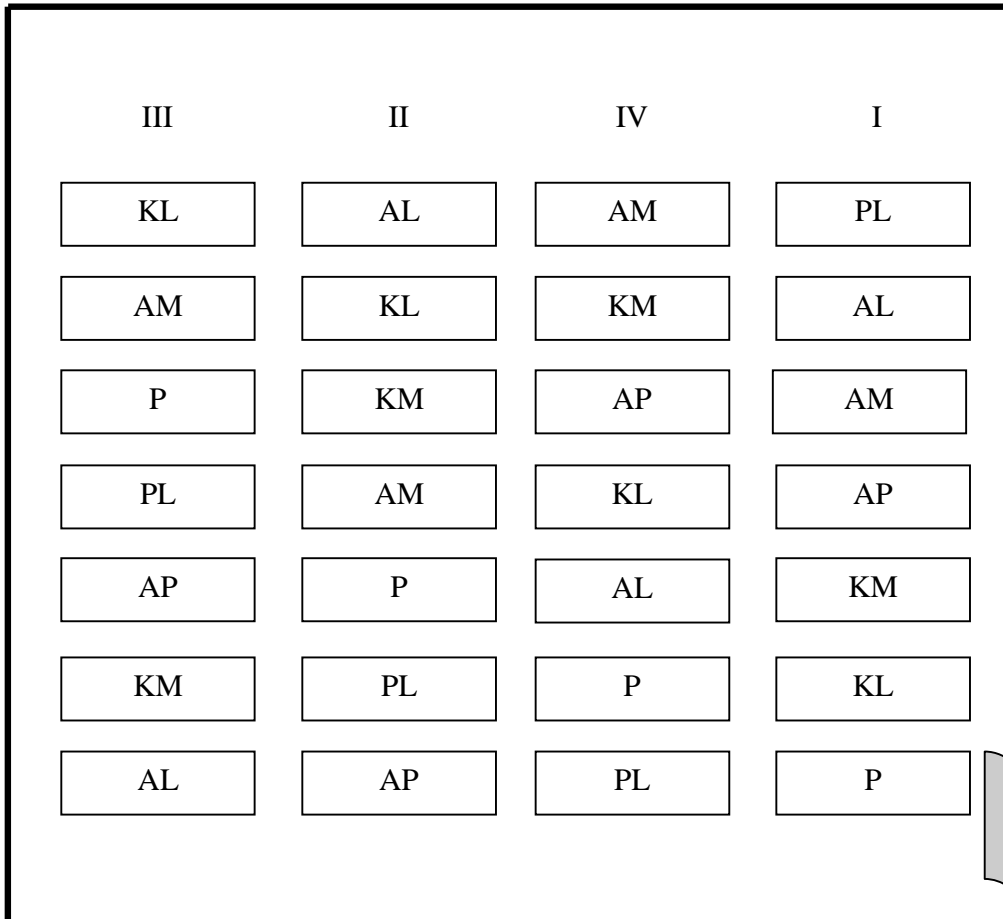
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

Lanjutan Lampiran 1.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

Lampiran 2. Bagan Penelitian II: Uji Daya Hasil Pendahuluan



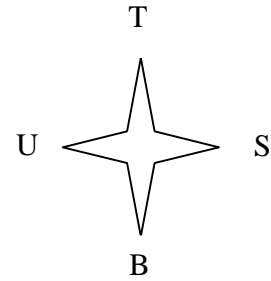
@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Menyalin sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

Keterangan :

Luas lahan	: 20 m x 13 m
Ukuran bedeng	: 4 m x 2.5 m
Jarak antar bedeng	: 0.5 m
Jarak Antar Ulangan	: 1 m
Jarak tanam	: 65 cm x 50 cm
AM	: Anggi Merah
AP	: Anggi Putih
KM	: Kebar Merah
AL	: Anggi Lokal
KL	: Kebar Lokal
PL	: Prafi Lokal
P	: Pulut





Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Pada Penelitian I

Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 3 MST

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	171.85	57.28	19.37	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	15.46	2.57	0.87	0.53 ^{ns}
Galat	18	53.21	2.956		
Total	27	240.52			

Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 5 MST

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	6393.45	2131.15	101.04	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	171.33	28.55	1.35	0.28 ^{ns}
Galat	18	379.66	21.09		
Total	27	6944.44			

Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 MST

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	16756.53	5585.51	25.50	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	1832.00	305.33	1.39	0.27 ^{ns}
Galat	18	3942.19	219.01		
Total	27	22530.73			

Tabel Analisis Ragam Diameter Batang

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	0.09	0.03	0.85	0.48 ^{ns}
Perlakuan	6	0.30	0.05	1.35	0.29 ^{ns}
Galat	18	0.67	0.04		
Total	27	1.06			



Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	1.25	0.42	0.94	0.44 ^{ns}
Perlakuan	6	1.43	0.24	0.53	0.77 ^{ns}
Galat	18	8	0.44		
Total	27	10.68			

Tabel Analisis Ragam Jumlah Tongkol

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	6.12	2.04	57	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	0.21	0.03	1	0.45 ^{ns}
Galat	18	0.64	0.03		
Total	27	6.96			

Tabel Analisis Ragam Bobot Tongkol Dengan Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	4119.92	1373.31	14.91	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	615.24	102.54	1.11	0.39 ^{ns}
Galat	18	1657.32	92.07		
Total	27	6392.48			

Tabel Analisis Ragam Bobot Tongkol Tanpa Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	1498.16	499.39	6.75	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	476.93	79.49	1.07	0.41 ^{ns}
Galat	18	1331.45	73.97		
Total	27	3306.53			

Tabel Analisis Ragam Panjang Tongkol Dengan Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	85.96	28.65	11.02	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	66.42	11.07	4.26	0.01 ^{**}
Galat	18	46.79	2.59		
Total	27	199.18			



Tabel Analisis Ragam Panjang Tongkol Tanpa Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	52.55	17.52	12.19	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	12.45	2.07	1.44	0.25 ^{ns}
Galat	18	25.86	1.44		
Total	27	90.86			

Tabel Analisis Ragam Diameter Tongkol Dengan Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	4.92	1.64	15.84	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	0.71	0.12	1.14	0.38 ^{ns}
Galat	18	1.86	0.10		
Total	27	7.49			

Tabel Analisis Ragam Diameter Tongkol Tanpa Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	1.58	0.53	7.58	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	0.75	0.12	1.79	0.15 ^{ns}
Galat	18	1.25	0.07		
Total	27	3.59			

Tabel Analisis Ragam Jumlah Baris Biji

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	5.28	1.76	3.54	0.03 [*]
Perlakuan	6	2.65	0.44	0.89	0.52 ^{ns}
Galat	18	8.95	0.49		
Total	27	16.88			

Tabel Analisis Ragam Bobot Biji

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	750.09	250.03	14.55	0.00 ^{**}
Perlakuan	6	67.65	11.27	0.66	0.68 ^{ns}
Galat	18	309.22	17.18		
Total	27	1126.96			

@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

Tabel Bobot 100 biji

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	103.01	34.34	6.95	0.00**
Perlakuan	6	238.41	39.74	8.05	0.00**
Galat	18	88.89	4.94		
Total	27	430.32			

Tabel Bobot Biji perpetak

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	108028.25	36009.48	14.56	0.00**
Perlakuan	6	9747.32	1624.55	0.66	0.68 ^{ns}
Galat	18	44519.98	2473.33		
Total	27	162295.75			



Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Pada Penelitian II

Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 3 MST

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	38.54	12.85	2.21	0.12 ^{ns}
Perlakuan	6	156.41	26.07	4.48	0.01 ^{**}
Galat	18	104.65	5.81		
Total	27	299.59			

Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 5 MST

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	1063.92	354.64	2.71	0.07 ^{ns}
Perlakuan	6	3303.84	550.64	4.20	0.01 ^{**}
Galat	18	2358.37	131.02		
Total	27	6726.14			

Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 MST

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	11464.52	3821.51	3.04	0.06 ^{ns}
Perlakuan	6	26890.45	4481.74	3.57	0.02 [*]
Galat	18	22592.04	1255.11		
Total	27	60947.02			

Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun 3 MST

SK	DB	JK	KT	f-hitung	P
Kelompok	3	4.76	1.59	3.63	0.0329 [*]
Perlakuan	6	19.97	3.33	7.62	0.0004 ^{**}
Galat	18	7.86	0.44		
Total	27	32.58			



Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun 5 MST

SK	DB	JK	KT	f-hitung	P
Kelompok	3	9.72	3.24	3.48	0.0373*
Perlakuan	6	51.63	8.60	9.27	0.0001**
Galat	18	16.70	0.93		
Total	27	78.05			

Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun 7 MST

SK	DB	JK	KT	f-hitung	P
Kelompok	3	18.71	6.23	3.79	0.0285*
Perlakuan	6	48.14	8.02	4.87	0.0040**
Galat	18	29.55	1.64		
Total	27	96.39			

Tabel Analisis Ragam Diameter Batang 3 MST

SK	DB	JK	KT	f-hitung	P
Kelompok	3	0.04	0.01	1.48	0.2541 ^{ns}
Perlakuan	6	0.23	0.04	4.38	0.0067**
Galat	18	0.16	0.01		
Total	27	0.44			

Tabel Analisis Ragam Diameter Batang 5 MST

SK	DB	JK	KT	f-hitung	P
Kelompok	3	0.44	0.15	2.90	0.0633 ^{ns}
Perlakuan	6	1.83	0.30	5.98	0.0014**
Galat	18	0.91	0.05		
Total	27	3.18			



Tabel Analisis Ragam Diameter Batang 7 MST

SK	DB	JK	KT	f-hitung	P
Kelompok	3	0.35	0.12	4.35	0.0180*
Perlakuan	6	1.46	0.24	8.98	0.0001**
Galat	18	0.49	0.03		
Total	27	2.29			

Tabel Analisis Ragam Berat Tongkol Dengan Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	3734.09	1244.69	6.17	0.00**
Perlakuan	6	16068.15	2678.02	13.28	0.00**
Galat	18	3630.32	201.68		
Total	27	23432.56			

Tabel Analisis Ragam Berat Tongkol Tanpa Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	2469.71	823.24	7.14	0.00**
Perlakuan	6	7050.12	1175.02	10.19	0.00**
Galat	18	2075.46	115.30		
Total	27	11595.29			

Tabel Analisis Ragam Panjang Tongkol Dengan Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	20.40	6.80	2.20	0.12 ^{ns}
Perlakuan	6	88.21	14.70	4.77	0.00**
Galat	18	55.52	3.08		
Total	27	164.13			

Tabel Analisis Ragam Panjang Tongkol Tanpa Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	35.32	11.77	4.33	0.02*
Perlakuan	6	131.71	21.95	8.08	0.00**
Galat	18	48.91	2.72		
Total	27	215.93			



Tabel Analisis Ragam Diameter Tongkol Dengan Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	2.38	0.79	2.98	0.06 ^{ns}
Perlakuan	6	3.41	0.57	2.14	0.09 ^{ns}
Galat	18	4.79	0.27		
Total	27	10.58			

Tabel Analisis Ragam Diameter Tongkol Tanpa Kelobot

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	0.79	0.26	3.26	0.04 [*]
Perlakuan	6	2.91	0.48	5.99	0.00 ^{**}
Galat	18	1.46	0.08		
Total	27	5.16			

Tabel Analisis Ragam Jumlah Baris Biji/Tongkol

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	1.87	0.62	0.75	0.53 ^{ns}
Perlakuan	6	12.33	2.05	2.48	0.06 ^{ns}
Galat	18	14.88	0.82		
Total	27	29.08			

Tabel Analisis Ragam Bobot Biji/Tongkol

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	577.56	192.52	0.86	0.48 ^{ns}
Perlakuan	6	1532.97	255.49	1.14	0.38 ^{ns}
Galat	18	4016.53	223.14		
Total	27	6127.07			

Tabel Analisis Ragam Bobot 100 biji

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	8.98	2.99	0.18	0.91 ^{ns}
Perlakuan	6	393.48	65.58	3.96	0.01 [*]
Galat	18	292.78	16.54		
Total	27	700.24			



Tabel Analisis Ragam Bobot Biji Per Petak

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	482140.06	160713.35	0.80	0.51 ^{ns}
Perlakuan	6	1129375.08	188229.18	0.94	0.49 ^{ns}
Galat	18	3612906.42	200717.02		
Total	27	5224421.56			

Tabel Analisis Ragam Bobot Biji Kering Per Hektar

SK	DB	JK	KT	F-hitung	P
Kelompok	3	0.48	0.16	0.79	0.51 ^{ns}
Perlakuan	6	1.13	0.19	0.94	0.49 ^{ns}
Galat	18	3.62	0.20		
Total	27	5.23			



Lampiran 5. Data Curah Hujan, Lama Penyinaran, Suhu Rata-rata, dan Jumlah Hari Hujan selama Bulan Agustus – November 2015

Data Iklim	Bulan Pengamatan			
	Agustus	September	Oktober	November
Curah Hujan (mm)	68.3	63.8	89	32.4
Lama Penyinaran (%)	76	84	88	55
Suhu rata-rata ($^{\circ}$ C)	27	28.2	28.2	28.1
Jumlah Hari Hujan	14	10	9	17

Sumber : BMKG Manokwari (2017)



Lampiran 6. Data Curah Hujan , Lama Penyinaran, Suhu Rata-rata dan Jumlah Hari Hujan selama Bulan Maret – November 2016

Data Iklim	Bulan Pengamatan								
	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nop
Curah Hujan (mm)	262.5	387.6	94	220.1	295.5	205.2	203.7	142.9	188.5
Lama Penyinaran (%)	41	55	63	51	54	64	55	46	42
Suhu rata-rata (°C)	27.5	27.7	28.5	28	27.5	28.1	28.1	28	27.8
Jumlah Hari Hujan	28	23	16	21	20	15	19	19	20

Sumber : BMKG Manokwari (2017)



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

Lampiran 7. Data Analisis Tanah di Lokasi Penelitian

N_{Total} (%)	C_{Organik} (%)	Tanah Berpasir (%)
0.04	1.14	90.1

Sumber : Mawikere et al., 2014