

**SELEKSI POPULASI JAGUNG (*Zea mays* L.) SELFING
PERTAMA (S1) HASIL PERSILANGAN VARIETAS NK7328
DENGAN HJ28 PADA CEKAMAN KEMASAMAN**

**ANNUR KHAINUN AKFINDARWAN
G111 16 005**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



**SELEKSI POPULASI JAGUNG (*Zea mays* L.) SELFING PERTAMA (S1)
HASIL PERSILANGAN VARIETAS NK7328 DENGAN HJ28 PADA
CEKAMAN KEMASAMAN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana Pada
Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

**ANNUR KHAINUN AKFINDARWAN
G111 16 005**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



SELEKSI POPULASI JAGUNG (*Zea mays* L.) SELFING PERTAMA (S1) HASIL
PERSILANGAN VARIETAS NK7328 DENGAN HJ28 PADA CEKAMAN
KEMASAMAN

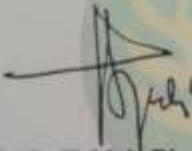
ANNUR KHAINUN AKFINDARWAN
G111 16 005

Program Studi Agroteknologi
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

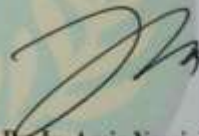
Makassar, Oktober 2020

Menyetujui :

Pembimbing I


Dr. Ir. H. Muh. Riadi, MP.
NIP. 19640905 198903 1 003

Pembimbing II


Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si
NIP. 19591103 199103 1 002

Mengetahui
Ketua Departemen Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si
NIP. 19591103 199103 1 002



PENGESAHAN

JUDUL : SELEKSI POPULASI JAGUNG (*Zea mays* L.) SELFING
PERTAMA (S1) HASIL PERSILANGAN VARIETAS NK7328
DENGAN HJ28 PADA CEKAMAN KEMASAMAN

NAMA : ANNUR KHAINUN AKFINDARWAN

NIM : G111 16 005

Skripsi ini telah diterima dan dipertahankan pada hari Jum'at tanggal 16 bulan Oktober tahun 2020 dihadapan pembimbing/penguji berdasarkan Surat Keputusan No. 22142/UN4.41.1.1/PP.32/2020 dengan susunan sebagai berikut.

Dr. Ir. H. Muh. Riadi, MP.	(Ketua)
Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.	(Sekretaris)
Dr. Ir. H. Muh. Farid BDR, MP.	(Anggota)
Dr. Ir. H. Rafiuddin, MP.	(Anggota)
Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.	(Anggota)

Mengetahui,
Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Annur Khainun Akfindarwan
Nim : G 111 16 005
Fakultas : Pertanian
HP : 082344464254
Email : aakfindarwan@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel "**Seleksi Populasi Jagung (*Zea mays* L.) Selfing Pertama (S1) Hasil Persilangan Varietas NK7328 dengan HJ28 pada Cekaman Kemasaman**"

benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 27 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan,



Annur Khairun Akfindarwan



RINGKASAN

ANNUR KHAINUN AKFINDARWAN (G111 16 005). SELEKSI POPULASI JAGUNG (*Zea mays* L.) SELFING PERTAMA (S1) HASIL PERSILANGAN VARIETAS NK7328 DENGAN HJ28 PADA CEKAMAN KEMASAMAN Dibimbing oleh MUH. RIADI dan AMIR YASSI.

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros, Sulawesi Selatan pada ketinggian 60 m dpl, dengan titik koordinat 04°59'51.9" LS-119°34'19.9"BT. Penelitian berlangsung dari Agustus sampai dengan November 2019. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan dan produksi populasi jagung selfing pertama hasil persilangan varietas NK7328 dan HJ28 pada cekaman kemasaman. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Rancangan *Augmented* RAK dengan menggunakan 100 materi genetik populasi S1 hasil persilangan NK7328/HJ28 dan 6 vaietas pembanding yaitu NK7328, HJ28, Sukmaraga, Srikandi Kuning, Bima-9 dan Pioonier 36. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 100 galur materi genetik populasi S1 persilangan NK7328/HJ28, yang mampu tumbuh dan berproduksi hanya 65 galur. Galur S1 NK7328/HJ28 G5, G6, G21, G22, G25, G26, G34, G38, G39, G53, dan G59 Serta galur S1 HJ28/NK7328 G24, G43, dan G65 merupakan galur yang adaptif terhadap cekaman masam pada pH 4,56 dan mempunyai produksi tinggi. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tertinggi pada penelitian ini dimiliki oleh karakter tinggi tanaman, *Soil Plant Analysis Development* (SPAD), umur berbunga jantan, *Anthesis Silking Interval* (ASI), bobot tongkol kupasan, diameter tongkol dan bobot 100 biji. Karakter yang berkorelasi positif sangat nyata dengan karakter bobot biji per tongkol yaitu tinggi tanaman, diameter batang, *Soil Plant Analysis Development* (SPAD), tinggi letak tongkol, bobot tongkol kupasan, panjang tongkol, panjang tongkol berbiji, diameter tongkol, jumlah baris biji, dan bobot 100 biji.

Kata kunci : cekaman masam, galur, karakter, seleksi, selfing.



SUMMARY

ANNUR KHAINUN AKFINDARWAN (G111 16 005). POPULATION SELECTION OF CORN (*Zea mays* L.) FIRST SELFING (S1) CROSS RESULTS OF NK7328 VARIETIES WITH HJ28 IN TASTE STRESS Supervised by MUH. RIADI and AMIR YASSI.

The research was conducted at the Maros Cereal Research Center, South Sulawesi at an altitude of 60 m above sea level, with the coordinate point 04059'51.9 "LS-119034'19.9" East Longitude. The research took place from August to November 2019. The aim of this research was to study the growth and production of the first selfing maize population as a result of crossing the NK7328 and HJ28 varieties under acidity stress. This research was conducted in the form of an experiment using an Augmented RAK design using 100 genetic material of the S1 population resulting from crosses of NK7328 / HJ28 and 6 comparison varieties, namely NK7328, HJ28, Sukmaraga, Srikandi Kuning, Bima-9 and Pionner 36. The results showed that out of 100 genetic material lines of population S1 NK7328 / HJ28 crosses, which were able to grow and produce only 65 lines. S1 NK7328 / HJ28 G5, G6, G21, G22, G25, G26, G34, G38, G39, G53, and G59 strains and S1 HJ28 / NK7328 G24, G43, and G65 strains are adaptive to acid stress at pH 4, 56 and has high production. The characters that had the highest heritability value in this study were the characters of plant height, Soil Plant Analysis Development (SPAD), male flowering age, Anthesis Silking Interval (ASI), weight of peeled cobs, ear diameter and weight of 100 seeds. The characters that were positively correlated were very significant with the characters of seed weight per ear, namely plant height, stem diameter, Soil Plant Analysis Development (SPAD), ear height, ear weight, ear length, ear length, ear diameter, number of seed rows, and weights 100 seeds.

Keywords: *acid stress, lines, character, selection, selfing.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul **“Seleksi Populasi Jagung (*Zea mays* L.) Selfing Pertama (S1) Hasil Persilangan Varietas NK7328 dengan HJ28 pada Cekaman Kemasaman”**.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik, karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Keluarga besar penulis terkhusus kepada orang tua saya ayahanda Drs. Muhdar, M.Pd dan ibunda Dra. Bungawati, MM, yang telah membesarkan serta mendidik penulis dengan penuh kasih sayang, memberikan doa dan dukungan serta nasehat selama proses penyelesaian skripsi. Untuk saudaraku Nur Khayatun Akfindarwan, Rizky Uyuun Akfindarwan dan Sigma Annusyur Muhdar yang telah memberikan bantuan dan menjadi penghibur sehingga membuat penulis semangat menyelesaikan skripsi.
2. Dr. Ir. H. Muh. Riadi, MP. dan Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si., selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dengan sabar dan memberikan banyak ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP., Dr. Ir. H. Rafiuddin, MP., dan Ir. Hj. A. Hayani Amin, MS., selaku penguji yang telah memberikan banyak ilmu



serta masukan kepada penulis mulai awal penelitian hingga penyelesaian skripsi.

4. Dr. Amin Nur, SP., M.Si selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan dan fasilitas lapangan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Dr. Muhammad Fuad Anshori, SP., M.Si. yang telah memberikan banyak ilmu terutama dalam Rancangan *Augmented* dan meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Keluarga besar *Plant Breeding*, khususnya 2016 yaitu Agung Tri Putra yang telah menjadi partner penelitian dan telah membantu penulis dalam berbagai hal, serta Debi Angriani, Sri Wahyuni, Besse Anriani, Zulqaida, Azmi Nur Karimah, Adinda Nurul Jannati, Gracia Emanuella Sie, Hilda Raharti, M. Ikhsan Jayadiguna, dan Fahmi Sahaka yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta tidak pernah lelah dalam menasehati penulis dalam berbagai hal dan menemani penulis selama proses perkuliahan sampai dengan proses tugas akhir ini selesai.
7. Saudara tak sedarah *Ukhtifillah*, Andi Megadara, Miftahul Jannah, Ilma Ahdelia, Rezki Mutmainnah Ishar, Rusyda Khaerati, Mulkhaeri Ikram, Ade Nuryunita, Andi Tiara Risanti Baso, Andi Nurul Azizah, Rahayu, Aprilia Astiwi, Aisyah Septya Julia dan Sahriani Ramadhani yang telah setia menemani penulis, memberikan motivasi dan selalu ada dalam suka dan duka

dari bangku SMA sampai dengan detik ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.



8. Teman seperjuangan *Lemon Team*, Pipit, Dini, Ines, Alifia, Nurul, Utari, Asyifah, Christin, Bahar, Fatir, Yusril, Yayat, Chaeril, Alfian, dan Fiqrah yang telah menemani dan memberikan dukungan serta motivasi dari mahasiswa baru hingga meraih gelar sarjana.
9. Keluarga KKN Reguler Bone Gel. 102 yang telah memberikan banyak pengalaman baru kepada penulis dan membantu penulis dalam kegiatan penelitian.
10. Teman-teman Agroteknologi 16 dan Xerofit 16, MKU A yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu, terima kasih telah atas dukungan, bantuan, dan kebersamaan dari awal kuliah hingga di detik-detik akhir perkuliahan.
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dari awal penelitian hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga semua yang terlibat dalam penulisan skripsi ini mendapat pahala atas kebbaikannya mendapatkan balasan dari Allah SWT serta apa yang terdapat dalam skripsi ini bisa berguna dan bermanfaat bagi banyak orang. Aamiin.

Makassar, Oktober 2020

Penulis



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Hipotesis	4
1.3.Tujuan dan Kegunaan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.Taksonomi dan Morfologi Jagung (<i>Zea mays</i> L.)	5
2.2. Persyaratan Tumbuh Tanaman Jagung	7
2.3.Pembentukan dan Seleksi Toleransi Populasi Dasar pada Lahan Masam	8
2.3.Lahan Masam dan Karakteristiknya	10
2.4.Pengaruh Kemasaman Pada Tanaman Jagung	11
2.5.Heritabilitas	14
BAB III. METODOLOGI	
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.5. Parameter Pengamatan.....	19
3.6. Analisis Data	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	27
4.2. Pembahasan.....	60
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	73



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Sumber Keragaman dari Analisis Ragam Semua Karakter yang diamati.....	25
2.	Rata-rata tinggi tanaman (cm) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	28
3.	Data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata diameter batang (mm) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	30
4.	Data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata <i>Soil Plant Analysis Development</i> (SPAD) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	32
5.	Rata-rata tinggi letak tongkol (cm) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	34
6.	Rata-rata umur berbunga jantan (HST) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	36
7.	Rata-rata umur berbunga betina (HST) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	38
8.	Data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata <i>Anthesis Silking Interval</i> (ASI) (hari) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	40
9.	Rata-rata bobot tongkol kupasan (g) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	42
10.	Rata-rata panjang tongkol (cm) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	44
11.	Rata-rata panjang tongkol berbiji (cm) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	46
12.	Data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata diameter tongkol (mm) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	48
13.	Rata-rata jumlah baris biji (baris) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	50
14.	Rata-rata bobot biji per tongkol (g) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	52
15.	Data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata 100 biji (g) berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	54
16.	Hasil analisis heritabilitas berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	56
17.	Hasil pengamatan karakter kualitatif dari keseluruhan populasi berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	56
	Hasil analisis korelasi berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	59



Lampiran

1. Data Iklim tempat penelitian (Maros) tahun 2019.....	75
2. Hasil analisis tanah.....	75
3. Deskripsi Varietas Jagung Sukmaraga.....	76
4. Deskripsi Varietas Jagung Srikandi Kuning.....	77
5. Deskripsi Varietas HJ28 Agritan	78
6. Deskripsi Varietas NK7328.....	79
7. Deskripsi Varietas BIMA-9.....	80
8. Deskripsi Varietas PIOONER 36	80
9. Data berbagai parameter galur hasil S1 terhadap lingkungan cekaman masam.....	82
10. Sidik ragam tinggi tanaman berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	85
11. Sidik ragam data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata diameter batang berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam...	85
12. Sidik ragam data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata SPAD berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	86
13. Sidik ragam tinggi letak tongkol berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam	86
14. Sidik ragam umur berbunga jantan berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	87
15. Sidik ragam umur berbunga betina berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	87
16. Sidik ragam data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata ASI berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	88
17. Sidik ragam bobot tongkol kupasan berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	88
18. Sidik ragam panjang tongkol berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam	89
19. Sidik ragam panjang tongkol berbiji berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	89
20. Sidik ragam data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata diameter tongkol berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	90
21. Sidik ragam jumlah baris biji berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam	90
22. Sidik ragam bobot biji per tongkol berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam.....	91
23. Sidik ragam data hasil transformasi ($\sqrt{x+0.5}$) rata-rata bobot 100 biji berbagai galur S1 terhadap cekaman lingkungan masam	91



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Warna Hipokotil Jagung 14 HST.....	21
2.	Kenampakan Daun yang Tercekam Masam.....	22
3.	Kenampakan Kerapatan Bulir	23
4.	Kenampakan Warna Malai.....	23
5.	Kenampakan Warna Rambut.....	24
<i>Lampiran</i>		
1.	Denah Pengacakan di Lapangan.....	74
2.	Penampilan tongkol berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	92
3.	Penampilan biji berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	102
4.	Penampilan bunga jantan berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	112
5.	Penampilan bunga betina berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	117
6.	Penampilan warna daun berbagai galur hasil S1 terhadap cekaman lingkungan masam	120



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia selain padi. Meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan industri saat ini akan langsung berdampak pada peningkatan permintaan atau konsumsi jagung (Indrasari dan Syukur, 2006). Selain sebagai sumber kebutuhan pangan, jagung juga digunakan sebagai sumber pakan ternak dan bahan baku industri. Upaya peningkatan produksi jagung masih menghadapi berbagai masalah sehingga produksi jagung dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan nasional (Soerjandono, 2008). Dari data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi jagung nasional tahun 2014 adalah 19,0 juta ton. Peningkatan Produksi jagung meningkat tahun 2015 menjadi 19,6 juta ton. Tren kenaikan produksi jagung terus berlanjut tahun 2016 menjadi 23,6 juta ton. Lalu tahun 2017 produksi jagung mencapai 28,9 juta ton. Produksi jagung Indonesia tahun 2018 kembali melonjak hingga mencapai 30 juta ton. Permintaan jagung nasional tahun 2016 untuk bibit sekitar 9,60 ton, untuk bahan baku industri pakan 8,63 juta ton, untuk bahan baku pakan ternak mandiri 3,77 juta ton, untuk konsumsi langsung 425,10 ribu ton dan bahan baku industri makanan sebesar 3.99 juta ton (Pusdatin, 2016).

Produktivitas jagung mengalami peningkatan dari tahun 2017 yaitu 5,22 ton.ha⁻¹ dan pada tahun 2018 menjadi 5,24 ton.ha⁻¹. Kenaikan produktivitas

luas panen jagung meningkat dari 5,53 juta ha pada tahun 2017 menjadi 5,73 juta ha pada tahun 2018 (BPS, 2018). Produksi jagung provinsi



Sulawesi Selatan tahun 2017 sebesar 2,34 juta ton dan mengalami kenaikan menjadi 2,35 juta ton pada tahun 2018 atau peningkatan sebesar 0,01% (Kementan, 2018).

Upaya peningkatan produksi jagung di dalam negeri dapat ditempuh melalui ekstensifikasi dan intensifikasi. Perluasan areal dapat diarahkan pada lahan – lahan potensial seperti lahan sawah irigasi, lahan sawah tadah hujan, dan lahan kering yang belum dimanfaatkan untuk pertanian seperti lahan marginal. Salah satu jenis lahan marginal yang digunakan untuk penanaman jagung adalah lahan masam.

Lahan masam merupakan areal pertanian yang memiliki kadar pH yang rendah, skala pH tanah dikatakan masam apabila di bawah 5,5. Kadar pH yang rendah diakibatkan oleh beberapa faktor. Lahan masam menyelimuti sekitar 30% dari total lahan yang dapat ditanami di seluruh dunia (Ngoune, 2018).

Saat ini, pemanfaatan lahan sub optimal tersebut belum mampu dimaksimalkan. Indonesia dengan total lahan masam seluas 108,8 juta ha memiliki potensi untuk meningkatkan produksi jagung, dengan memanfaatkan varietas yang memiliki produksi tinggi dan tahan terhadap cekaman kemasaman. Permasalahan yang timbul dari kemasaman suatu daerah bisa terjadi karena proses pelapukan mineral dan batuan serta pencucian yang sangat cepat. Proses pelapukan yang intensif akan melepaskan unsur-unsur hara yang akhirnya hilang tercuci dan hanya menyisakan produk akhir pelapukan dan mineral-mineral yang

yang pada umumnya kurang menyumbangkan unsur hara bagi tanaman. Kemasaman tanah dapat berasal dari Al dan Fe (Ngoune, 2018).



Salah satu upaya untuk memperoleh varietas jagung hibrida yang toleran terhadap cekaman masam adalah membentuk galur-galur pembentuk hibrida yang toleran terhadap cekaman masam. Sekarang telah dihasilkan galur-galur selfing pertama (S1) dari hasil persilangan antara varietas NK7328 dengan varietas HJ28, namun belum diketahui toleransinya terhadap cekaman masam.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Orlimao et al., (2019), mengenai hubungan antara pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada lahan masam menunjukkan bahwa analisis korelasi karakter tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, jumlah daun, bobot kering, laju asimilasi bersih (LAB) dan luas daun memiliki korelasi yang positif dengan hasil tanaman jagung. Sedangkan korelasi negatif ditunjukkan antara hasil dengan karakter umur bunga jantan, umur bunga betina, dan umur panen.

Berdasarkan hal – hal yang telah dikemukakan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai Seleksi Populasi Jagung (*Zea mays* L.) Selfing Pertama (S1) Hasil Persilangan Varietas NK 7328 dengan Varietas HJ 28 Pada Cekaman Kemasaman.



1.2 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu :

1. Terdapat populasi S1 yang toleran terhadap cekaman pada lahan masam.
2. Terdapat karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi.
3. Terdapat karakter yang berkorelasi positif nyata dengan hasil biji.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pertumbuhan dan produksi populasi jagung selfing pertama hasil persilangan varietas NK 7328 dengan HJ 28 pada cekaman kemasaman.

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memperoleh populasi selfing pertama dari persilangan varietas NK7328 dengan varietas HJ28 yang toleran pada cekaman masam, dan sebagai pembanding penelitian selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman berumah satu *Monoecious* dimana letak bunga jantan terpisah dengan bunga betina pada satu tanaman. Jagung termasuk tanaman C4 yang mampu beradaptasi baik pada faktor-faktor pembatas pertumbuhan dan hasil (Muhadjir, 1986).

Jagung merupakan tanaman semusim yang siklus hidupnya terjadi selama 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tanaman jagung juga merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian (*serealia*) dari keluarga rumput-rumputan (Arianingrum, 2004).

Menurut Tjitrosoepomo (2013), tanaman jagung dalam tata nama atau sistematika tumbuh-tumbuhan diklasifikasikan :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : Zea

: *mays*

esies : *Zea mays* L.



Sistem perakaran jagung terdiri dari akar-akar seminal yang tumbuh ke bawah pada saat biji berkecambah; akar koronal yang tumbuh ke atas dari jaringan batang setelah plumula muncul; dan akar udara (*aerial root*) yang tumbuh dari buku-buku di atas permukaan tanah (Muhadjir, 1986).

Batang tanaman jagung padat, ketebalan sekitar 2 – 4 cm tergantung pada varietasnya. Genetik memberikan pengaruh yang tinggi pada tanaman. Tinggi tanaman yang sangat bervariasi ini merupakan karakter yang sangat berpengaruh pada klasifikasi karakter tanaman jagung (Singh, 1987).

Daun mempunyai peran penting dalam pertumbuhan tanaman terutama dalam penentuan produksi, sebab pada daun terjadi beberapa aktivitas tanaman yang sangat mendukung proses perkembangan tanaman. Daun jagung adalah daun sempurna. Bentuknya memanjang antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Ligula ini berbulu dan berlemak, fungsi ligula adalah mencegah air masuk kedalam kelopak daun dan batang, tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut, jumlah daun terdiri dari 8-48 helaian, tergantung varietasnya (Purwono dan Hartono, 2007).

Jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) di mana bunga jantan (*staminate*) terbentuk pada ujung batang, sedangkan bunga betina (*pistilate*) terletak pada pertengahan batang. Tanaman jagung bersifat *protrandy* dimana bunga jantan umumnya tumbuh 1-2 hari sebelum munculnya rambut (*style*) pada bunga betina. Oleh karena bunga jantan dan bunga betina terpisah ditambah

sifatnya yang *protrandy*, maka jagung mempunyai sifat penyerbukan tiap tanaman, bunga jantan terdiri dari gluma, lodikula, palea, anther,



filarnen dan lemma. Adapun bagian-bagian dari bunga betina adalah tangkai tongkol, tunas, kelobot, calon biji, calon janggal, penutup kelobot dan rambut-rambut (Muhadjir, 1986).

Tongkol jagung muncul dari buku ruas yang berupa tunas yang kemudian berkembang menjadi tongkol jagung. Pada satu tongkol terdapat 200 – 400 biji jagung yang tersusun rapi yang memiliki bentuk pipih dengan permukaan biji jagung cembung atau cekung serta dasarnya memiliki bentuk yang runcing (Paeru dan Dewi, 2017).

Menurut Budiman, (2013) mengatakan bahwa pada biji jagung terdiri atas empat bagian utama, yaitu: kulit luar (perikarp) (5%), lembaga (12%), endosperma (82%) dan tudung biji (tin cap) (1%). Kulit luar merupakan bagian yang banyak mengandung serat kasar atau karbohidrat yang tidak larut (non pati), lilin dan beberapa mineral. Lembaga banyak mengandung minyak. Total kandungan minyak dari setiap biji jagung adalah 4%. Sedangkan tudung biji dan endosperm banyak mengandung pati. Pati dalam tudung biji adalah pati yang bebas sedangkan pati pada endosperm terikat kuat dengan matriks protein (gluten).

2.2 Persyaratan Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung dapat tumbuh baik pada daerah yang beriklim sedang hingga subtropik atau tropis yang basah dan di daerah yang terletak antara 0-50°LU hingga 0-400 LS. Tanaman jagung menghendaki penyinaran matahari yang penuh

yang diinginkan berkisar 21-34°C akan tetapi bagi pertumbuhan yang ideal memerlukan suhu optimum 23-27°C (Budiman 2007).



Tanaman jagung membutuhkan sinar matahari penuh, suhu optimum antara 26°C-30°C, curah hujan yang dikehendaki 8-200 mm/bulan dengan curah hujan yang optimal adalah 1200-1500 mm/tahun. Tanaman jagung yang ternaungi, pertumbuhannya maka akan menjadi terhambat (Barnito, 2009).

Menurut Barnito (2009), tanaman jagung dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan memiliki tingkat keasaman pH tanah antara 5,5-7,5 dengan pH optimal yang diinginkan berkisar 5,5-6,5. Menurut Wirosodarmo (2011), tanaman jagung menghendaki tanah kaya unsur hara. Tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak. Tanaman jagung yang banyak ditanam di Indonesia mulai dari dataran rendah hingga daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000-1800 m dpl. Daerah dengan ketinggian antara 0-600 m dpl merupakan ketinggian yang optimal bagi pertumbuhan tanaman jagung (Budiman, 2007).

Secara fisiologis tanaman jagung termasuk tanaman C4. Pertumbuhannya memerlukan cahaya yang penuh. Golongan tanaman C4 ini juga lebih efisien dalam memanfaatkan CO₂ yang diperlukan dalam proses fotosintesis (Riwandi et al., 2014).

2.3 Pembentukan dan Seleksi Toleransi Populasi Dasar pada Lahan Masam

Pembentukan populasi dasar didahului oleh pemilihan plasma nutfah untuk menentukan potensi perbaikan genetik sesuai dengan yang diharapkan dari program pemuliaan, sedangkan cara atau prosedur pemuliaan menentukan potensi

yang bisa dicapai. Plasma nutfah merupakan sumber gen yang dapat
dipakai untuk meningkatkan keragaman tanaman, sehingga ada peluang



untuk memperbaiki karakter suatu populasi dan membentuk varietas jagung. Tanpa ketersediaan plasma nutfah yang mengandung gen-gen yang mengendalikan karakter yang kita inginkan, maka kegiatan pemuliaan yang dilakukan tidak akan menghasilkan varietas unggul yang diinginkan (Mejaya et al., 2010).

Program pemuliaan tanaman dapat dimulai dengan beberapa asumsi yang perlu dipenuhi. Pertama, identifikasi masalah yang menjadi sasaran pengembangan varietas baru. Kedua, masalah yang dihadapi tersebut cukup serius dan layak sebagai pokok kegiatan sehingga hasil yang akan diperoleh mempunyai dampak yang berarti. Ketiga, masalah yang dihadapi tersebut tidak dapat atau sukar diatasi dengan cara yang lain. Keempat, pendekatan melalui perbaikan atau pemanfaatan potensi genetik dapat atau layak dilakukan. Asumsi keempat harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu: (a) Metode atau teknik untuk menilai tanggapan atau respon tanaman terhadap kondisi lingkungan tertentu sudah ada (tersedia), (b) Terdapat keragaman genetik (*genetic variation*) yang cukup untuk sifat-sifat yang diperlukan, baik dalam spesies budidaya ataupun spesies liar, (c) Sifat yang diperlukan tersebut dapat diwariskan (*heritable*), dan (d) Tingkat perbaikan (kemajuan genetik) yang diharapkan nantinya bernilai aplikatif (bermanfaat). Asumsi-asumsi di atas dapat dipenuhi untuk program pembentukan jagung hibrida yang sesuai (adaptif) pada lahan kering masam, sehingga cukup memiliki justifikasi yang kuat untuk dilaksanakan. Seleksi pada lingkungan

sebaiknya dilakukan di lingkungan target sehingga dapat malkan ekspresi gen-gen yang mengendalikan daya adaptasi maupun



daya hasil tanaman (Ceccarelli et al., 2013). Perbaikan toleransi cekaman akan lebih optimal jika dilakukan pada lingkungan bercekaman, sedangkan seleksi untuk peningkatan potensi hasil akan lebih efektif bila dilakukan pada lingkungan optimal (Jambormias, 2011).

Karakter seleksi harus memiliki keragaman dan heritabilitas yang tinggi, agar diperoleh target kemajuan seleksi. Seleksi akan memberikan respons yang optimal bila didukung oleh komponen pertumbuhan dan komponen hasil yang berkorelasi kuat dengan daya hasil (Wirnas et al., 2007).

2.3 Lahan Masam dan Karakteristiknya

Lahan kering masam adalah lahan yang mempunyai sifat-sifat seperti pH rendah, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan Corganik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi, dan miskin unsur biotik (Soepardi, 2001).

Tingginya curah hujan di sebagian wilayah Indonesia menyebabkan tingkat pencucian hara tinggi terutama basa-basa, sehingga basa-basa dalam tanah akan segera tercuci keluar lingkungan tanah dan yang tinggal dalam kompleks adsorpsi liat dan humus adalah ion H dan Al. Akibatnya tanah menjadi bereaksi masam dengan kejenuhan basa rendah, dan menunjukkan kejenuhan aluminium yang tinggi (Subagyo et al., 2000). Selain itu, tanah-tanah yang terbentuk umumnya merupakan tanah berpenampang dalam, berwarna merah-kuning, dan mempunyai

alami yang rendah.



Lahan masam biasanya disebut lahan yang mempunyai pH tanah sangat rendah sampai dengan rendah, biasanya kurang dari 4,5. Reaksi tanah dikenal dengan istilah pH tanah, yaitu minus log $[H^+]$. Semakin tinggi konsentrasi H^+ semakin rendah nilai pH dan semakin masam tanah. Tanaman pertanian dapat tumbuh pada kisaran pH tanah antara 4,5 sampai dengan 10. Diluar kisaran pH tanah tersebut harus ada perlakuan khusus misalnya pengapuran untuk meningkatkan pH tanah dari rendah ke pH mendekati 5,5 atau lebih, sedangkan pemberian gipsum ($CaSO_4$) untuk menurunkan pH tanah dari pH tinggi ke pH mendekati pH netral. Contohnya lahan mineral masam seperti Ultisol dan Oksisol mempunyai pH tanah rendah sampai dengan sangat rendah (Riwandi et al., 2014).

2.4 Pengaruh Kemasaman Pada Tanaman Jagung

Setiap tanah masam memiliki kandungan unsur hara Aluminium (Al) yang tinggi sehingga berpengaruh langsung terhadap proses-proses fisiologis dan metabolisme tanaman dan tidak langsung terhadap ketersediaan unsur hara yang menyebabkan pertumbuhan tanaman tertekan. Menurut Alam et al., (1999), secara umum pengaruh tingginya kandungan Al pada tanaman yang ditumbuhkan pada tanah masam adalah: (1) mengurangi kation bervalensi dua yang diserap oleh akar tanaman (khususnya Ca); (2) menghambat fungsi sel-sel pada jaringan meristem akar melalui penetrasi Al ke dalam protoplasma akar dan menghasilkan morfologi akar yang tidak normal; (3) menurunkan adsorpsi anion (SO_4^{2-} , PO_4^{3-} dan Cl^-) oleh akar karena meningkatnya situs adsorpsi positif pada rizosfir dan apoplas



Cekaman Al terhadap tanaman pertama-tama menekan pertumbuhan akar sehingga akar memendek, tebal dan rapuh. Terhambatnya pertumbuhan akar tersebut karena pada inti sel, Al berasosiasi dengan DNA dan menghentikan proses pembelahan sel meristem apical (Polled dan Konzak 1990 *dalam* Marschner 1995). Daerah yang paling peka terhadap keracunan Al terutama pada bagian ujung akar (tudung akar, meristem dan zona pemanjangan) sekitar 2 mm. Hal ini karena bagian tersebut mengakumulasi Al lebih banyak (Delhaize dan Ryan 1995 *dalam* Ryan et al., 1995). Sasaran utama cekaman Al pada akar adalah tudung akar, dimana rusaknya tudung akar akan mengakibatkan berkurangnya sekresi mucilage (Marschner, 1995).

Keracunan Al dapat menghambat pertumbuhan tajuk dengan cara menghambat pasokan hara, air dan sitokinin karena buruknya penetrasi akar ke sub-soil atau konduksi hidrolik akar rendah (Marschner 1995 *dalam* Sopandie 1998). Rusaknya akar oleh Al menyebabkan terganggunya penyerapan dan transport hara Ca, K, P, Mg dan N (Polled an Konzak 1990 *dalam* Marschner 1995). Akumulasi Al akan menyebabkan kebocoran membrane, disintegrasi struktur dan berkurangnya kandungan K dalam jaringan akar, serta menurunkan viabilitas protoplasma (Wagatsuma et al., 1995).

Suatu tanaman yang tenggang terhadap keracunan Al mempunyai kriteria antara lain: (1) akar tidak rusak dan sanggup berkembang, (2) mampu meningkatkan pH tanah disekitar perakaran, (3) sebagian besar Al tertanam di

sedikit di translokasikan ke bagian atas tanaman, (4) ion Al tidak dapat
hambat serapan dan translokasi Ca, Mg, dan K serta P (Kochian, 1995).



Nilai pH yang biasanya masam, serta kandungan unsur hara terutama P yang rendah karena adanya fiksasi P merupakan kendala bagi pertumbuhan tanaman. Tanah dengan pH yang tinggi memiliki permasalahan rendahnya kandungan P tersedia tanah karena adanya fiksasi oleh kalsium tanah. Unsur P mempunyai peranan yang sangat penting bagi tanaman jagung dalam proses respirasi, pemindahan, penggunaan energi, pembelahan sel, pertumbuhan jaringan meristem, serta pembentukan bagian-bagian generatif seperti bunga dan buah. Serapan P yang tinggi membantu bahan pembentuk inti sel. Selain itu mempunyai peran penting bagi perkembangan jaringan meristem. Ketersediaan P yang tinggi dalam larutan tanah akibat dari pemupukan P memungkinkan penyerapan hara yang tinggi oleh tanaman jagung (Wahyudin, 2017).

Kemasaman tanah yang tinggi mengakibatkan kandungan Al, Fe, dan H_2S juga tinggi dan ketersediaan unsur hara terutama P dan K menjadi rendah. Kemasaman tanah yang tinggi mempengaruhi keseimbangan reaksi kimia dalam tanah dan ketersediaan unsur hara dalam tanah terutama fosfat (Amirullah, 2017). Aktivitas dan metabolisme biologi mampu menghasilkan dan melepaskan senyawa-senyawa organik yang berperan dalam mengikat kation-kation logam penyebab kemasaman tanah sehingga meningkatkan pH tanah (Nurmasyitah, 2013).

Kandungan tanah P tersedia seringkali terikat oleh unsur mikro Al dan Fe, unsur ini akan berpengaruh buruk bagi tanaman bahkan bersifat racun bila

annya terlampaui tinggi. Tanah yang bereaksi masam, Al menjadi sangat merupakan penyebab kemasaman atau penyumbang ion H^+ . Ion H^+ yang



dibebaskan tersebut menyebabkan pH tanah menjadi rendah bagi larutan tanah (Amirullah, 2017).

Kekurangan unsur P akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil) karena unsur P merupakan penyusun gula fosfat yang berperan dalam nukleotida dan berperan penting dalam metabolisme energi (Arifin, 2009). Rendahnya pH tanah juga dapat menyebabkan perbedaan berat kering total optimum dan titik optimum ketersediaan hara bagi pertumbuhan tanaman jagung. Diketahui bahwa pH tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung dimana pH tanah optimum untuk pertumbuhan jagung berkisar antara 5,5-7,0. Kondisi pH tanah tersebut sangat berhubungan dengan ketersediaan unsur hara dan kelarutan unsur meracun dilarutan tanah. ketersediaan P maksimum untuk hampir semua jenis tanah adalah pada pH 6,5 (Havlin, 2005).

2.5 Heritabilitas

Penampilan sifat agronomi selain karena pengaruh genetik juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan atau interaksi kedua faktor tersebut. Besarnya pengaruh genetik dibandingkan dengan pengaruh lingkungan untuk suatu sifat dicerminkan oleh nilai heritabilitasnya. Semakin tinggi nilai heritabilitas untuk suatu sifat, maka semakin tinggi kemungkinan sifat tersebut ditemukan oleh faktor genetik yang diwariskan (Hartatik, 1992).

Nilai heritabilitas dapat dihitung dengan cara membandingkan atau mengukur hubungan atau kesamaan antara produksi individu-individu yang mempunyai

kekerabatan. Nilai heritabilitas dapat dihitung menggunakan beberapa estimasi, diantaranya melalui persamaan fenotipe tanaman yang



mempunyai hubungan keluarga. Selain itu dapat juga menentukan heritabilitas nyata (*realized heritability*) berdasarkan kemajuan seleksi. Estimasi nilai heritabilitas juga bisa didapat dengan menghitung nilai *repeatability*, yakni penampilan sifat yang sama pada waktu berbeda dari individu yang sama sepanjang hidupnya. *Repeatability* dapat digunakan untuk menduga sifat individu di masa mendatang (Saenong, 1988).

Nilai heritabilitas secara teoritis berkisar antara 0 sampai 1. Nilai 0 adalah nilai seluruh variasi yang terjadi disebabkan oleh faktor lingkungan. Sedangkan nilai 1 adalah bila seluruh variasi disebabkan oleh faktor genetik. Dengan demikian heritabilitas terletak pada kedua nilai ekstrim tersebut (Welsh, 1991).

