

**EVALUASI GENOTIPE JAGUNG (*Zea Mays L.*) PADA  
BERBAGAI TINGKAT CEKAMAN AIR**

***EVALUATION OF MAIZE GENOTYPE (*Zea Mays L.*)  
UNDER DIFFERENT WATER STRESS***

**SUWARDI**



**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2013**

**EVALUASI GENOTIPE JAGUNG (*Zea Mays L.*) PADA  
BERBAGAI TINGKAT CEKAMAN AIR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister Pada  
Program Studi Sistem-Sistem Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

**SUWARDI**

Kepada

**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2013**

## TESIS

### EVALUASI GENOTIPE JAGUNG (*Zea Mays L.*) PADA BERBAGAI TINGKAT CEKAMAN AIR

Disusun dan diajukan oleh

**SUWARDI**

Nomor Pokok P 0100211008

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis  
pada tanggal 16 Agustus 2013 dan  
dinyatakan memenuhi syarat

Menyetujui  
Komisi Penasehat,

---

**Prof. Dr. Yunus Musa, MSc**

Ketua

---

**Dr. Muhammad Azrai**

Anggota

Ketua Program Studi  
Pascasarjana  
Sistem-Sistem Pertanian

Direktur Program  
Universitas Hasanuddin

---

**Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si**

---

**Prof. Dr. Ir. Mursalim**

# **PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN SUMBER INFORMASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUWARDI  
Nomor Mahasiswa : P 0100211008  
Program Studi : Sistem-Sistem Pertanian

Menyatakan bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau tulisan orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka pada bagian akhir tesis ini.

Makassar, 16 Agustus 2013

Yang Menyatakan

SUWARDI

## PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada, Allah SWT atas terselesainya tesis ini.

Gagasan yang mendasari penelitian ini timbul dari Jagung (*Zea mays* L.) merupakan bagian dari sub sektor tanaman pangan yang memiliki peranan yang cukup penting dan strategis. Peranan jagung sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras dalam sub sektor tanaman pangan. Dalam budidaya tanaman jagung banyak kendala diantaranya adalah terjadinya kekeringan pada fase-fase pertumbuhan tanaman. Untuk mengatasi permasalahan kekeringan diperlukan tanaman jagung yang tahan terhadap kekeringan. Oleh karena itu dilakuan “Evaluasi Genotipe Jagung (*Zea Mays* L.) pada Berbagai Tingkat Cekaman Air”.

Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam rangka penyusunan tesis ini, berkat bantuan berbagai pihak maka tesis ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, MSc sebagai Ketua Komisi Penasehat dan Dr. Muhammad Azrai sebagai Anggota Komisi Penasehat dengan segala keiklasannya membimbing dan mengarahkan penulis pada penyusunan tesis ini.

2. Dr. Ir. Muh. Farid BDR., MP, Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, MP., serta Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si selaku penguji atas segala saran dan nasehatnya.
3. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, dan Ketua Komisi Pembinaan Tenaga Badan Litbang Pertanian yang telah memberikan kesempatan dan beasiswa untuk melaksanakan tugas belajar di Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dan Kepala Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) Maros yang telah memberikan izin belajar di Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
5. Dr. Muhammad Azrai dan Dr. Amin Nur yang telah banyak membantu meteri penelitian, arahan, diskusi, dan tukar pengamalan selama penelitian sampai selesainya tesis.
6. Direktur dan Asisten Direktur, Ketua Program Studi SSP serta staf dan dosen yang telah memberikan pelayanan akademik, motivasi, membimbing, mendidik dan memberikan tambahan ilmu pengetahuan kepada penulis sejak awal masuk program pascasarjana hingga selesai.
7. Seluruh teman-teman di Balitsereal yang telah membantu : M. Idris, SP., Syarif, SP., Saipul, SP., Arva, Haeruddin dan Ical serta kepada sahabat-sahabat Mahasiswa Sistem-Sistem Pertanian Angkatan 2011 atas motivasi dan kebersamaan yang luar biasa selama ini.

8. Ayahnda Alm. Samijo dan Ibu tercinta Suratmi, serta Istri Asiyatmi dan kedua anak saya Miar Salsabila Balqis dan Muhamad Ardias Zidan telah memberikan dorongan dan doa-doa sehingga penelitian ini bisa selesai.
9. Terakhir ucapan terima kasih juga disampaikan kepada yang namanya tidak tercantum tetapi telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, penulis selalu berharap semoga tulisan ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Amin

Makassar, 16 Agustus 2013

Penulis

SUWARDI

## ABSTRAK

**SUWARDI** *EVALUASI GENOTIPE JAGUNG (*Zea Mays L.*) PADA BERBAGAI TINGKAT CEKAMAN AIR* (dibimbing oleh Yunus Musa dan Muhammad Azrai).

Penelitian bertujuan : (1) Mengetahui tingkat ketahanan terhadap cekaman kekeringan pada genotype jagung yang diuji. (2) Mengetahui respon genotype jagung terhadap berbagai tingkat cekaman kekeringan. (3) Mengetahui interaksi genotype jagung terhadap berbagai tingkat cekaman kekeringan. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Maros, Balai Penelitian Tanaman Serealia dan berlangsung bulan Januari sampai Juni 2013. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri 2 (dua) faktor. Faktor pertama yaitu : Perlakuan normal, perlakuan cekaman kekeringan sedang, dan perlakuan cekaman kekeringan berat. Faktor kedua adalah 12 genotype dan 3 varietas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi tertinggi pada perlakuan normal adalah CY 10/MR 14 (10.04 t/ha), cekaman sedang CY 2/MR 14 (7.88 t/ha) dan cekaman berat CY 7/NEI 9008 P (3.56 t/ha). Genotipe/varietas yang dievaluasi memiliki indeks kekeringan peka dan agak toleran yaitu 0,66 – 1,13 pada cekaman sedang dan 0,88 – 1,15 pada cekaman berat. Pada cekaman sedang terdapat 7 genotype peka terhadap kekeringan yaitu CY 10/MR14 (6.03 t/ha), CY 12/MR14 (4.48 t/ha), CY 16/MR14 (5.04 t/ha), CY 2/NEI 9008P (6.41 t/ha), dan CY 12/NEI 9008P (4.87 t/ha). Pada cekaman berat terdapat 3 genotype yaitu CY 10/MR14 (2.16 t/ha), CY 12/MR14 (1.88 t/ha) dan CY 2/NEI 9008P (2.81 t/ha) dengan indeks toleransi peka. Hasil sidik ragam gabungan menunjukkan bahwa karakter hasil dan komponen pertumbuhan berbeda sangat nyata. Interaksi perlakuan dan genotype tidak berbeda nyata pada karakter hasil dan komponen hasil. Koefisien korelasi gabungan produksi terhadap karakter hasil dan komponen hasil secara umum tidak berbeda nyata.

**Kata kunci : Genotype, jagung, cekaman air**

## ABSTRACT

**Suwardi** *Evaluation of Maize Genotype (Zea Mays L.) Under Different Water Stress* (supervised by **Yunus Musa** and **Muhammad Azrai**).

The objectives of the research were as follows: 1. To determinate the resistance level of maize genotypes to drought stress, 2. To determinate the response of maize genotypes to different water stress, and 3. To examine the maize genotype interactions on various levels of drought stress. The research was conducted at Maros experiment station, Indonesia Cereals Research Institute, from January to Juni 2013. The research was arranged using randomized complete block design (RCBD), two factors and three replications. The first factor is level of water stress i.e. normal, moderate drought water stress, and severe drought stress. The second factor is 12 genotypes and 3 varieties as check. The results indicate that the highest production was showed in genotype CY 10/MR 14 10.04 t/ha under normal water condition, followed by genotype CY 2/MR 14 under moderate water drought stress produced 7.88 t/ha and genotype CY 7/NEI 9008 P under moderate drought stress 3.56 t/ha respectively. Genotypes/varieties evaluated under severe drought stress had drought index of 0.66-1.33 (susceptible to moderate tolerant), while genotypes/varieties evaluated under severe drought stress had drought index of 0.88-1.15. At moderate water stress showing that 7 genotype was sensitive to drought, namely 10/MR14CY (6:03 t/ha), CY12/MR14 (4:48 t/ha), CY16/MR14 (5:04 t/ha), CY2/NEI 9008 P (6:41 t/ha), and CY12/NEI 9008 P (4.87 t/ha). In the severe drought stress are 3 genotypes namely CY10/MR14 (2.16t/ha), CY12/MR14 (1.88 t/ha) and CY2/NEI 9008 P (2.81 t/ha) had susceptible tolerant index. A combined ANOVA showed that the yield character and growth components were significantly different. Interaction of treatment and genotype was not significantly different for yield and its components. In general, the combined correlation coefficient between yield and component character was not significantly different.

*Keywords: Genotype, maize, water stress*

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Gemolong pada tanggal 10 Maret 1969 sebagai anak pertama dengan 5 bersaudara dari pasangan Alm. Samijo dan Ibu Suratmi. Penulis menikah dengan Asiyatmi pada tanggal 13 November 2006 dan dikaruniai 2 anak yakni Miar Salsabilla Balqis dan Muhammad Ardias Zidan.

Pendidikan sarjana ditempuh di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas "45" Makassar dan lulus tahun 1999. Penulis bekerja sebagai staff di Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) Maros sejak tahun 1992 sampai sekarang. Pada tahun 2011 penulis diberi kesempatan untuk melanjutkan studi di Pascasarjana S2 Universitas Hasanuddin Makassar dengan program studi Sistem-Sistem Pertanian. Beasiswa studi diperoleh dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian), Kementerian Pertanian Republik Indonesia selama 2 tahun.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB. I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Kegunaan Penelitian .....	7
<b>BAB. II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Morfologi Jagung .....	8
B. Lahan Kering .....	9
C. Cekaman Kekeringan .....	10
D. Seleksi Cekaman Kekeringan .....	16
E. Kerangka Konseptual Penelitian .....	18
F. Hipotesis .....	20
<b>BAB. III BAHAN DAN METODE</b>	
A. Lokasi dan Waktu .....	21
B. Bahan dan Alat .....	21
C. Rancangan Penelitian .....	22
D. Pelaksanaan Percobaan .....	23
E. Instrumen Pengumpulan Data	
1. Karakter Tumbuh .....	25

2. Karakter Hasil .....	26
3. Karakter Kekeringan .....	27
4. Analisis Kimia Sampel Tanah Sebelum Penelitian	28
5. Curah Hujan dan Suhu.....	28
6. Kadar Air Tanah.....	28
F. Analisis Data	
1. Analisis Potensi Tanaman .....	29
2. Analisis Indeks Kekeringan .....	30

## **BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Hasil**

A.1. Tinggi tanaman, luas daun dan <i>Soil Plant Analysis Development</i> (SPAD) pada 30 hst.....	32
A.2. Umur berbunga jantan, umur berbunga betina dan <i>anthesis silking interval</i> (ASI) pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat.....	35
A.3. Rata-rata diameter batang, luas daun, tinggi tanaman pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat	38
A.4. Rata-rata produksi, jumlah tongkol , kadar air dan umur panen pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat	41
A.5. Rata-rata bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, jumlah biji dalam baris pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	45
A.6. Rata-rata skor daun menggulung pada perlakuan cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat. ....	49

A.7.	Rata-rata skor penuaan daun pada perlakuan cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	50
A.8.	Rata-rata panjang akar dan bobot kering akar pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat.....	51
A.9.	Rata-rata lengas tanah pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	54
A.10.	Rata-rata hasil pengukuran suhu periode 15 hari sekitar tanaman selama perlakuan.....	55
A.11.	Analisis <i>Least Significant Increase</i> (LSI) karakter produksi, jumlah tongkol dan kadar air panen pada kondisi normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	55
A.12.	Indeks kekeringan terhadap karakter hasil dan komponen hasil pada cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	61
A.13.	Analisis sidik ragam gabungan kuadrat tengah karakter hasil, komponen hasil dan pertumbuhan	62
<b>B. PEMBAHASAN</b>		
B.1.	Respon Genotipe/varietas Terhadap Perlakuan	65
B.2.	Pengaruh Genotipe/varietas Terhadap Parameter Pengamatan. ....	69
B.3.	Kesesuaian Genotipe/varietas Terhadap Perlakuan	76
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
<b>BAB V.</b>	A. Kesimpulan.....	78
	B. Saran.....	79

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

<b>No.</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, SPAD pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat 30 hst .....	34
2.	Rata-rata umur berbunga jantan dan betina, ASI pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	37
3.	Rata-rata diameter batang, luas daun, tinggi tanaman pada perlakuan normal 65 hst .....	39
4.	Rata-rata diameter batang, panjang dan lebar daun, tinggi tanaman pada perlakuan cekaman kekeringan sedang 65 hst .....	40
5.	Rata-rata diameter batang, panjang dan lebar daun, tinggi tanaman pada perlakuan cekaman kekeringan berat 65 hst...	41
6.	Rata-rata produksi, jumlah tongkol , kadar air dan umur panen pada perlakuan normal.....	43
7.	Rata-rata produksi, jumlah tongkol , kadar air dan umur panen pada perlakuan cekaman kekeringan sedang.....	43
8.	Rata-rata produksi, jumlah tongkol , kadar air dan umur panen pada perlakuan cekaman kekeringan berat.....	44
9.	Rata-rata bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, jumlah dalam baris pada perlakuan normal.....	47
10.	Rata-rata bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris pada perlakuan cekaman kekeringan sedang....	48
11.	Rata-rata bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris pada perlakuan cekaman kekeringan berat.....	49
12.	Rata-rata skor daun menggulung pada perlakuan cekaman kekeringan sedang dan cekamankekeringan berat.....	50

13. Rata-rata skor penuaan daun pada perlakuan cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat.....	51
14. Rata-rata panjang akar dan bobot kering akar pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	53
15. Rata-rata hasil pengukuran suhu periode 15 hari sekitar tanaman selama perlakuan.....	55
16. Analisis <i>Least Significant Increase</i> (LSI) karakter produksi, jumlah tongkol, dan kadar air panen pada kondisi normal.....	57
17. Analisis <i>Least Significant Increase</i> (LSI) karakter bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, jumlah biji dalam baris, pada perlakuan normal.....	58
18. Analisis <i>Least Significant Increase</i> (LSI) karakter bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, jumlah biji dalam baris, pada perlakuan cekaman kekeringan sedang	59
19. Analisis <i>Least Significant Increase</i> (LSI) karakter bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, jumlah biji dalam baris, pada perlakuan cekaman kekeringan berat...	60
20. Indeks dan toleransi kekeringan terhadap produksi pada cekaman sedang dan cekaman kekeringan berat .....	61
21. Analisis sidik ragam gabungan kuadrat tengah karakter hasil dan komponen hasil .....	63
22. Analisis sidik ragam gabungan kuadrat tengah karakter pertumbuhan.....	64
23. Koefisien korelasi Produksi terhadap karakter hasil dan komponen hasil.....	64

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Grafik produksi jagung nasional kebutuhan jagung nasional tahun 2006-2011 .....	2
2.	Kerangka Konseptual Penelitian .....	19
3.	Diagram baris produksi genotype jagung/varietas pada perlakuan normal, cekaman kekeringan sedang dan cekaman kekeringan berat .....	45
4.	Rata-rata pengukuran kadar air tanah (tiap kondisi) normal, cekaman sedang dan cekaman berat selama perlakuan .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Diskripsi Varietas NK 33 .....	84
2.	Diskripsi Varietas Bima 11 .....	85
3.	Diskripsi Varietas DK 979 .....	86
4.	Diskripsi MR 14 .....	87
5.	Diskripsi NEI 9008 P .....	88
6.	Data Curah Hujan dan Suhu Bulan Januari – Maret 2013. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Klimatologi Klas I Maros .....	89
7.	Analisis Karakteristik Tanah di Lokasi Penelitian, Lab. Tanah, Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros .....	90
8.	Penampilan skor tanaman dan tongkol genotype CY 2/MR 14 (2,00) pada cekaman kekeringan sedang .....	91
9.	Penampilan skor penggulungan daun (3,33) dan tongkol genotype CY-7/MR 14 pada cekaman kekeringan sedang	91
10.	Penampilan skor penggulungan daun (2,33) dan tongkol genotype CY 10/MR 14 pada cekaman kekeringan sedang...	92
11.	Penampilan skor penggulungan daun (2,00) dan tongkol genotype CY 12/MR 14 pada cekaman kekeringan sedang...	92
12.	Penampilan skor penggulungan daun (2,33) dan tongkol genotype CY 15/MR 14 pada cekaman kekeringan sedang	93
13.	Penampilan skor penggulungan daun (3,33) dan tongkol genotype CY 16/MR 14 pada cekaman kekeringan sedang...	93
14.	Penampilan skor penggulungan daun (2,33) dan tongkol genotype CY 2/NEI 9008 P pada cekaman kekeringan sedang .....	94

15.	Penampilan skor penggulangan daun (2,00) dan tongkol genotype CY 7/NEI 9008 P pada cekaman kekeringan sedang .....	94
16.	Penampilan skor penggulangan daun (3,33) dan tongkol genotype CY 10/NEI 9008 P pada cekaman kekeringan sedang.....	95
17.	Penampilan skor penggulangan daun (2,33) dan tongkol genotype CY 12/NEI 9008 P pada cekaman kekeringan sedang.....	95
18.	Penampilan skor penggulangan daun (3,66) dan tongkol genotype CY 15/NEI 9008 P pada cekaman kekeringan sedang .....	96
19.	Penampilan skor penggulangan daun (2,00) dan tongkol genotype CY 16/NEI 9008 P pada cekaman kekeringan sedang .....	96
20.	Penampilan skor penggulangan daun (2,66) dan tongkol varietas Bima 11 pada cekaman kekeringan sedang.....	97
21.	Penampilan skor penggulangan daun (2,33) dan tongkol varietas DK 979 pada cekaman kekeringan sedang.....	97
22.	Penampilan skor penggulangan daun (3,33) dan tongkol varietas NK 33 pada cekaman kekeringan sedang.....	98
23.	Penampilan skor penuan daun (6,00) dan tongkol genotype CY 2/MR 14 pada cekaman kekeringan berat .....	99
24.	Penampilan skor penuan daun (7,00) dan tongkol genotype CY-7/MR 14 pada cekamankekeringan berat .....	99
25.	Penampilan skor penuan daun (7,33) dan tongkol genotype CY 10/MR 14 pada cekaman kekeringan berat.....	100
26.	Penampilan skor penuan daun (7,66) dan tongkol genotype CY 12/MR 14 pada cekaman kekeringan berat .....	100
27.	Penampilan skor penuan daun (7,00) dan tongkol genotype CY 15/MR 14 pada cekaman kekeringan berat .....	101

28.	Penampilan skor penuan daun (7,66) dan tongkol genotype CY 16/MR 14 pada cekaman kekeringan berat .....	101
29.	Penampilan skor penuan daun (6,66) dan tongkol genotype CY 2/NEI 9008 pada cekaman kekeringan berat .....	102
30.	Penampilan skor penuan daun (6,33) dan tongkol genotype CY 7/NEI 9008 pada cekaman kekeringan berat .....	102
31.	Penampilan skor penuan daun (6,33) dan tongkol genotype CY 10/NEI 9008 pada cekaman kekeringan berat .....	103
32.	Penampilan skor penuan daun (6,33) dan tongkol genotype CY 12/NEI 9008 pada cekaman kekeringan berat .....	103
33.	Penampilan skor penuan daun (6,00) dan tongkol genotype CY 15/NEI 9008 pada cekaman kekeringan berat .....	104
34.	Penampilan skor penuan daun (6,66) dan tongkol genotype CY 16/NEI 9008 pada cekaman kekeringan berat .....	104
35.	Penampilan skor penuan daun (6,66) dan tongkol varietas Bima 11 pada cekaman kekeringan berat .....	105
36.	Penampilan skor penuan daun (6,00) dan tongkol varietas DK 979 pada cekaman kekeringan berat .....	105
37.	Penampilan skor penuan daun (6,33) dan tongkol varietas NK 33 pada cekaman kekeringan berat .....	106

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

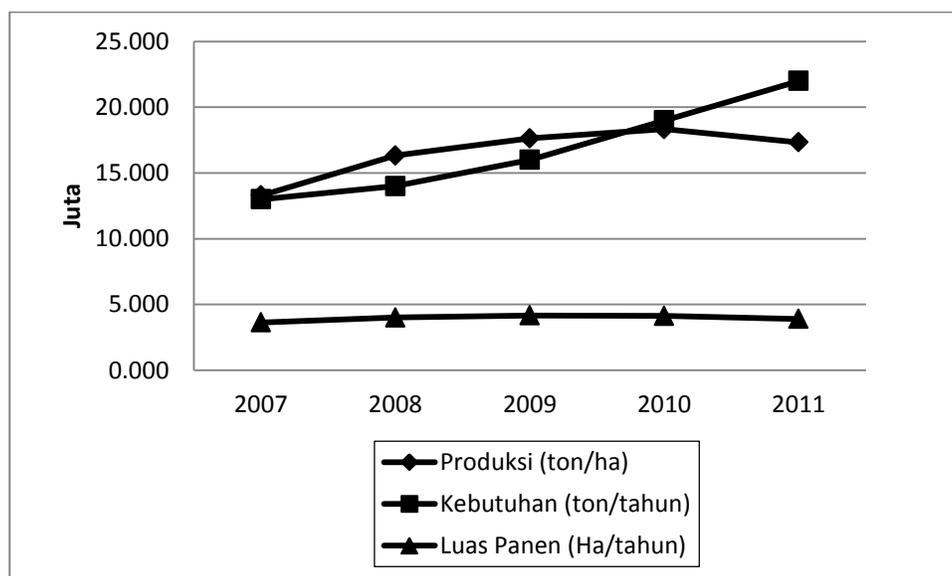
Jagung (*Zea mays* L.) merupakan bagian dari sub sektor tanaman pangan yang memiliki peranan yang cukup penting dan strategis dalam pembangunan nasional dan regional. Peranan jagung sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras dalam sub sektor tanaman pangan telah memberikan andil cukup besar bagi pertumbuhan industri hulu dan pendorong industri hilir yang kontribusinya sehingga pertumbuhan ekonomi nasional cukup besar, selain itu jagung merupakan bahan pakan ternak dan bahan baku industri.

Menurut Arun Kumar *et al.*, 2007 sekitar 50 - 55% dari produksi jagung total dikonsumsi sebagai makanan sehingga merupakan salah satu tanaman serealia yang paling banyak ditanam di negara berkembang. Jagung memiliki potensi produksi yang tinggi dan sangat tergantung pada kebutuhan nutrisinya dan manajemen terutama yang dari nitrogen, fosfor dan kalium.

Jagung menjadi komoditas unggulan nasional, dan salah satu komoditas prioritas yang diprogramkan oleh pemerintah Indonesia. Data tahun 2009 menunjukkan bahwa luas panen jagung di Indonesia 4.156.706 ha, dengan total produksi dan produktivitasnya masing-masing 17,59 juta ton dan 4,23 (BPS

2009), sedang hasil penelitian di berbagai lembaga penelitian telah menghasilkan dengan produktivitas 4,5-10 ton/ha (Awaluddin H. *et al.*, 2009). Adri *et al.*, (2010) mengemukakan bahwa perkiraan impor jagung pada tahun 2010 sebanyak 1,2 juta ton atau jauh lebih tinggi dibanding tahun 2009 yang hanya sebesar 300.000 ton. Jumlah impor jagung banyak diakibatkan oleh tingginya kebutuhan jagung perusahaan pakan yang mencapai 4,5 juta per tahun.

Produksi jagung nasional dari tahun 2007-2010 terjadi peningkatan, sedang tahun 2011 terjadi penurunan. Kebutuhan jagung nasional terjadi peningkatan dalam 5 tahun terakhir (Gambar 1). Peningkatan tersebut dengan tingginya kebutuhan jagung perusahaan pakan (Adri. *et al.*,2010).



Gambar 1. Kondisi produksi, kebutuhan dan luas panen jagung nasional tahun 2007-2011.

Pembangunan pertanian di Indonesia diarahkan untuk menuju pertanian yang efisien, tangguh dan berkelanjutan, mengingat kebutuhan produk pertanian yang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Pertanian lahan kering merupakan kegiatan budidaya yang banyak mengalami hambatan. Salah satu faktor penghambatnya adalah terbatasnya ketersediaan air selama fase pertumbuhan tanaman. Menurut Kepas (1998) lahan kering merupakan sebidang tanah yang dapat digunakan untuk usaha pertanian dengan menggunakan air secara terbatas dan biasanya hanya mengharapkan dari curah hujan. Lebih lanjut Suarna (1990) mengemukakan bahwa lahan kering dengan hanya 4-5 bulan basah dikategorikan cukup riskan untuk pengembangan palawija maupun untuk hortikultura, walaupun lahan kering tersebut potensial untuk pengembangan pertanian.

Tanaman jagung di Indonesia sebagian besar ditanam di lahan tegalan  $\pm$  79,1% dari seluruh pertanaman jagung. Kebutuhan air untuk tanaman yang tersedia tergantung dari air hujan (Mink. 1984). Jagung umumnya ditanam di lahan kering yang sering mengalami kegagalan karena kekurangan air (Awaluddin H. *at al.*, 2009) dan salah satu penyebabnya adalah terbatasnya sumber air yang tersedia (Tusi A. dan Rosad R.A.B., 2009). Kebutuhan air untuk tanaman jagung sekitar 100 -140 mm/bulan, dengan umur panen 3,0-3,5 bulan. Hal ini berarti

bahwa tanaman membutuhkan air sekitar 300-500 mm selama masa pertumbuhannya (Subandi *at al.*, 1998). Dengan demikian apabila terjadi kekurangan air dalam masa pertumbuhan tanaman akan terganggu atau bahkan dapat menyebabkan gagal panen.

Menurut Yakup dan Nusywan (1997), hasil penelitian dari berbagai Negara di Asia  $\pm$  20% air irigasi hilang diperjalanan mulai dari jaringan bendungan ke jaringan primer, 15% hilang dalam perjalanannya dari jaringan primer ke jaringan sekunder dan tersier, dan hanya 20% yang digunakan pada areal persawahan sehingga penggunaan tidak optimal. Dengan demikian diperkirakan tingkat efisiensinya hanya mencapai 40%. Dengan keterbatasan air dari hulu sampai hilir tersebut, diperlukan suatu varietas yang tahan terhadap cekaman kekurangan air (kekeringan). Tingkat ketahanan suatu varietas tergantung dari salah satunya adalah fase pertumbuhan saat mendapatkan cekaman air.

Salama pertumbuhan tanaman mulai dari berkecambah sampai panen, tanaman membutuhkan air untuk proses pertumbuhannya. Tingkat kebutuhan air setiap fase pertumbuhan selama siklus hidupnya tidak sama. Hal ini berhubungan dengan proses biologis dan morfologi tanaman (Kramer, 1983).

Tanaman jagung memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dalam menghadapi cekaman air. Untuk menilai tingkat

toleransi kekeringan dilakukan dengan diantaranya mengukur perbedaan hasil antara kondisi pemberian air normal dan kondisi cekaman kekeringan, menilai produktivitas rata-rata pada kondisi normal dan tercekam dengan menggunakan indeks kepekaan terhadap cekaman kekeringan (Blum, 1980). Dengan metode kedua tersebut akan mengetahui suatu genotype tingkat toleransi dan indeks kepekaan terhadap kekeringan.

Dalam merekomendasikan karakter seleksi program pemuliaan untuk cekaman kekeringan yaitu bobot biji, jumlah tongkol per tanaman, ASI, *leaf senescence*, dan penggulangan daun (Banziger *et.al.*, 1997). *Anthesis Silking Interval* merupakan kriteria seleksi dalam merakit varietas untuk sifat toleran kekeringan, nilai -1,0 sampai + 3 hari memberikan hasil yang maksimal pada jagung (Beck, 1996). Semakin tinggi nilai ASI maka hasil akan semakin rendah karena tidak terjadi sinkronisasi antara bunga jantan dan betina. *Anthesis Silking Interval* bernilai negatif diartikan bahwa rambut lebih dahulu siap diserbuki sebelum tersedianya bunga jantan.

Untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air tanaman jagung untuk memenuhi kebutuhannya agar diperoleh produksi optimal, diperlukan varietas yang tahan terhadap kekeringan.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh ketersediaan air pada genotype jagung terhadap pertumbuhan dan produksi.
2. Bagaimana ketahanan genotype jagung pada berbagai tingkat tingkat cekaman kekeringan.
3. Bagaimana interaksi genotype jagung terhadap berbagai tingkat cekaman kekeringan.

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui tingkat ketahanan terhadap cekaman kekeringan pada genotype jagung yang diuji.
2. Mengetahui respon genotype jagung terhadap berbagai tingkat cekaman kekeringan.
3. Mengetahui interaksi genotype jagung terhadap berbagai tingkat cekaman kekeringan.

#### **D. Kegunaan Penelitian**

Diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Mendapat informasi genotype jagung tahan cekaman kekeringan dalam penyediaan benih untuk lahan yang sumber airnya terbatas.
2. Bermanfaatnya genotype jagung yang tahan cekaman kekeringan dengan produksi tinggi.
3. Dapat dikembangkan hasil uji genotype jagung yang tahan terhadap cekaman kekeringan dalam kebutuhan jagung nasional.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Morfologi Jagung**

Jagung (*Zea Mays L.*) adalah tanaman semusim dan termasuk famili rumput-rumputan (*gramine*) yang memiliki batang tunggal, pada beberapa genotype di lingkungan tertentu tanaman jagung dapat bercabang/bertunas. Batang jagung terdiri atas buku dan ruas. Daun jagung tumbuh pada setiap buku, berhadapan satu sama lain yang memiliki sudut daun berbeda-beda tergantung jenis varietas. Bunga jantan terletak pada bagian terpisah pada satu tanaman sehingga lazim terjadi penyerbukan silang. Secara umum akar seminal tanaman jagung bersifat menyebar horisontal yang terdapat disekitar permukaan tanah yang panjangnya mencapai 100 cm pada kondisi normal/optimum.

Tingkat cekaman kekeringan yang terus menerus setelah umur 45 hst dengan dicekam 20 hari mulai menggulung dan sampai 25 hari terjadi titik layu permanen. Pada kondisi layu permanen tanaman akan mengalami putusnya proses fisiologi tanaman meskipun diairi kembali.

Jagung termasuk tanaman yang berumur hari pendek, jumlah daunnya ditentukan pada saat inisiasi bunga jantan, dan dikendalikan oleh jenis genotype/varietas, lama waktu penyinaran, dan faktor-faktor lingkungan.

Tanaman jagung dapat ditanam pada lahan kering, lahan sawah, dan pasang surut, dengan berbagai jenis tanah dan iklim pada ketinggian tempat yaitu 0 – 2.000 m dari permukaan laut (Zubachtiroddin *et al.*, 2006).

### **B. Lahan Kering**

Dampak pemanasan global yang paling berpengaruh terhadap produksi tanaman antara lain adalah kekeringan, peningkatan/penurunan curah hujan dan peningkatan suhu udara. Dalam periode Januari-Juli 2007, luas lahan pertanian yang mengalami kekeringan adalah 268,518 ha diantaranya mengalami fuso/gagal panen, untuk mengantisipasi permasalahan tersebut diperlukan tanaman yang tahan kekeringan (Gatot I., 2009).

Menurut Kurnia U., (2004), menyatakan bahwa lahan kering yang potensial untuk pertanian mencapai sekitar 76,70 juta ha, 70,70 juta ha terletak di dataran rendah dan 5,50 juta ha di dataran tinggi. Sebagian besar dari lahan tersebut telah dimanfaatkan untuk pertanian, dan yang berpotensi untuk perluasan adalah 35,50 juta ha di dataran rendah dan 0,70 juta ha di dataran tinggi (Kurnia U. dan Hidayat 2001 *dalam* Kurnia U., 2004). Areal lahan kering yang berpotensi untuk jagung tersebar di beberapa pulau di Indonesia. Luas lahan kering yang sesuai dan

belum dimanfaatkan untuk usahatani jagung adalah 20,5 juta ha terdiri dari 2,9 juta ha diantaranya di Sumatera, 7,2 juta ha di Kalimantan, 0,4 juta ha di Sulawesi, 9,9 juta ha di Maluku dan Papua, serta 0,06 juta ha di Bali dan Nusa Tenggara (Zubachtiroddin *et al.*, 2006).

Kendala utama pengembangan pertanian pada kawasan lahan kering yang pada umumnya didominasi oleh ultisol antara lain keterbatasan atau kadar air tanah tersedia rendah. Tanaman jagung yang tumbuh pada kondisi keterbatasan air dapat mengalami defisit air sehingga sulit memberikan hasil sesuai dengan potensi yang dimilikinya, yang berpengaruh secara langsung terhadap berbagai proses fisiologi dalam tanaman, defisit air juga mengurangi daya tanaman dalam menyerap unsur hara (Mapegau, 2001).

### **C. Cekaman Kekeringan**

Definisi kekeringan adalah suatu keadaan terjadi kekurangan air di dalam tanah dan tanaman, yang memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Petani pada umumnya menanam jagung pada akhir musim hujan sehingga pada fase berbunga dan pengisian biji mengalami kekeringan yang berakibat gagal panen atau terjadi penurunan produksi.

Secara umum ketersediaan air untuk tanaman pada kapasitas lapang adalah -0,03 MPa dan titik layu permanen -1,5 MPa dengan penyerapan air oleh tanaman pada potensial air -0,03 - -0,5 MPa, kondisi

tersebut tanaman mengabsorpsi air sekitar 55 – 65 % dari yang tersedia. Kandungan air tanah pada kapasitas lapang (*Field Capacity*) adalah sebesar 30,59% dan titik layu permanen (*Permanent Wilting Point*) sebesar 19,66%, dari total air tersedia sebesar 10,93% (Tusi A. dan Rosad R. A. B., 2009).

Menurut Kramer (1969) menyatakan bahwa lengas tanah sangat penting pada proses serapan dan translokasi hara bagi tanaman. Kondisi lengas tanah mempengaruhi tingkat ketersediaan hara dalam tanah dan serapan hara oleh tanaman..

Pertanaman jagung yang mendapat cekaman air secara umum ditandai dengan menggulungnya daun yang terjadi pada siang hari yang bertujuan untuk mengurangi dehidrasi daun. Dengan menggulungnya daun tersebut laju asimilasi neto berkurang (Ritchie, 1980). Pada umumnya kekeringan pada masa vegetatif tidak berakibat langsung terhadap hasil, sedangkan kekeringan menjelang pembungaan, saat berbunga dan setelah pembungaan menurunkan hasil masing-masing 25%, 50% dan 20% (Denmead *et al.*, 1960).

Tanaman jagung sangat sensitive terhadap cekaman kekeringan terutama pada saat periode 1 (satu) minggu sebelum keluar bunga sampai 2 (dua) minggu setelah berbunga. Kekeringan pada periode tersebut akan menyebabkan tanaman akan terjadi peningkatan *Anthesis Silking Interval* (ASI) yaitu selisih hari berbunga jantan dengan keluarnya rambut ( $> 2$  cm) pada tongkol, sehingga penyerbukan tidak

singkron (Edmeades *et.al.*, 1992). Akibat tidak sinkron dalam penyerbukan maka pembentukan biji tidak optimal atau bahkan sama sekali tidak terjadi pembentukan biji karena adanya reduksi hasil fotosintesis (Westage, *at. al.*, 1990; Schussler, Westage 1995; Zinselmeier *at. al.*, 1995).

Cekaman air menimbulkan pengaruh yang kompleks terhadap pertumbuhan tanaman. Secara morfologi dan fisiologi pengaruh cekaman air dapat dilihat pada penampilan luas daun individu, kecepatan muncul daun, aktivitas asimilasi CO<sub>2</sub>, membuka menutupnya stomata, kecepatan pertumbuhan biji dan pengisian biji (Silair, *et al.*, 2001). *Stress* air menurunkan luas daun, menurunkan kecepatan proses fotosintesis dan alokasi asimilat dari tajuk ke akar (Ear, *et al.*, 2003). Pada kondisi *stress* berat, berat kering akar meningkat 20% sehingga terjadi penurunan produksi biji (Taurchi, *et al.*, 2003). Penurunan kecepatan fotosintesis akibat *stress* air ditunjukkan beberapa tanaman yang berhubungan dengan penurunan ketahanan daun (Lu, *et al.*, 1999). Menurunnya laju fotosintesis secara langsung pada tanaman yang mengalami cekaman air akibat protoplasma dan atau kloroplas yang mengalami dehidrasi sehingga mempunyai kapasitas yang rendah untuk fotosintesis (Riccardi, *et al.*, 1998). Mekanisme yang mendasari penurunan produksi pada kondisi *stress* adalah produksi spesies oxygen reaktif (ROS) yang dapat merusak lemak, asam nukleat dan

protein sehingga menyebabkan gangguan proses fisiologis (Yen, *et al.*, 2003).

Berbagai respon yang timbul terhadap cekaman air tergantung pada tingkat fase pertumbuhan dan lamanya waktu *stress*, jenis genotype tanaman, fase pertumbuhan dan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi *stress*. Pada tingkat sel, gen mengalami *stress* air akan tereduksi. Dengan melakukan isolasi terhadap gen yang tereduksi tersebut dapat dipelajari fungsi produk gen tersebut dan lintasan yang menyebabkan gen mengalami induksi. Induksi mengakibatkan perubahan ekspresi gen yang merupakan hal yang mendasar untuk menunjukkan berbagai respon yang terjadi selama *stress* dan mengontrol panjang dan pendeknya respon.

Respons tanaman terhadap cekaman air diawali dengan lintasan trasduksi signal dan dimanifestasikan dalam perubahan tingkat sel, fisiologis dan tingkat pertumbuhan (Bray, 1993). Dengan beberapa hasil induksi sel gen akan diperoleh suatu varietas yang tahan terhadap cekaman kekeringan dengan produksi optimal.

Tanaman yang mengalami cekaman air umumnya menutup stomata yang dapat menyebabkan laju transpirasi menurun. Transpirasi pada dasarnya memfasilitasi laju aliran air dari dalam tanah ke tanaman dan karena sebagian besar unsur hara dan nutrisi lain masuk ke dalam tanaman bersama-sama dengan aliran air (Kramer, 1969), maka dapat diartikan bahwa unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman juga berkurang. Sebagian kecil air yang

tertinggal dalam tanaman dimanfaatkan untuk berbagai proses metabolisme dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nasaruddin dan Y. Musa, 2012).

Kekeringan merupakan indikasi *stress* abiotik utama pada tanaman di dunia. Kehilangan hasil panen karena kekeringan yang cukup besar terutama pada jagung, kekeringan adalah *stress* utama yang mempengaruhi produktivitas di Afrika yang mengarah ke 70% atau kehilangan tanaman total (Muoma, *et al*, 2010;. Ashraf, 2010). Untuk mengatasi masalah kekeringan pemuliaan tanaman, baik pemuliaan konvensional maupun rekayasa genetika, tampaknya menjadi cara yang efisien dan ekonomi menyesuaikan tanaman yang memungkinkan mereka untuk tumbuh dengan sukses di lingkungan yang rawan kekeringan (Ashraf, 2010).

*Stress* abiotik merupakan tantangan besar dalam upaya untuk produksi pangan karena hal ini dapat mengurangi hasil potensial sebesar 70% dalam tanaman. *Stress* adalah suatu fenomena yang membatasi produktivitas tanaman biomassa. *Stress* bisa juga biotik, yang disebabkan oleh hama dan penyakit, atau abiotik, yang dapat mencakup kekeringan, banjir, salinitas, keracunan logam, kekurangan mineral, pH merugikan, suhu yang merugikan, dan polusi udara (Borlaug, *et. al*, 2005). Dalam *stress* abiotik, kekeringan dianggap sebagai yang paling merusak. Selain itu, keterbatasan air merupakan salah satu kendala yang paling penting untuk pertanian, pemanasan

global dapat memperburuk situasi disebagian besar daerah pertanian (Gosal, *et.al*, 2009;, Xoconostle Cazares, *et al*, 2010).

Sifat kompleks toleransi kekeringan membatasi manajemen melalui metode pemuliaan konvensional (Gosal, *et al.*, 2009). Misalnya, *stres hydric* dalam tahap pembentukan bunga mengurangi jumlah biji per tanaman, sedangkan pada tahap butir mengisi ukuran kernel berkurang (Zarco, *et al*, 2005).

*Stress* air menginduksi aktivitas gen yang berguna untuk melindungi struktur sel. Protein-protein yang disintesis sebagai akibat ekspresi gen mempunyai fungsi penting pada kondisi cekaman tersebut ekspresi gen yang berbeda akan menyebabkan perbedaan toleransi dalam spesies. Fungsi produk gen ini akan dibutuhkan selama *stress* berat, karena bila air tidak cukup tersedia mengakibatkan kerusakan struktur sel (Bray, 1993).

Ketersediaan jumlah yang cukup kelembaban pada tahapan kritis pertumbuhan tanaman tidak hanya mengoptimalkan metabolisme proses dalam sel tanaman tetapi juga meningkatkan efektivitas nutrisi mineral pada tanaman. Akibatnya setiap tingkat *stres* air dapat menghasilkan efek merusak pada pertumbuhan dan hasil tanaman (El-Monayeri, *et al.*, 1984). Cekaman air menghambat pertumbuhan dan perkembangan semua varietas jagung hibrida dan pada tahap pertumbuhan yang berbeda (Dai, *et al*, 1990). *Stress* air yang dialami oleh jagung adalah diketahui memiliki efek kumulatif dinyatakan sebagai pengurangan dalam biomassa total.

#### D. Seleksi Cekaman Kekeringan

Untuk dapat mengatasi permasalahan lahan kering yang tidak dimanfaatkan pada musim kemarau diperlukan varietas yang tahan terhadap kekeringan. Tanaman jagung memiliki sifat yang kompleks dalam menghadapi cekaman kekeringan. Bila terjadi cekaman kekeringan yang semakin meningkat maka tanaman menyesuaikan diri melalui proses fisiologis dan perubahan morfologi tanaman. Perbedaan anatomi, morfologi dan metabolisme dalam tanaman menyebabkan tingkat ketahanan terhadap cekaman kekeringan, sehingga seleksi sangat diperlukan dalam menghasilkan yang tahan terhadap kekeringan. Tingkat respon genotype jagung yang beragam terhadap kekeringan memberikan harapan untuk mendapatkan genotype jagung tahan terhadap kekeringan.

Respon tanaman terhadap cekaman kekeringan dibedakan atas tolran dan peka. Tanaman yang mampu mengakumulasi senyawa terlarut dalam jumlah banyak, sedang tanaman yang peka kekeringan tidak mampu dalam mengkulasikan senyawa terlarut.

Untuk seleksi kekeringan jagung yang dilakukan oleh *International Maize and Wheat Improvement Center* (CIMMYT) dengan perlakuan cekaman sedang pada waktu tanaman berbunga atau fase pengisian biji potensi hasilnya hanya 30–60% dibanding kondisi normal. Menurut Banziger *et al.* 2000 menyatakan bahwa tanaman yang mengalami kekeringan mulai pada fase berbunga

sampai panen hasilnya 15-35% dari hasil yang tidak tercekam.

Tanaman jagung yang mengalami cekaman kekeringan pada fase pembungaan akan langsung berpengaruh terhadap produksi jagung. Oleh karena itu pada fase pembungaan sangat sesuai seleksi genotipe jagung yang toleran cekaman kekeringan dengan melihat kemampuan mempertahankan atau penurunan potensi hasil. Wahyudi M.H., *et al.*, 2006, melaporkan bahwa laju fotosintesis setelah pembungaan tergantung pada efisiensi tanaman dalam menggunakan air yang terbatas selama pengisian biji. Peubah yang diamati yaitu interval waktu keluarnya bunga jantan dan betina saat keluar bunga/ASI masing-masing > 50%. Kisaran nilai ASI adalah 4–8 hari, jumlah tongkol per tanaman 0.3 – 0.7. Sedang pada fase pengisian biji yang diamati adalah penurunan bobot biji, karena akibat cekaman terjadi penurunan fotosintat.

Metode cekaman kekeringan yang dilakukan oleh *International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT)* yaitu cekaman sedang dan cekaman berat. Untuk mengetahui tingkat ketahanan kekeringan sedang genotipe-genotipe dilakukan dengan menghentikan pemberian air saat 2 (dua) minggu sebelum berbunga dan diairi kembali 2 (dua) minggu setelah fase berbunga sampai panen. Sedang cekaman berat dilakukan dengan menghentikan pemberian air saat 2 (dua) minggu sebelum berbunga hingga panen.

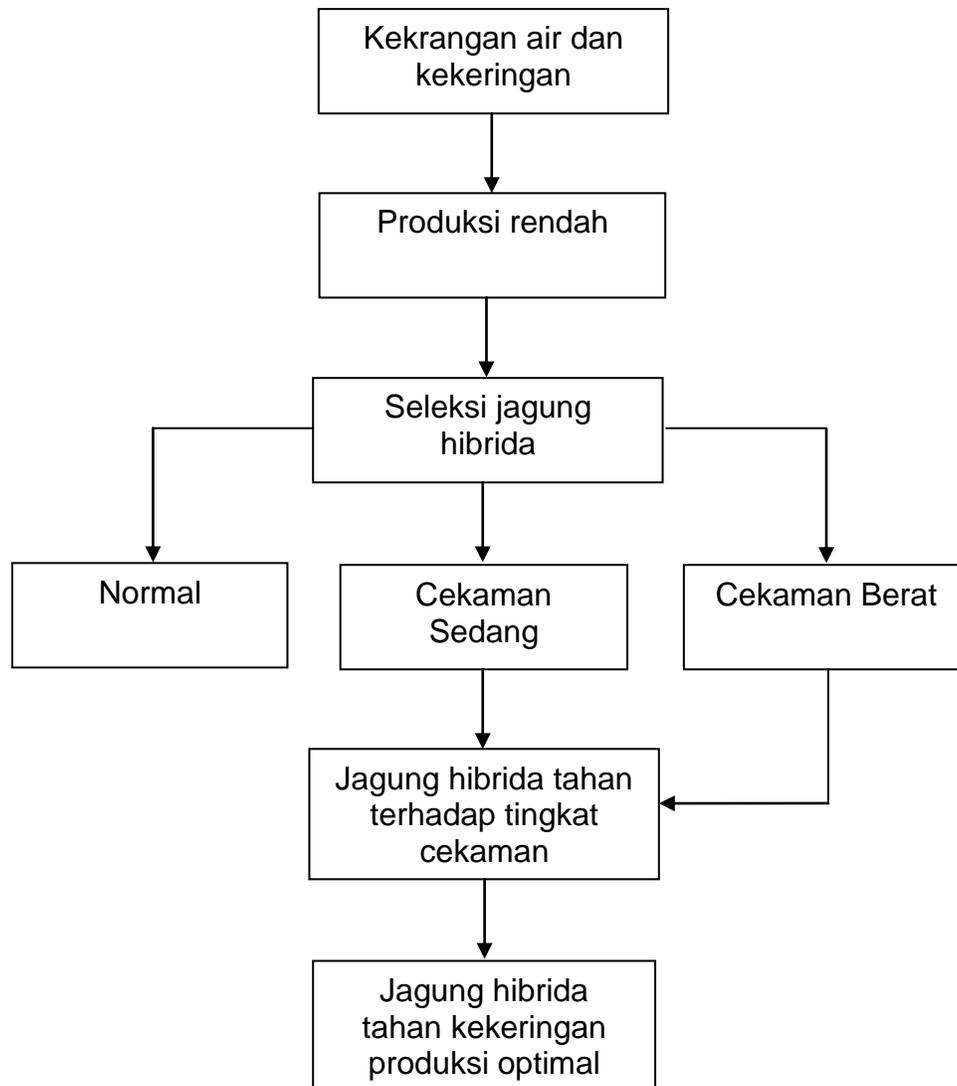
Indikator genotype jagung tahan kekeringan dapat dievaluasi berdasarkan penurunan relatif biji yang dihasilkan pada kondisi

cekaman air dibandingkan kondisi normal (Banziger, M. G. O., *at al.*, 2000).

### **E. Kerangka Konseptual Penelitian**

Penggunaan lahan subur untuk tanaman jagung di Indonesia mengalami penurunan dari tahun ketahun oleh karena itu bergeser ke lahan yang kurang subur yang berada di lahan kering. Untuk memenuhi kebutuhan jagung nasional diperlukan varietas yang tahan kering dengan produksi optimal.

Tanaman jagung secara umum sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan pada 1 (satu) minggu sebelum keluar bunga hingga 2 (dua) minggu setelah keluar bunga. Cekaman kekeringan mengakibatkan peningkatan *Anthesis Silking Interval* (ASI) sehingga proses penyerbukan tidak sinkron. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya genotype/varietas yang tahan terhadap cekaman kekeringan dengan produksi optimal.



Gambar 2. Kerangka Konseptual Penelitian

## **F. Hipotesis**

1. Terdapat beberapa genotype jagung yang memiliki tingkat ketahanan peka pada berbagai cekaman kekeringan.
2. Terdapat beberapa genotype jagung yang respon pada cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan produksi.
3. Terdapat interaksi beberapa genotype jagung terhadap cekaman kekeringan.