

**EVALUASI BERBAGAI GALUR JAGUNG SINTETIK (*Zea mays* L.) PADA  
BERBAGAI DOSIS NITROGEN**

**ARDIAN RESKI HANDAYANI  
G111 15 558**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**EVALUASI BERBAGAI GALUR JAGUNG SINTETIK (*Zea mays* L.) PADA  
BERBAGAI DOSIS NITROGEN**

**SKRIPSI**

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

**ARDIAN RESKI HANDAYANI**

**G111 15 558**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**



**EVALUASI BERBAGAI GALUR JAGUNG SINTETIK (*Zea mays* L.) PADA BERBAGAI DOSIS NITROGEN**

**ARDIAN RESKI HANDAYANI**

**G111 15 558**

**Makassar, Mei 2019**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Dr. Ir. Muh. Farid BDR, M.P.**  
**NIP. 11670520 199202 1 001**

  
**Dr. Havanti Ridwan Saleh, SP., M.P.**  
**NIP. 19740907 201212 2 001**

**Mengetahui**

**Ketua Departemen Budidaya Pertanian**

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



## PENGESAHAN

JUDUL : EVALUASI BERBAGAI GALUR JAGUNG SINTETIK (*Zea mays* L.)  
PADA BERBAGAI DOSIS NITROGEN

NAMA : ARDIAN RESKI HANDAYANI

NIM : G111 15 558

Skripsi ini telah diterima dan dipertahankan pada Hari Selasa Tanggal 28 Bulan Mei Tahun 2019 dihadapan pembimbing/penguji berdasarkan Surat Keputusan No. 905/UN4.10.7.1/PP.28/2019 Dengan susunan sebagai berikut :

Dr. Ir. H. Muh. Farid BDR, M.P (Ketua)

Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, M.P. (Sekretaris)

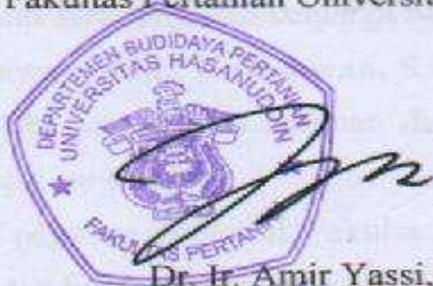
Prof. Dr. Ir. H. Yunus Musa, M.Sc. (Anggota)

Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS. (Anggota)

Nuniek Widiyani, SP. MP. (Anggota)

Mengetahui

Ketua Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin



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



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “**Evaluasi Berbagai Galur Jagung Sintetik (*Zea mays L.*) Pada Berbagai Dosis Nitrogen**”.

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. Ayahanda **Safaruddin** dan ibunda **Sry Suryani Gessa**, yang telah membesarkan serta mendidik penulis dengan kasih sayang yang tulus dan atas segala kesabaran, nasehat dan jerih payah serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk adikku tersayang **Zakia Azzahrah** yang menjadi motivasi dan membuat penulis lebih semangat.
2. Bapak **Dr. Ir Muh. Farid Bdr, M.P.**, dan **Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, M.P.** selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M. Sc., Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.**, dan **Nuniek Widiyani, S.P., MP.** selaku penguji yang memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
4. Bapak **Ir. Nur Salam** serta segenap keluarga besar Kebun Percobaan Bajeng.
5. Kakanda **Eka Setiawan, S.Si., Kurniawan, S.P., Sulaiman, S.P., MP., Firdaus, S.P., Nur Fadli S.P.**, atas semua bantuan dan nasehat yang diberikan kepada penulis hingga skripsi ini selesai.

dan ibu staf pegawai akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala arahan dan bantuan teknisnya.



7. Teman sepenanggungan dan sepejuangan selama menempuh jenjang strata 1 **Dian Hariati, Dewi Salempang Lololaen, Safwan Saifullah, Nurjannah Ruslan, Sri Bulan Hendrik, Nur Syafriati Yuniarti, Rischa Awalia**, dan teman-teman yang tidak sempat saya sebutkan namanya, terimakasih atas kebersamaan, suka duka, semangat dan motivasinya selama proses penelitian berlangsung hingga selesai.
8. Kepada Teman-teman *Plant Breeding 2015* : **Selpiani, Firanovianti, Andi Isti sakina, S.P., A. Dwie Mochammad Abduh, S.P., Patmi Sadriana, Dhirga Erlangga, Muh. Arifuddin, Heri Kurniawan, Abidin, Adinda Asri Laraswati, Nurul Sufia Nissa, Kharisma Rabbi**. Yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama proses penelitian berlangsung hingga skripsi ini selesai.
9. Kepada teman-teman **Agroteknologi 2015, Lichenes 2015** serta teman-teman **KKN PPM-DIKTI Gelombang 99 Malino** atas semangat, dukungan, doa dan komentar yang membangun.
10. Kepada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian sampai penyusunan skripsi.

Penulis berharap semoga apa yang terdapat dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan. Hasbunallah wa ni'mal wakil.

Makassar, Mei 2019

Penulis



## RINGKASAN

**ARDIAN RESKI HANDAYANI (G 111 15 558). EVALUASI BERBAGAI GALUR JAGUNG SINTETIK (*Zea mays* L.) PADA BERBAGAI DOSIS NITROGEN. Dibimbing oleh Muh. Farid BDR dan Ifayanti Ridwan Saleh**

Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan Balitsereal di Kec. Bajeng Kab. Gowa Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung sejak bulan September sampai Desember 2018. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan produksi beberapa galur jagung sintetis pada berbagai dosis nitrogen dan untuk mengetahui dosis nitrogen yang dapat digunakan untuk seleksi ketahanan galur jagung sintetis terhadap dosis nitrogen rendah. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah. Petak utama adalah dosis nitrogen yang terdiri atas 5 taraf, yaitu 0 kgN/ha<sup>-1</sup>, 50 kgN/ha<sup>-1</sup>, 100 kgN/ha<sup>-1</sup>, 150 kgN/ha<sup>-1</sup> dan 200 kgN/ha<sup>-1</sup>, sedangkan anak petak adalah 4 genotipe jagung sintetis dan 2 varietas pembanding Bisma dan Lamuru. Hasil penelitian menunjukkan interaksi yang nyata antara perlakuan dosis nitrogen dan genotipe jagung sintetis yaitu Syn7 yang memberikan hasil terbaik masing-masing pada dosis nitrogen 100 kgN/ha<sup>-1</sup> (8.67 ton/ha<sup>-1</sup>) dan 50 kgN/ha<sup>-1</sup> (6.47 ton/ha<sup>-1</sup>), serta Syn 7 pada dosis nitrogen 150 kgN/ha<sup>-1</sup> (8.47 ton/ha<sup>-1</sup>). Dosis nitrogen 50 kgN/ha<sup>-1</sup> dan 100 kgN/ha<sup>-1</sup> dapat digunakan untuk seleksi ketahanan jagung terhadap nitrogen rendah dengan produktivitas antara 4.57 ton/ha<sup>-1</sup> dengan 8.67 ton/ha<sup>-1</sup>. Terdapat potensi dari galur Syn8 dan Syn7 untuk dikembangkan menjadi varietas jagung toleran nitrogen rendah karena memberikan produksi yang lebih tinggi dari pada varietas pembanding (varietas Lamuru).

Kata kunci : *Jagung Sintetik, Galur, Produktivitas.*



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis .....	5
1.3 Tujuan dan Kegunaan .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Jagung .....	6
2.2 Lingkungan Tumbuh Tanaman Jagung.....	11
2.3 Kebutuhan Nitrogen Tanaman Jagung.....	12
2.4 Pengaruh Nitrogen Rendah pada Tanaman Jagung .....	13
2.5 Pemuliaan Tanaman Jagung.....	14
<b>BAB III. METODOLOGI</b>	
3.1 Tempat dan Waktu.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian .....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.4.1 Pengolahan Tanah dan Pembuatan Plot .....	17
3.4.2 Persiapan Benih.....	17
3.4.3 Penanaman .....	17
4.4 Pemupukan.....	18
4.5 Pemeliharaan .....	18



3.4.6 Panen .....	19
3.5 Parameter Pengamatan.....	19
3.6 Analisis Data .....	22
3.7 Analisis Heritabilitas .....	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	23
4.2 Pembahasan.....	39
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR TABEL

No	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Dosis pemupukan nitrogen .....	18
2.	Rata-rata tinggi tanaman .....	23
3.	Rata-rata jumlah daun .....	24
4.	Rata-rata umur berbunga jantan.....	25
5.	Rata-rata umur berbunga betina.....	26
6.	Rata-rata indeks klorofil daun.....	27
7.	Rata-rata tinggi letak tongkol.....	28
8.	Rata-rata pengamatan penutupan klobot.....	29
9.	Rata-rata bobot tongkol kupasan.....	30
10.	Rata-rata panjang tongkol .....	31
11.	Rata-rata diameter tongkol.....	32
12.	Rata-rata jumlah baris biji per tongkol .....	33
13.	Rata-rata panjang tongkol berbiji.....	34
14.	Rata-rata rendemen biji.....	35
15.	Rata-rata bobot 1000 biji .....	36
16.	Produktivitas.....	37
17.	Nilai heritabilitas.....	38



*Lampiran*

1. Rata-rata tinggi tanaman .....	52
2. Rata-rata jumlah daun .....	53
3. Rata-rata umur berbunga jantan.....	54
4. Rata-rata umur berbunga betina.....	55
5. Rata-rata indeks klorofil daun.....	56
6. Rata-rata tinggi letak tongkol.....	57
7. Rata-rata penutupan klobot .....	58
8. Rata-rata bobot tongkol kupasan.....	59
9. Rata-rata panjang tongkol .....	60
10. Rata-rata diameter tongkol.....	61
11. Rata-rata jumlah baris biji per tongkol .....	62
12. Rata-rata panjang tongkol berbiji.....	63
13. Rata-rata rendemen biji .....	64
14. Rata-rata bobot 1000 biji.....	65
15. Rata-rata produktivitas.....	66
16. Sidik ragam tinggi tanaman .....	67
17. Sidik ragam jumlah daun .....	67
18. Sidik ragam umur berbunga jantan .....	67
19. Sidik ragam umur berbunga betina .....	68
20. Sidik ragam indeks klorofil daun.....	68
Sidik ragam tinggi letak tongkol.....	68
Sidik ragam penutupan klobot .....	69



23. Sidik ragam bobot tongkol kupasan.....	69
24. Sidik ragam panjang tongkol .....	69
25. Sidik ragam diameter tongkol .....	70
26. Sidik ragam jumlah baris biji per tongkol.....	70
27. Sidik ragam panjang tongkol berbiji.....	70
28. Sidik ragam rendemen biji .....	71
29. Sidik ragam bobot 1000 biji.....	71
30. Sidik ragam produktivitas .....	71
31. Deskripsi jagung Bisma .....	72
32. Deskripsi jagung Lamuru.....	73



## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
	<i>Teks</i>	
1.	Pedoman skor penutupan klobot.....	20
	<i>Lampiran</i>	
1.	Denah tata letak percobaan di lapangan.....	74
2.	Tongkol jagung dosis nitrogen 0 Kg N ha <sup>-1</sup> , 50 Kg N ha <sup>-1</sup> , 150 Kg N ha <sup>-1</sup> , dan 200 Kg N ha <sup>-1</sup> .....	75
3.	Morfologi tongkol berbiji g1-g3 pada setiap dosis nitrogen.....	76
4.	Morfologi tongkol berbiji g4-g6 pada setiap dosis nitrogen.....	77
5.	Morfologi biji g1 dan g2 pada setiap dosis nitrogen.....	78
6.	Morfologi biji g3 dan g4 pada setiap dosis nitrogen.....	79
7.	Morfologi biji g5 dan g6 pada setiap dosis nitrogen.....	80
8.	Penampilan biji setiap genotipe jagung sintetik.....	81
9.	Pengukuran lahan, pemasangan ajir, penugalan dan penanaman benih jagung, penutupan lubang tanam dan pengairan.....	82
10.	Keadaan tanaman 7 hari setelah tanam, penyemaian, pembuanatan bedengan dan pemupukan .....	83
11.	Kondisi pertanaman saat berbunga, pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun dan tinggi letak tongkol.....	84
12.	Proses panen, pengupasan dan pemipilan.....	85
13.	Penutupan klobot, bobot tongkol kupasan, panjang tongkol, jumlah baris tongkol, diameter tongkol, pipilan, bobot janggol, dan bobot 100 biji...	87



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan komoditas pangan utama setelah padi di Indonesia. Jagung merupakan komoditas pangan strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras. Berdasarkan kandungan nutrisi, jagung mempunyai prospek sebagai pangan, pakan ternak dan bahan baku industri. Pemanfaatan jagung sebagai bahan baku industri akan memberikan nilai tambah bagi usaha tani komoditas tersebut.

Jumlah kebutuhan jagung meningkat dari tahun ke tahun dalam jumlah yang cukup tinggi, produksi jagung dalam 5 tahun terakhir meningkat rata-rata 12,49% pertahun, dimana tahun 2018 produksi jagung mencapai 30 juta ton pipilan kering (PK). Hal ini juga didukung oleh data luas panen per tahun yang rata-rata meningkat 11,06% dan produktivitas rata-rata meningkat 1,42% (Badan Pusat Statistik, 2018).

Salah satu luaran dari Balai Penelitian Tanaman Serelia adalah terseleksiannya sepuluh galur murni hasil ekstraksi dari dua hibrida silang tunggal yakni CML505/ NEI 9008DMR dan CML 538/ DMRYCML. Galur pembentuk kedua hibrida tersebut memiliki latar belakang genetik yang jauh. Galur-galur elit Balitserelia memiliki sifat ketahanan terhadap penyakit bulai, sedangkan kedua galur introduksi dari CIMMYT memiliki toleransi ketahanan terhadap cekaman kekeringan, berumur genjah dan

hasil tinggi. Melalui rekombinasi galur-galur tersebut yang diikuti oleh proses  
ran diharapkan dapat diperoleh galur yang berdaya silang khusus yang baik.



Galur murni dibuat dari hibrida, populasi, hasil perbaikan populasi (*population improvement*) atau bersari bebas yang sudah dilepas. Persyaratan utama yang harus dipenuhi oleh bahan genetik atau populasi dasar untuk pembentukan galur adalah tersedianya gen-gen yang mengendalikan karakter yang diinginkan dengan keragaman genetik yang luas pada bahan genetik tersebut sesuai dengan tujuan perakitan galur yang direncanakan sebelumnya (Takdir *et. al.*, 2007).

Sekitar 80% areal pertanaman jagung dipupuk dengan takaran sekitar 85 kg N, 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 8 kg K<sub>2</sub>O/ha<sup>-1</sup> tiap musim tanam. Umumnya petani di lahan kering kabupaten Gowa memberikan pupuk berdasarkan jumlah benih yang ditanam. Dalam satu hektar biasanya digunakan benih 20 kg, sehingga jumlah pupuk yang digunakan sebanyak 1000 kg, yang biasanya terdiri dari 500 kg urea, 300 kg phonska (15-15-15-10), 100 kg ZA dan 100 kg SP36. Petani yang mampu dan mendapat pinjaman menggunakan pupuk sebanyak itu berdasarkan rekomendasi dari penjual benih hibrida yang digunakan. Kecenderungan petani menggunakan pupuk secara berlebihan ini disebabkan karena kurangnya bimbingan oleh penyuluh dan petugas penyuluh pertanian dan kurangnya pemahaman tentang penggunaan pupuk secara rasional. Pemupukan yang berlebih akan menyebabkan penurunan kesuburan tanah, jika dilakukan secara berlebih akan berlebihan, dapat menimbulkan kesuburan tanah itu sendiri dan bukan menjadikannya subur. Anjuran pemupukan dan praktek pemupukan oleh petani terutama pada tanaman jagung hibrida di lahan kering belum didasarkan

ungan hara dalam tanah (IFA, 2002).

mpukan yang rasional adalah suatu pemberian hara sesuai kebutuhan jagung dengan mempertimbangkan a) hara yang tersedia di dalam tanah, b)



penggunaan hara N, P, K dan hara lainnya untuk meminimalkan kendala hara untuk mencapai hasil yang tinggi, c) memberikan keuntungan tinggi dalam jangka pendek dan jangka panjang, d) menghindari kelebihan penggunaan hara oleh tanaman dan e) menghindari menurunnya kesuburan tanah (Akil, 2016). Pada dasarnya tanaman tidak bisa menyerap 100% pupuk kimia, selalu ada residu atau sisanya. Sisa-sisa pupuk kimia yang tertinggal di dalam tanah, bila terkena air akan mengikat tanah seperti lem/semen. Setelah kering, tanah akan lengket satu dengan lain (tidak gembur), dan keras. Selain itu dapat menyebabkan menghambat pembungaan dan pembuahan bahkan dapat mengundang hama dan penyakit. Kondisi ini membuat organisme-organisme pembentuk unsur hara (organisme penyubur tanah) menjadi mati atau berkurang populasinya. Hal semacam ini tentunya nanti akan berdampak pada petani itu sendiri, oleh sebab itu pemahaman tentang dampak atau efek dari penggunaan pupuk kimia secara berlebihan penting bagi petani.

Tanaman jagung membutuhkan unsur hara nitrogen (N) dalam jumlah besar dibanding unsur hara yang lainnya dan telah berkontribusi besar dalam peningkatan produksi pangan dan menjadi pembatas utama produksi tanaman di dunia, sehingga permintaan pupuk sumber N seperti urea lebih besar dibanding pupuk lainnya. Tanaman jagung termasuk tanaman sensitif dan rakus terhadap unsur hara nitrogen, sehingga pemberian pupuk nitrogen sangat mutlak diberikan untuk menunjang keberhasilan budidaya jagung (Syafuruddin *et. al.*, 2007).

Pada saat-saat tertentu, lahan pertanaman jagung bahkan mengalami kombinasi kekeringan dan kekurangan unsur hara nitrogen yang mengakibatkan hasil akan menjadi lebih besar. Hasil penelitian Banziger *et. al.*, (2006),



menyatakan bahwa akibat cekaman kekeringan dan pemupukan nitrogen rendah mengakibatkan penurunan hasil 80 – 100%. Kekurangan unsur hara nitrogen dikarenakan ketersediannya dalam tanah dan pengambilannya yang rendah ke dalam tanah. Kondisi tersebut diperparah dengan kelangkaan pupuk nitrogen bersubsidi yang sering dialami petani pada saat musim tanam dan kurangnya modal untuk membeli pupuk nitrogen dan benih (Farid *et. al.*, 2018).

Strategi pengembangan tanaman jagung pada lahan yang sering mengalami kondisi cekaman kekeringan adalah merakit jagung sintetik yang toleran cekaman kekeringan dan pemupukan N rendah sehingga dapat memanfaatkan lahan-lahan kering yang ketersediaan airnya terbatas dan lahan yang kurang subur dalam hal ini kekurangan hara N. Varietas jagung sintetik tersebut dapat mendukung penanaman jagung yang lebih luas dan melibatkan petani yang kurang modal sehingga dapat mendukung peningkatan produksi jagung nasional.

Musa, Farid, dan Effendy (2014) melakukan penelitian menggunakan 16 galur jagung sintetik yang berasal sejumlah tetua. Hasil evaluasi tersebut diperoleh 8 galur jagung sintetik yang toleran cekaman kekeringan dan unsur hara N yaitu Syn1-1, Syn1-2, Syn1-4, Syn1-7, Syn1-8, Syn1-10, Syn1-15, dan Syn1-16. Dari hasil evaluasi tersebut, dalam penelitian ini dilanjutkan dengan pengujian tingkat keseragamannya untuk diketahui daya adaptasinya pada berbagai kondisi lingkungan yang berbeda.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai Evaluasi

Galur Jagung Sintetik (*Zea mays* L.) Pada Berbagai Dosis Nitrogen dengan seleksi terhadap empat genotipe jagung sintetik dan dua varietas jagung embanding.



## **1.2 Hipotesis**

1. Terdapat satu galur jagung sintetik yang menunjukkan pertumbuhan dan produksi terbaik.
2. Terdapat dosis nitrogen yang dapat digunakan untuk seleksi uji respon galur jagung sintetik terhadap dosis nitrogen rendah.
3. Terdapat interaksi nyata antara dosis nitrogen dengan jagung sintetik yang memberikan pertumbuhan dan produksi jagung terbaik.

## **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

1. Untuk mengetahui galur jagung sintetik yang menunjukkan pertumbuhan dan produksi terbaik.
2. Untuk mengetahui dosis nitrogen yang dapat digunakan untuk seleksi uji respon galur jagung sintetik terhadap dosis nitrogen rendah.
3. Untuk mengetahui interaksi antara dosis nitrogen dengan jagung sintetik yang memberikan pertumbuhan dan produksi jagung terbaik.

Kegunaan penelitian ini adalah agar diperoleh genotipe jagung yang toleran nitrogen rendah sehingga dapat dimanfaatkan oleh petani dalam proses budidaya guna meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim determinat, dan satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk pertumbuhan generative (Iriany *et. al.*, 2007). Tanaman jagung merupakan tanaman tinggi dengan taksonomi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Sub Divisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledone  
Ordo : Poales  
Familia : Poaceae  
Genus : *Zea*  
Spesies : *mays*  
Nama spesies : *Zea mays* L.

Tanaman jagung adalah tanaman berumah satu (*monoecious*) karena dapat 2 bunga dalam satu tanaman, bunga jantan (*staminate*) terbentuk pada malai dan bunga betina (*tepistila*) terletak pada tongkol di pertengahan batang secara terpisah tapi masih dalam satu tanaman. Jagung termasuk tanaman yang menyerbuk silang, oleh karena itu peluang menyerbuk sendiri kurang dari 5%. Jagung tergolong tanaman C4 dan mampu beradaptasi dengan baik pada faktor pembatas pertumbuhan dan produksi. Kelebihan tanaman C4, antara lain mempunyai laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, fotorespirasi dan transpirasi rendah, efisien dalam penggunaan air. Organ

tanaman jagung terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan biji dengan karakteristik menyerupai sama dengan jagung pulut (Siregar *et. al.*, 2008).



### 2.1.1 Akar

Jagung memiliki akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan akan berhenti setelah fase V3. Akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian berkembang di tiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara 7-10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar ini berkembang menjadi serabut akar tebal yang berperan dalam pengambilan air dan hara. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah, tumbuh rapat pada buku-buku dasar dan tidak bercabang sebelum masuk ke tanah (Sarwani, 2008).

Pada saat biji jagung berkecambah, akar tumbuh yang berasal dari calon akar yang kedudukannya berada dekat ujung biji yang menempel pada janggel, kemudian memanjang dan diikuti oleh tumbuhnya akar-akar samping. Akar-akar tersebut memiliki fungsi untuk mempertahankan tegaknya tanaman. Adapun perbedaannya dengan jenis tanaman rumput-rumputan yang lain ialah akar utama dari jagung tidak mati dan tetap berkembang (Zubachtirodin *et. al.*, 2011).

Pada saat tanaman berumur antara 6 sampai 10 hari setelah tanam, akar primer mulai tumbuh. Akar tersebut bersifat permanen dan tumbuh kurang lebih 2,5 cm dari

tanah. Akar adventif merupakan bentuk akar lain yang tumbuh dari pangkal atas permukaan tanah, kemudian menembus dan masuk ke dalam tanah. Akar disebut juga akar tunjang yang mengalami perkembangan di atas permukaan



tanah dan tumbuh pada ruas batang terendah dari tanaman jagung (Zubachtirodin *et al.*, 2011).

### 2.1.2 Batang

Tanaman jagung memiliki karakter batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang dapat berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit, jaringan pembuluh, dan pusat batang. Genotipe jagung mempunyai batang kuat, memiliki lebih banyak lapisan jaringan sklerenkim ber dinding tebal di bawah epidermis batang dan sekeliling bundles vaskuler (Paliwal, 2000).

### 2.1.3 Daun

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 (Purwono dan Hartono, 2006).

Sesudah koleoptil muncul di atas permukaan tanah, daun jagung mulai terbuka. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya

antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah setiap daun. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif



lebih banyak dibanding di daerah beriklim sedang (temperate). Genotipe jagung mempunyai keragaman dalam hal panjang, lebar, tebal, sudut, dan warna pigmentasi daun. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (<5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm) (Rukmana, 2004).

#### 2.1.4 Bunga

Tanaman jagung termasuk tanaman berumah satu (*monoecious*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol, muncul dari axillary apices tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apical di ujung tanaman. Pada tahap awal, kedua bunga memiliki primordial bunga biseksual. Selama proses perkembangan, primordial stamen pada axillary bunga tidak berkembang dan menjadi bunga betina. Demikian pula halnya primordia gynaecium pada apical bunga, tidak berkembang dan menjadi bunga jantan. Serbuk sari (*pollen*) adalah trinukleat. Pollen memiliki sel vegetative, dua gamet jantan dan mengandung butiran-butiran pati. Dinding tebalnya terbentuk dari dua lapisan, exine dan intin, dan cukup keras (Paliwal, 2000).

Tanaman jagung tergolong tanaman protandry, dimana pada sebagian besar varietas, bunga jantan muncul 1-3 hari sebelum rambut betina muncul. Serbuk sari (*pollen*) terlepas mulai dari spikelet yang terletak pada spike yang di tengah, 2-3 cm dari ujung malai, kemudian turun kebawah. Satu bulir anther melepas 15-30 juta serbuk sari. Serbuk sari sangat ringan dan mudah jatuh karena gravitasi bumi atau terhempas

n (Zubachtirodin *et. al.*, 2011).

agar penyerbukan dapat berlangsung, maka terjadi pemanjangan rambut di ujung tongkol, bahkan keluar dan siap diserbuki. Bakal biji yang siap



diserbuki ditandai dengan rambut yang memanjang dan keluar melalui sela-sela antara tongkol dan kelobot. Pada setiap bakal biji selalu terdapat tangkai putik berupa rambut. Semakin bunga betina siap dibuahi, semakin bertambah jumlah rambut yang keluar melewati ujung tongkol jagung. Hampir 95% dari penyerbukan bersal dari serbuk sari tanaman lain, dan hanya 5% yang berasal serbuk sari tanaman sendiri. Oleh karena itu, tanaman jagung disebut tanaman menyerbuk silang (*cross pollinated crop*). Terlepasnya serbuk sari berlangsung 3-6 hari, tergantung pada varietas, suhu, dan kelembaban. Rambut tongkol tetap reseptif dalam 3-8 hari. Serbuk sari masih tetap berfungsi dalam 4-16 jam setelah terlepas. Penyerbukan selesai dalam 24-36 jam dan biji mulai terbentuk setelah 10-15 hari. Setelah penyerbukan, warna rambut tongkol berubah menjadi coklat dan kemudian kering (Purwono dan Hartono, 2006).

### 2.1.5 Biji

Biji jagung disebut kariopsis, dinding ovaria atau pericarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu (a) pericarp, berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air; (b) endosperm, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya; dan (c) embrio, sebagai miniature tanaman yang terdiri atas plamula, akar radikal, dan koleoptil (Zubachtirodin *et. al.*, 2011).

Biji jagung terletak pada janggol yang tersusun memanjang dan menempel erat.

ap tanaman jagung terbentuk 1-2 tongkol bahkan lebih. Biji jagung memiliki n-macam bentuk dan bervariasi. Perkembangan biji dipengaruhi oleh



beberapa faktor antara lain: varietas, ketersediaan hara di dalam tanah dan faktor lingkungan (sinar matahari, kelembaban udara, suhu) (Zubachtirodin *et. al.*, 2011).

## 2.2 Lingkungan Tumbuh Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Tanaman jagung menghendaki daerah yang beriklim sedang hingga subtropik atau tropis yang basah dan di daerah yang terletak antara 0 – 50° LU hingga 0 – 40° LS. Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan sinar matahari. Tanaman jagung yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan memberikan hasil biji yang kurang baik bahkan tidak dapat membentuk buah (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Jumlah curah hujan yang diperlukan tanaman jagung yang optimal adalah 1.200 - 1.500 mm per tahun dengan bulan basah (lebih dari 100 mm/bulan) 7 - 9 bulan dan bulan kering (kurang dari 60 mm/bulan) 4 - 6 bulan. Tanaman jagung memerlukan kelembaban udara sedang sampai dengan tinggi (50% - 80%) agar keseimbangan metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan optimal. Kisaran temperatur untuk syarat pertumbuhan tanaman jagung adalah antara 23°C – 27°C, dengan temperatur optimum 25°C (Nugroho, 2009).

Tanaman jagung menghendaki tanah yang gembur, subur, berdrainase yang baik, pH tanah 5,6 - 7,0. Jenis tanah yang dapat toleran ditanami jagung antara lain andosol, latosol dengan syarat pH-nya harus memadai untuk tanaman tersebut. Tanah-tanah yang bertekstur berat, jika akan ditanami jagung maka perlu dilakukan pengolahan tanah yang baik. Tanaman jagung ditanam di Indonesia mulai dari dataran

sampai di daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000 - 1800 m. Sedangkan daerah yang optimum untuk pertumbuhan jagung adalah antara 0 - 1000 m. (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).



### 2.3 Kebutuhan Nitrogen Tanaman Jagung

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman dalam jumlah yang cukup besar. Tanaman mengambil nitrogen terutama dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$  akan tetapi nitrat ini segera tereduksi menjadi ammonium. Pada awal pertumbuhan akumulasi nitrogen dalam tanaman relative lambat dan setelah tanaman berumur empat minggu akumulasi nitrogen sangat cepat. Pada saat pembungaan (bunga jantan muncul), tanaman jagung akan mengabsorpsi nitrogen sebanyak 50% dari seluruh kebutuhannya. Tanaman jagung terutama menyerap nitrat, tetapi nitrat ini tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami pencucian (Aisyah, 2014).

Dalam budidaya tanaman pangan, aplikasi pupuk N melalui pupuk kimia merupakan kebutuhan yang paling dominan. Unsur hara N, P, dan K merupakan hara yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Setiap ton hasil biji, tanaman jagung membutuhkan 27,4 kg N; 4,8 kg P; dan 18,4 kg K, sehingga diperlukan pengelolaan hara yang tepat agar kebutuhan tanaman akan hara dapat terpenuhi secara optimal. Umumnya, tanah-tanah di daerah tropika basah kekurangan hara terutama N, P, dan K pada tanaman jagung, sehingga untuk mendapatkan hasil mendekati potensi hasil, diperlukan tambahan pupuk yang jumlahnya sangat tergantung lingkungan dan pengelolaan tanaman (Cooke, 1985).

Kebutuhan nitrogen pada tanaman jagung berbeda-beda menurut umur, organ tanaman, dan varietas tanaman. Jumlah hara nitrogen yang diserap jagung pada umur 20-30, 30-40, 40-50, dan 50-60 hari setelah tanam berturut-turut sebesar 1,7; 6,7; 8,3; dan 5,3 kg N/ha/hari, sehingga total N yang diserap selama



40 hari (umur 20-60 hari setelah tanam) adalah 220 kg N/ha dengan produksi biji mencapai 11,8 juta t/ha (Effendi, 2015).

#### **2.4 Pengaruh Nitrogen Rendah pada Tanaman Jagung**

Air merupakan sumber kehidupan bagi setiap makhluk yang hidup di muka bumi ini tidak terkecuali tanaman. Air dapat berfungsi sebagai pelarut unsur hara dalam tanah sehingga memudahkan akar tanaman dapat menyerap hara tersebut atau fungsi lain dari air bagi tanaman adalah sebagai pelarut zat-zat yang terdapat di dalam sel sehingga zat-zat tersebut dapat ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman yang memerlukannya. Dari fungsi air tersebut, maka dapat dilihat bahwa air mempunyai peran vital bagi tanaman, sehingga ketika tanaman kekurangan air akan berpengaruh terhadap proses fisiologi di dalam tubuh tanaman tersebut (Jefri, 2009).

Fungsi Nitrogen sangat esensial sebagai bahan penyusun asam-asam amino, protein, dan klorofil yang penting dalam proses fotosintesis dan penyusunan komponen inti sel yang menentukan kualitas dan kuantitas hasil jagung. Syafruddin *et. al.*, (2007) menyatakan bahwa kelebihan unsur hara nitrogen dapat meningkatkan kerusakan akibat serangan hama dan penyakit, memperpanjang umur, dan tanaman lebih mudah rebah. Sedangkan, kekurangan nitrogen tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk mencapai tingkat produksi yang optimal. Lahan kering regosol merupakan lahan yang kekurangan unsur hara nitrogen (Salisbury dan Ross, 1995).

Defisiensi N membatasi pembesaran sel dan pembelahan sel. Gejala defisiensi pertumbuhan umum yang kerdil dan kuning terutama di bagian-bagian yang lebih tua. Gangguan pertumbuhan tersebut dapat menyebabkan pemanjangan sel dan pada beberapa spesies, terutama jagung, menyebabkan jaringan



basal berubah menjadi ungu karena pembentukan antosianin. Nitrogen ini selalu bergerak dalam tubuh tanaman. Daun yang mudah dan organ yang sedang tumbuh dengan tuntunan daerah pemakian yang kuat, seperti buah dan biji, mungkin menarik N dengan kuat dari daun-daun yang lebih tua atau lebih bawah. Akibat adanya redistribusi apabila pengambilan N terbatas ialah terjadinya “Kebakaran” (menguning dan menua) pada daun-daun sebelah bawah (Aisyah, 2014).

## 2.5 Pemuliaan Tanaman Jagung

Varietas jagung yang dihasilkan melalui perbaikan populasi perlu diuji pada daerah-daerah pertanaman yang mempunyai agroklimat yang berbeda untuk mengetahui tanggapannya terhadap lingkungan setempat. Adanya interaksi genotipe dengan lingkungan akan memperkecil kemajuan seleksi (Hallauer and Miranda 1981). Untuk memperkecil pengaruh interaksi ini, evaluasi genotipe perlu dilakukan pada dua lingkungan atau lebih (Mejaya *et. al.*, 2016).

Varietas sintetik dibentuk dari beberapa galur inbrida yang memiliki daya gabung umum yang baik, sedangkan varietas komposit dibentuk dari galur inbrida, varietas bersari bebas, dan hibrida. Pembentukan varietas bersari bebas yang perlu diperhatikan adalah populasi dasar yang akan diperbaiki dan metode yang digunakan dalam perbaikan populasi tersebut. Varietas sintetik adalah populasi bersari bebas yang berasal dari silang sesamanya (intercross) antar galur inbrida, yang diikuti oleh perbaikan melalui seleksi. Pembentukan varietas sintetik diawali dengan pengujian

acak (persilangan galur dengan penguji) untuk menguji galur, terutama untuk dapat daya gabung umum galur-galur yang jumlahnya banyak. Varietas sintetik dan hasil sementara dari program pembentukan hibrida (Mejaya *et. al.*, 2016).



Nilai daya gabung memberi informasi tentang galur-galur yang dapat membentuk hibrida-hibrida yang baik, bila disilangkan dengan galur lain. Galu-galur yang daya gabungnya baik juga dapat digunakan dalam perakitan varietas sintetik. Produksi benih varietas sintetik lebih muda dan petani dapat menggunakan benih dari hasil pertanamannya sendiri. Untuk varietas hibrida, petani harus membeli benih setiap kali tanam, sehingga menambah biaya produksi (Mejaya *et. al.*, 2003).

Pengujian dalam pembuatan varietas sintetik dilakukan dengan jalan *test cross* dengan menggunakan suatu tester tertentu. Bila dikehendaki untuk mengetahui daya berkombinasi secara umum, tester yang digunakan adalah varietas dengan keunggulan yang sudah benar-benar dikenal. Bila untuk daya berkombinasi secara khusus, tester yang digunakan adalah suatu galur inbrida yang sifat-sifatnya juga sudah diketahui. Dalam pelaksanaan pengujian, galur inbrida atau breeding materials yang diuji ditanam berselang seling dengan testernya (Mangoendidjojo, 2003).

