

**RANCANG BANGUN ALAT PEMUPUKAN JAGUNG  
DENGAN SISTEM TUGAL**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**TONI**  
**NIM: 318120074**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM  
2022**

**SKRIPSI**

**RANCANG ALAT PEMUPUKAN JAGUNG DENGAN  
SISTEM TUGAL**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Serjana  
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas  
Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**



**Disusun Oleh:**

**TONI**

**NIM: 318120074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG ALAT PEMUPUKAN JAGUNG DENGAN  
SISTEN TUGAL**

**Disusun Oleh:**

**TONI**  
**NIM: 318120074**

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah  
Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah.

**Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal, 05 Agustus 2022**

Pembimbing Utama,



**Karyank, ST. MT.**  
**NIDN : 0731128602**

Pembimbing Pendamping,



**Muanah, S. TP., M. Si**  
**NIDN : 0931129007**

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Pertanian  
Dekan,


**★ Budi Wiyono SP., M.Si**  
**NIDN : 0805018101**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**RANCANG ALAT PEMUPUKAN JAGUNG DENGAN**  
**SISTEN TUGAL**

**Disusu Oleh :**

**TONI**  
**NIM: 318120074**

Pada hari Jum,at, 05 Agustus 2022  
Telah dipertahankan di depan tim penguji

Tim Penguji :

1. **Karvanik, ST. MT**  
Ketua
2. **Muanah, S. TP., M.Si**  
Anggota
3. **Sirajuddin H. Abdullah, S. TP., MP**  
Anggota

(.....)  
(.....)  
(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat serjana pada Program Studi Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Maratam

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakutas Pertanian  
Dekan,

  
★ **Budi Wiryo SP., M.Si**  
FAKULTAS PERTANIAN : 0805018101

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah dilanjutkan untuk mendapatkan gelar akademik (sejana, megister dan/doktor), baik di Unversitas Muhammadiyah Mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jenis dicantumkan sebagai acuan dalam naska dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabulan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan nomal yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 05 Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan,

  
YONI  
NIM : 318120074



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : TONI  
NIM : 318120074  
Tempat/Tgl Lahir : DAMPU, 23-08-2000  
Program Studi : Teknik Pertanian  
Fakultas : Pertanian  
No. Hp : 08533 9318.750  
Email : saputra.toni890@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

RANCAING BANGUN ALAT PEMUPUKAN JAGUNG DENGAN  
SISTEM TUGAL

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 4/7/22

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 23 Agustus 2022

Penulis



TONI  
NIM. 318120074

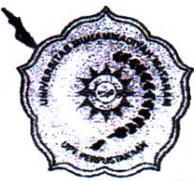
Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



iskandar, S.Sos.,M.A.  
NIDN. 0802048904

\*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : TONI.....  
NIM : 318120074.....  
Tempat/Tgl Lahir : Dompu, 23-08-2000.....  
Program Studi : Teknik Pertanian.....  
Fakultas : Pertanian.....  
No. Hp/Email : 085339318750 / Saputra.toni8906@gmail.com.....  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Pancang Bangun Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugan.....

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 23 Agustus 2022  
Penulis



Toni  
NIM. 318120074

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Membaca merupakan curhatan keilmuanku dan curhatan cintaku kepada sang pencipta. Menulis merupakan catatan sehari-hari untuk mencapai keabadian dalam sarana perasaan kehidupan di Dunia ini.

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan

1. Kedua orang tuaku, ayahku Arifin H. Ibrahim dan ibundaku Jubaidah yang selalu mencintai dan mengasihiku dengan ketulusan hatinya sehingga dapat mengarahkanku menjadi insan yang memiliki prinsip hidup untuk tidak mudah menyerah “bunda setiap keringat perjuanganmu adalah nafas hidupku yang akan selalu mengingatkanku pada tangguhnyanya perjuanganmu dalam menghidupi keluarganya dan setiap tetes keringatmu ayah akan menjadi hutan budi bagi kami akhir zaman”.
2. Kakak Khairuddin dan adik-adikku Saaban, Irfan, Tari dan Anggun yang selalu memberikan dukungan dan dorongan yang selalu mengalir yang tak henti-hentinya.
3. Kakak Iparku Mulyati yang memperhatikanku di setiap langkah yang aku jalani.
4. Ponaan-ponaanku Muhammad Ramdhan dan Salsabila Qurai’in, cinta kalian adalah motifator dan penyemangat dalam hidupku.

5. Untuk teman-temanku seperjuangan Fahrur, Zulkarnain, Almuamar dan Anjasmarah yang selalu memberikan memotivasi jikalau keadaan sedang terpuruk dalam menghadapi penyusunan skripsi ini.



## KATA PENGANTAR

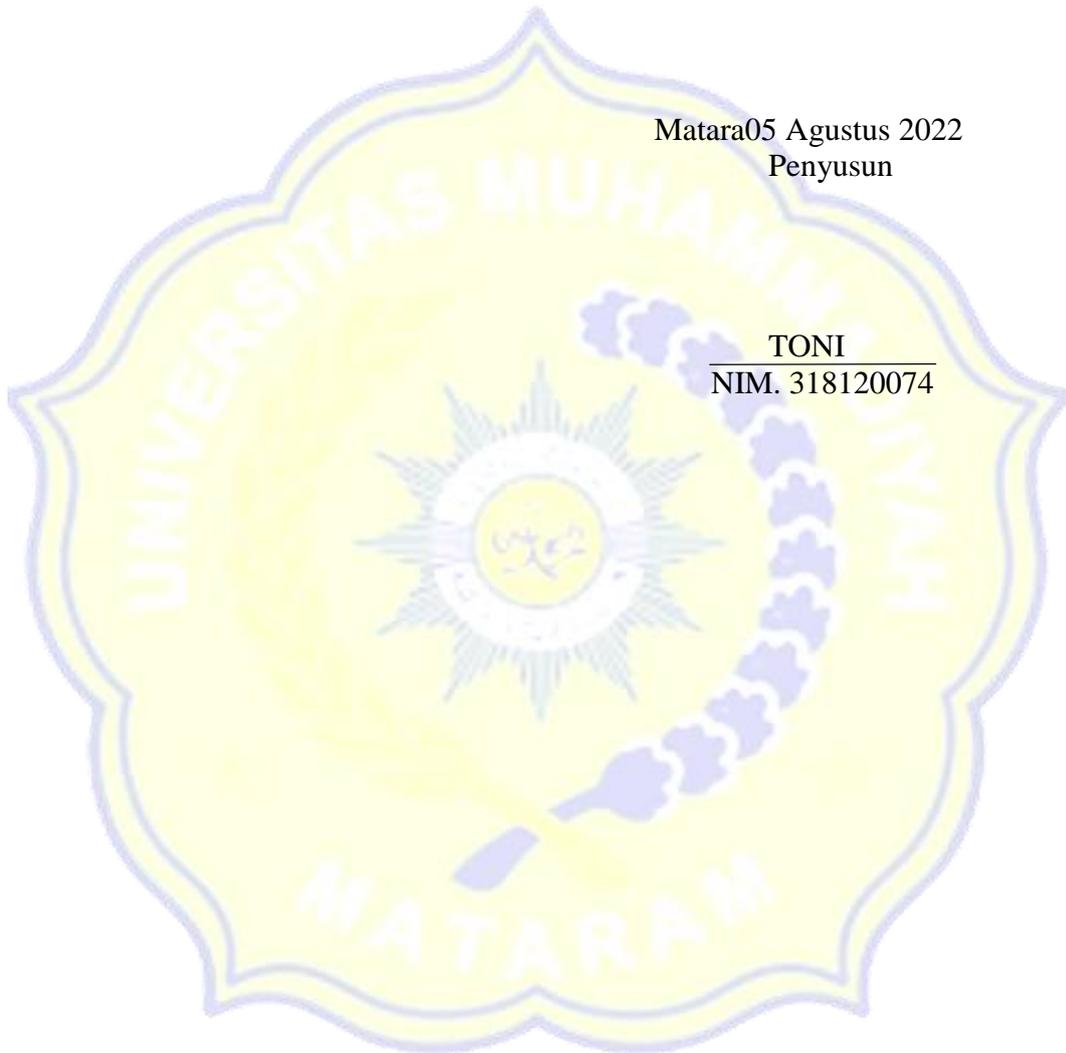
Alhamdulillah hirobbil alamin puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhanawataallah yang telah memberikat rahmat serta hidayanya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan semaksimal mungkin. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Budy Wiryono, SP.M,Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP. MP, selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Adi Saputrayadi SP. M., Si, selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Muliatiningsih, SP.,MP, selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Bapak Karyanik, ST. MT, selaku Pembimbing Pertama dan Sekaligus Pembimbing Akademik.
6. Ibu Muanah, S.TP., M.Si, selaku Pembimbing Pemdamping yang telah memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepada kedua orang tua yang telah menasehati dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kepada teman-teman teknik pertanian ngkatan 2018 serta teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat kepada penulis sampai saat ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan masukan dan krtikan dari para pembaca supaya penyusunan skripsi ini lebih baik lagi.

Matara05 Agustus 2022  
Penyusun

TONI  
NIM. 318120074



# **RANCANG BANGUN ALAT PEMUPUKAN JAGUNG DENGAN SISTEM TUGAL**

Toni<sup>1</sup>, Karyanik<sup>2</sup>, Muanah<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan di Indonesia yang memiliki peran penting dalam sektor ekonomi, agroindustri dan agrobisnis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pemupukan jagung dengan sistem tugal dan melakukan uji kinerja alat pemupuk jagung dengan sistem tugal. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan melakukan perancangan dan pengujian langsung dilapang. Pengujian yang dilakukan dengan berat bahan yang berbeda masing-masing perlakuan; P1:1 kg pupuk, P2 : 2 kg pupuk, dan P3 :3 kg pupuk, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Data hasil penelitian dianalisa menggunakan ANOVA dengan bantuan SPSS. Berdasarkan hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa alat pemupuk jagung sistem tugal memiliki dimensi diameter 30 cm, tinggi 190 cm dan berat 2,15 kg. Sedangkan hasil pengujian masing-masing perlakuan memiliki kapasitas P1 :17,09 g/s. P2 :10,62 g/s dan P3 :11,42 g/s dengan tingkat efisiensi dari masing-masing perlakuan yaitu P1 :96%, P2 :98% dan P3 :98%. Berdasarkan uraian pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa alat pemupukan jagung dengan sistem tugal dengan dimensi tersebut memiliki kapasitas dan efisiensi terbaik ditemukan pada perlakuan pertama.

**Kata Kunci : Tanaman jagung, Alat pemupuk jagung, Kapasitas kerja alat, Efisiensi alat**

---

1. Mahasiswa Peneliti
2. Dosen Pembimbing Utama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

# CORN FERTILIZER EQUIPMENT DESIGN WITH THE TUGAL SYSTEM

Toni<sup>1</sup>, Karyanik<sup>2</sup>, Muanah<sup>3</sup>

## ABSTRACT

As one of Indonesia's food crops, corn plays a significant role in the country's economy, agro-industry, and agribusiness sectors. This study seeks to design a single-system maize fertilizing device and examine the effectiveness of a single-system corn fertilizer. Design and testing are done in the field immediately using an experimental methodology, tests were conducted using different weights for each treatment, including P1 (1 kg), P2 (2 kg), and P3 (3 kg), with each treatment being applied three times. The research data were analyzed using the ANOVA method, supported by SPSS. According to the findings and discussion, the Tugal system for fertilizing corn has a 30 cm diameter, a 190 cm height, and a 2.15 kg weight. The P1 capacity of the test findings for each treatment was 17.09 g/s. P1:96%, P2:98%, and P3:98% respectively, for each treatment's efficiency level, P2:10.62 g/s and P3:11.42 g/s. The conclusion drawn from the discussion above is that the first treatment's corn fertilizing equipment with a single system and these dimensions has the highest capacity and efficiency.

**Keywords:** *Corn Plant, Corn Fertiliser, Tool Working Capacity, Tool Efficiency*

1. Student
2. Main Advisor
3. Second Advisor



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENJELASAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PLAGIASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Dan Manfaat .....	4
1.4. Hipotesis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Budidaya Jagung.....	5

2.2. Proses Penanaman Jagung .....	7
2.3. Pemeliharaan Tanaman Jagung .....	12
2.4. Proses Pemupukan Tanaman Jagung .....	16
2.5. Analisis .....	17
2.6. Analisis Statistik .....	17
2.7. Rancangan Acak Lengkap (RAL) .....	18
2.8. Anova .....	19
2.9. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).....	20
2.10. Kapasitas Alat, Kapasitas Kerja Dan Efisiensi.....	21
2.10.1. Kapasitas Alat .....	21
2.10.2. Kapasitas Kerja .....	22
2.10.3. Efisiensi .....	22
2.11. Signifikan.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Metode Penelitian .....	25
3.2. Rancangan Percobaan .....	25
3.3. Waktu Dan Tempat.....	25
3.3.1. Waktu Penelitian .....	25
3.3.2. Tempat Penelitian.....	25
3.4. Alat Dan Bahan Penelitian .....	26
3.4.1. Alat Penelitian .....	26
3.4.2. Bahan Penelitian .....	26
3.5. Diagram Alur Penelitian .....	27

3.6. Parameter Rancang Alat .....	28
3.7. Parameter Uji Kerja Alat .....	28
3.8. Analisis Data.....	28

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

4.1. Hasil Penelitian.....	30
4.1.1. Hasil Rancangan Bangun Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugal .....	30
4.1.2. Dimensi Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugal .....	31
4.1.3. Penjelasan Komponen Dan Spesifikasi .....	32
4.1.4. Hasil Uji Kinerja Alat Pemupukan Jagung .....	38
4.1.5. Signifikasi Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugal ....	39
4.2. Pembahasan .....	40
4.2.1. Kapasitas Kerja Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugal.....	40
4.2.2. Efisiensi Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugal.....	42

#### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Simpulan.....	44
5.2. Saran .....	44

#### **DAFTAR PUSTAKA .....**

#### **LAMPIRAN**

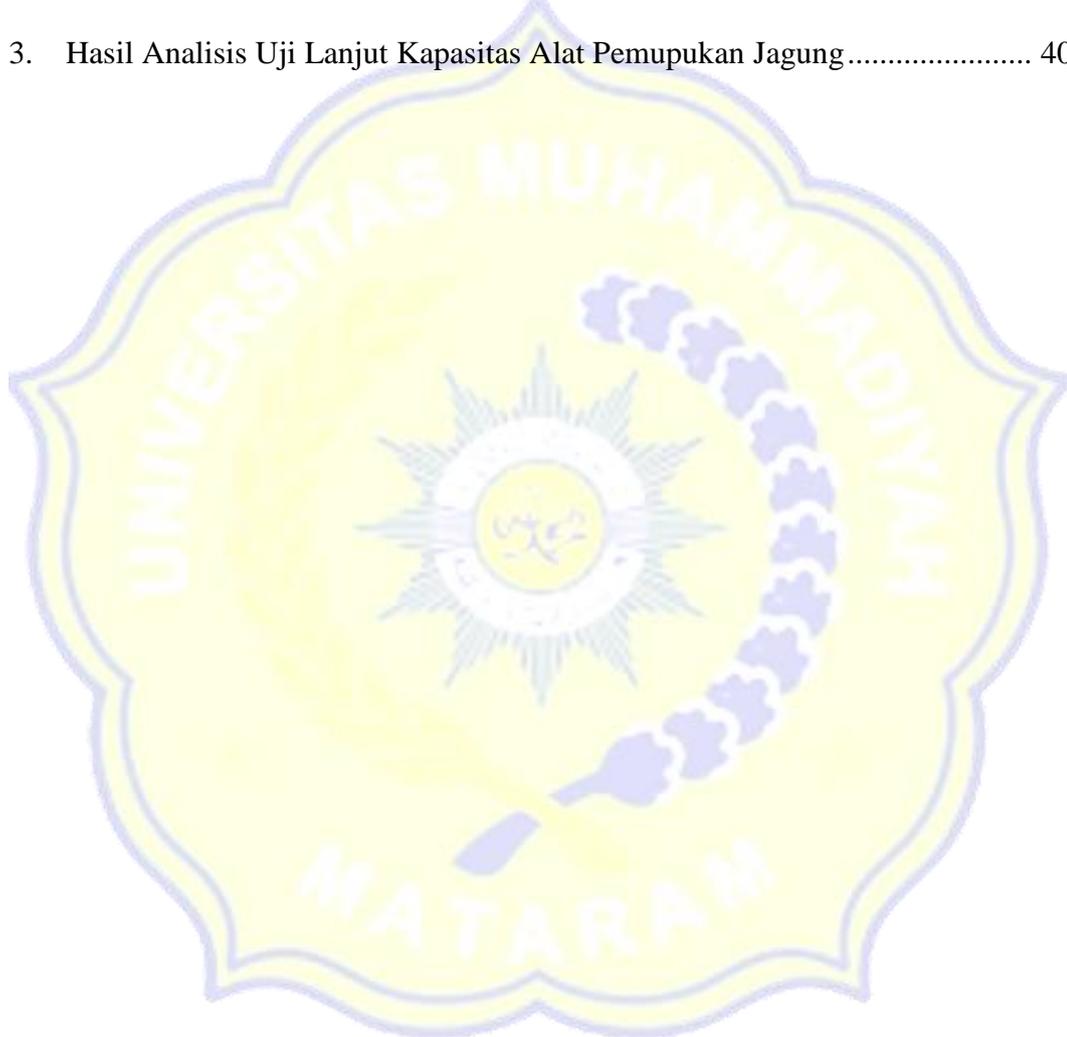
1. Lampiran 1. Dokumentasi Selama Kegiatan Penelitian.....	48
2. Lampiran 2. Kapasitas Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugal.	51
3. Lampiran 3. Hasil Uji Alat Pemupukan Jagung Dengan Sistem Tugal..	32

4. Lampiran 4. Perhitungan Efisiensi Alat ..... 53



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Rata- rata Uji Kinerja Alat Pemupukan Jagung dengan Sistem Tugal .....	38
2. Signifikansi Alat Pemupukan Jagung dengan Sistem Tugal .....	39
3. Hasil Analisis Uji Lanjut Kapasitas Alat Pemupukan Jagung.....	40



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Benih Jagung Hibrida. ....	8
2. Benih Jagung Komposit.....	8
3. Benih Jagung Manis.....	9
4. Pengolahan Tanah.....	10
5. Penyulaman.....	13
6. Pengairan.....	13
7. Penjarangan.....	14
8. Penyiangan dan Pembumbunan.....	14
9. Pemupukan.....	15
10. Pemberantasan Hama dan Penyakit.....	16
11. Pemupukan Manual.....	16
12. Diagram Alur Penelitian.....	27
13. Hasil Perancangan Alat Pemupukan dengan Sistem Tugal.....	31
14. Tangki Penampung Pupuk.....	32
15. Selang Karbon.....	33
16. Dudukan Tangki Penampung Pupuk.....	33
17. Tongkat Pegangan.....	34
18. Siku L.....	34
19. Siku T.....	35
20. Oper Shop.....	35
21. Karet.....	36

22. Pipa Pengatur Pupuk Bagian Luar .....	36
23. Pipa Pengatur Pupuk Bagian Dalam .....	37
24. Lubang Keluar pupuk .....	37
25. Penutup Pipa Bagian Luar.....	38
26. Kapasitas Alat Pemupukan Jagung Menggunakan Sistem Tugal.....	41
27. Efisiensi Alat Pemupukan Jagung dengan Sistem Tugal.....	42



## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Jagung merupakan suatu tanaman pangan di nusantara yang berkedudukan urgen pada se agroindustri dan agrobisnis sedangkan jagung juga bukan hanya diperuntukan sebagai tanaman pangan, tetapi dapat dipergunakan dalam pengolahan pakan ternak dan bahan bakar alternatif biofuel (Suryana dan Agustina, 2014). Sementara itu terdapat kawasan di nusantara yang telah tercatat sebagai produsen jagung terbesar yaitu pulau Sumatra, pulau jawa, pulau Lombok dan pulau Sumbawa (Riwandi, dkk., 2014).

Usaha dalam meningkatkan produksi jagung di nusantara telah dilakukan dengan melalui 2 program yaitu program ekstensifikasi dan intensifikasi. Program ekstensifikasi merupakan pengeluaasan area pertanian dalam proses penanaman tanaman jagung dengan memanfaatkan lahan kering dan lahan sawah, baik itu sawah irigasi dan sawah penanda hujan dengan melakukan pengontrolan terhadap tanaman. Sedangkan program intensifikasi merupakan peningkatan daya produksi dengan melalui perombakan teknologi dan manajemen pengelolaan usaha dalam menaikkan produksi jagung, terutama dengan menerapkan teknologi yang berdaya saing, efektif dan efisien, sehingga mampu mendapatkan jagung sebesar 7-9 ton/hektar (Riwandi, dkk, 2014)

Menurut Juniyati, dkk. (2016) tumbuhan jagung dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yaitu adalah proses pelaksanaan pemupukan terhadap

tanaman jagung. Kegiatan pemberian pupuk terhadap tanaman jagung ini merupakan suatu kegiatan yang sangat urgen pada proses pendayagunaan plawija khususnya tanaman jagung. Adapun maksud dalam pemupukan ini yaitu untuk menyuplai unsur hara yang cukup bagi perkembangan bibit jagung, perbaikan struktur tanah kimiawi, biologis tanah maupun menetralkan pH tanah. Berdasarkan Kementerian Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia (2014). Proses pemupukan terhadap tanaman jagung dapat dilakukan dengan melalui 3 tahap yaitu pupuk dasar yang berfungsi untuk mempersiapkan nutrisi dalam tanaman di fase awal perkembangannya, selanjutnya dilakukan pemberian pupuk susulan pada umur 15 sampai dengan proses pemupukan selanjutnya yaitu pada umur 30 hari.

Efisiensi penyuburan bukan saja berkaitan dengan peningkatan dan revenue para petani, namu hal tersebut berkaitan dengan kesinambungan sistem pproduksi, pelestarian kawasan dan pengiritan sumberdaya energi (Kementrian Pertanian, 2020).

Mengingat pentingnya sebuah teknologi, maka dibuatlah oleh pemerintah berbagai alat untuk mempermudah para petani dalam melakukan pekerjaannya, seperti pemupukan jagung elektrik, alat pemupukan jagung manual *integrated* dengan planter. Namun dengan beberapa teknologi tersebut ternyata para petani mengalami beberapa kendala, seperti kurangnya pengetahuan bagaimana cara mengoperasikan produk, sehingga tidak berkelanjutan serta harganya juga yang cukup mahal.

Berdasarkan badang pusat statistik Nusa Tenggara Barat (NTB) pda tahun 2020 menyebutkan bahwa produksi jagung dari berbagai macam kabupaten yaitu dari Kabupaten Lombok Tengah sebesar 53000.27 Pertahun, Kabupaten Lombok Timur 106731.18 Pertahun, Kabupaten Sumbawa 564887.95 Pertahun, Kabupaten Dompu 302117.09 Pertahun, Kabupaten Bima 463927.93 Pertahun, Kabupaten Sumbawa Barat 57093.1 Pertahun, Kabupaten Lombok Utara 74957.86 Pertahun, Kota Mataram 426.35 Pertahun dan Kota Bima 44176.55 Pertahun.

Secara umum pemberian pupuk terhadap tanaman jagung dalam hal ini masih dilakukan dengan cara primitif atau manual, yaitu dengan cara menaburkan pupuk secara langsung di atas maupun di samping permukaan barisan tanaman jagung. pemberian pupuk tersebut membutuhkan waktu dan biaya yang cukup tinggi sehingga kurang produktif (Agustiawan, dkk., 2018). Sehingga untuk mengefisiensi pemupukan dan upaya meningkatkan produksi tanaman jagung, maka diperlukan perbaikan terhadap teknologi yang tepat, efektif dan efisien.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan perancangan alat pemupukan jagung dengan sistem tugal yang praktis dan ekonomis, dengan tujuan untuk mempermudah dan membantu masyarakat dalam melakukan pemupukan jagung di area pertanian, sehingga dapat mengefisiensi penggunaan biaya, tenaga dan waktu.

## **1.1. Rumusan Masalah**

- a. Bagaimana cara merancang alat pemupukan jagung dengan sistem tugal?
- b. Apakah alat pemupukan jagung dengan sistem tugal lebih efektif pada kinerja petani?

## **1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan rancang bangun alat pemupukan jagung dengan sistem tugal.
2. Melakukan uji kinerja alat pemupukan jagung dengan sistem tugal.

### **2.3.2. Manfaat Penelitian**

- a. Hasil dari perancangan dan peciptaan alat ini dapat memberikan manfaat dan mempermudah para petani dalam proses pemupukan jagung di area pertanian
- b. Hasil dari alat ini dapat menambah peningkatan produksi jagung di Provinsi Nusa Tenggara Barat dan mengurangi biaya ketergantungan tenaga kerja.

## **1.3. Hipotesis**

Untuk mengarahkan jalanya penelitian ini, maka perlu diajukan hipotesis yaitu sebagai berikut: Diduga bahwa hasil rancang alat pemupukan jagung dengan sistem tugal mampu memberikan efektivitas kinerja petani dalam produksi jagung.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Budidaya Jagung**

Sebagaimana teknik budidaya tanama, membudidayakan jagung juga memerlukan langkah-langkah budidaya yang meliputi pemilihan benih, persiapan lahan penanaman, pengairan, pengelolaan organisme pengganggu tanaman, panen dan pasca panen (Riwandi dkk, 2014).

Dalam kaitanya dengan pertanian produksi merupakan esensi dari suatu perekonomian. Untuk diproduksi diperlukan sejumlah input, dalam umumnya input yang diperlukan dalam sektor pertanian adalah adanya capital, tenaga kerja dan teknologi. Dengan demikian terdapat hubungan Antara produksi dengan input, yaitu output maksimal yang dihasilkan dengan input tertentu atau disebut fungsi produksi dalam istilah ekonomi, faktor produksi kadang di sebut dengan input dimana macam input atau faktor produksi ini perlu diketahui oleh produsen. fakto-faktor yang mempengaruhi produksi dibedakan menjadi 2 kelompok Antara lain:

1. Faktor biologi, seperti lahan pertanian dengan macam dan tingkat kesuburannya, bibit, varietas, pupuk, obat-obatan, gulma dan sebagainya.
2. Faktor-faktor sosial ekonomi, seperti biaya produksi, harga, tenaga kerja, tingkat pendapatan, resiko, dan ketidakpastian, kelembagaan, tersedianya kredit dan sebagainya (Karmini, 2018). Dalam usaha tani jagung, lahan, tenaga kerja, jenis benih jagung, pupuk, pestisida, jenis pengairan tanaman, merupakan faktor penting dalam usaha tani jagung. Faktor-faktor produksi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Lahan Pertanian

Lahan pertanian dapat dibedakan dengan tanah pertanian. Lahan pertanian dapat diartikan sebagai tanah yang disiapkan untuk diusahakan menjadi usahatani misalnya sawah, tegal dan perkarangan. Sedangkan tanah pertanian adalah tanah yang belum tentu diusahakan dengan usaha pertanian. Ukuran luas lahan yang dinyatakan hektar. Disamping ukuran luas lahan, maka ukuran nilai tanah jagung umumnya ditanam jagung dibudidayakan secara khusus tanpa ada tanaman lain, ini biasanya dilakukan di tanah pertanian sawah, sedangkan untuk pertanian tegalan tanaman juga biasanya sebagai tanaman tumpang sari, bisa ditanam bersama kacang tanah, kedelai atau kacang hijau dan tanaman lainnya. Begitu juga dengan tanam itu sangat menentukan hasil produksinya.

b. Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan faktor produksi yang perlu diperhatikan dalam proses produksi dalam jumlah yang cukup, bukan saja dilihat dari tersedianya tenaga kerja saja tetapi kualitas dan macam tenaga kerja perlu juga diperhatikan. Jumlah tenaga kerja ini masih banyak dipengaruhi dan dikaitkan dengan kualitas tenaga kerja, bila kualitas tenaga kerja, ini tidak diperhatikan, maka akan terjadi kemacetan dalam proses produksi.

c. Benih tanaman

Dalam proses produksi pertanian, modal dibedakan menjadi 2 macam, yaitu modal tidak bergerak (biasanya disebut modal tetap). Faktor produksi seperti tanah, bangunan dan mesin-mesin sering dimasukkan dalam kategori modal tetap. Sebaliknya modal tidak tetap atau modal variable, adalah biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi dan habis dalam satu kali dalam proses produksi, misalnya biaya produksi untuk membeli benih (bibit), pupuk, obat-obatan atau upah yang dibayarkan untuk pembayaran tenaga kerja.

## **2.2. Proses Penanaman Jagung**

### **1. Pemilihan benih**

Benih menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992 tentang sistem budidaya. Tanaman jagung ketentuan umum pasal 1 ayat 4 sebagai berikut, benih tanah yang selanjutnya disebut benih adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan atau mengembangbiakkan tanaman (Hasanudin dkk, 2014). Dari segi jenisnya, secara umum benih jagung varientas unggul jagung dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis jagung yaitu:

a. Benih Jagung Hibrida



Gambar 1. Benih Jagung Hibrida

Benih jagung hibrida adalah jagung yang pada proses pembuatannya dengan cara pemuliaan dan penyilangan Antara benih jagung induk jantang dan benih jagung induk betinah, sehingga menghasilkan benih jagung jenis baru yang memiliki sifat keunggulan dari kedua induknya. Keunggulan benih jagung hibrida adalah kapasitas produksinya tinggi sekitar 8-12 ton per hektar. Kekurangannya adalah harga benih jagung mahal mencapai 20 kali sampai 40 kali lipat, sehingga benih jagung tidak bisah diturunkan lagi sebagai benih karena produksi akan turun mencapai 30% (SHS, 2010)

b. Benih Jagung Komposit



Gambar 2. Benih Jagung Komposit

Benih jagung komposit adalah daya adaptasi luas, sebagian berumur genjah dapat dikembangkan di lahan marginal maupun lahan subur dan lahan kering, selain itu harga benih relatif murah dan dapat digunakan sampai beberapa generasi (Makarim 1999; Nugraha dkk, 2003). Namun kekurangannya adalah kapasitas produksi jagung jenis ini rendah hanya sekitar 3-5 ton per hektar (SHS, 2010).

c. Benih Jagung Manis



Gambar 3. Benih Jagung Manis

Benih jagung manis (*Zea mays L. Saccharata Sturt*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dipanen mudah dan banyak diusahakan di daerah tropis. Benih jagung manis atau yang sering disebut sweet com dikenal di Indonesia pada awal 1980 melalui hasil persilangan (Koswara, 1986). Sejak itu benih jagung manis di Indonesia mulai ditanam secara komersial karena penanamannya yang sederhana dan digemari oleh masyarakat (Rukmanah, 1997).

2. Persiapan Lahan

Tujuan persiapan lahan untuk memberikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Akar tanaman perlu memiliki

ruang yang sesuai dengan penyebarannya. Pertumbuhan akar juga perlu dikondisikan dengan struktur tanah yang remah sehingga akan mudah menembus tanah diantara partikel-partikel tanah. Tanah yang padat membuat akar tanaman sulit berkembang.

Persiapan lahan diawali dengan pembersihan lahan dari gulma atau sisa-sisa tanaman sebelumnya. Gulma dapat dikumpulkan dan tidak dibakar karena akan bermanfaat dalam pembuatan pupuk kompos. Pembalikan tanah diperlukan untuk menghadapi tanah pada sinar matahari sehingga jasad hidup yang berpotensi pembawa penyakit tanaman mati selanjutnya dilakukan penggeburan dengan tujuan memudahkan akar tanaman berkembang (Syamsia, 2019).



Gambar 4. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah maksimum atau pengolahan tanah sempurna (*full tillage*). Ciri utama pengolahan tanah sempurna ini Antara lain adalah memabat habis, membakar atau menyingkirkan sisa tanaman atau gulma serta perkarannya dari area penanaman serta melakukan pengolahan tanah lebih dari satu kali baru ditanami. Dengan pengolahan tanah maksimum ini permukaan tanah menjadi bersih, rata dan bongkahan tanah menjadi halus (Bangun dan Karama, 1991).

### 3. Penanaman

Jarak tanam menentukan populasi tanaman per hektar. Balitsereal (2010) merekomendasikan populasi untuk jagung 66.000 sampai dengan 71.000 tanaman per hektar. Populasi tersebut dapat diperoleh dengan menerapkan jarak tanam 20 cm x 75 cm atau 25 cm x 70 cm. Pada tanah marginal sebaiknya tidak menanam jagung dengan populasi rapat untuk memberikan ruang tumbuh yang memadai di tanah yang kurang tingkat kesuburannya. Penanaman jagung dilakukan dengan cara menugal menggunakan balok kayu yang salah satu ujungnya runcing, pada setiap lubang tanam ditanam 2 benih jagung (Riwandi dkk, 2014).

### 4. Pemupukan

Pemupukan pertama pada saat tanaman berumur 7 hari HST yaitu urea 100-150 kg/ha+pupuk majemuk (NPKS) 300-400 kg/ha. Pemupukan kedua dilakuka pada umur 28-30 HST dengan takaran 250-300 kg urea/ha (dkk, Syamsia, 2019).

### 5. Pengairan

Dalam pemeliharaan tanaman jagung, salah satu kegiatan adalah pengairan, krena tanaman jagung sangat membutuhkan air yang cukup dalam proses pertumbuhannya, maka pada awal pertumbuhan tanaman jagung menghendaki air yang cukup. Pada awal penanaman jagung hujan tidak turun sehingga dilakukan penyiraman pagi dan sore hari.

### 6. Hama Penyakit Dan Pengendaliannya

Beberapa jenis hama yang menyerang tanaman jagung adalah lalat bibit, ulat pengerek batang jagung dan ulat penggerek tongkol. Adapun cara pengendaliannya adalah dengan menggunakan bahan-bahan pestisida alami yang digunakan untuk mengendalikan atau mengurangi serangan hama dan penyakit tanaman jagung.

## 7. Panen

Kegiatan panen tanaman jagung meliputi umur panen, cara panen, waktu panen, dan pasca panen. Umur panen jagung bergantung pada tujuan dan jenis jagung yang digunakan. Jagung semi dipanen pada umur 50 hari setelah tanam ketika tongkol masih sangat mudah. Pada jenis jagung yang memiliki tongkol lebih dari satu dari setiap tanaman jagung yang muncul kedua atau ke tiga dipetik pada umur 50 hari sebagai jagung semi, atau tongkol jagung yang muncul pertama dipelihara hingga tua.

### **2.3. Pemeliharaan Tanaman Jagung**

Pemeliharaan yang dilakukan untuk menjaga kesuburan tanah yang dimaksudkan agar tanaman senantiasa berada dalam keadaan baik, sehingga dapat mencapai produksi dan kualitas maksimum sesuai dengan apa yang diharapkan. Pemeliharaan tanaman jagung meliputi penyulaman, pengairan, penjarangan, penyiangan dan pembumbunan, pemupukan serta pemberantasan hama penyakit (Budiarti dan Palungkum, 1991).

### a. Penyulaman



Gambar 5. Penyulaman

Penyulaman adalah sebuah kegiatan penanaman kembali benih yang tidak tumbuh atau mengganti tanaman yang tumbuhannya terhambat. Pada penanaman jagung biasanya dilakukan 1 minggu setelah tanam agar diperoleh keseragaman tanaman.

### b. Pengairan



Gambar 6. Pengairan

Pada budidaya tanaman jagung 3 hari sebelum di tanam perlu di iri untuk menciptakan kondisi tanah yang lembab dan hangat, sehingga akan mempercepat kecambah benih serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pengairan diberikan agar sesuai dengan kebutuhan, penting di jagung agar tanaan tidak kekurangan atau kelebihan air.

### c. Penjarangan



Gambar 7. Penjarangan

Kegiatan ini dilakukan apabila di dalam lubang tanah terdapat lebih dari satu benih dan semuanya tumbuh, sehingga perlu dijarangkan dengan cara menyisakan satu tanaman pertumbuhannya baik. Penjarangan dapat dilakukan pada saat tanaman telah berumur 3 minggu.

### d. Penyiangan dan Pembumbunan



Gambar 8. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dimaksudkan untuk memberantas rumput-rumput yang tidak di kehendaki dari pertanaman jagung. Sedangkan pembumbunan bertujuan untuk menutup di sekitar perangkaran agar batang tanaman menjadi kokoh dan tidak mudah rebah serta sekaligus menggemburkan

tanah di sekitar tanaman. Penyiangan dan pembumbunan biasanya dilakukan secara bersamaan.

**e. Pemupukan**



Gambar 9. Pemupukan

Jagung tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang di perlukan tidak cukup tersedia. Oleh karena itu diperlukan pemupukan dasar yang bertujuan untuk menambah unsur hara sehingga dapat meningkatkan hasil panen secara kuantitatif maupun kualitatif. Unsur hara yang dibutuhkan oleh jagung Antara lain unsur nitrogen (N) fosfor (P) dan kalium (K). Unsur N berfungsi pada pertumbuhan jaringan marismatik. Gejala kekurangan unsur N pada jagung Nampak pada daun yang menguning. Sedangkan unsur P diperlukan pada saat pembentukan biji. Jika jagung kekurangan unsur P, maka akan menyebabkan dan berwarna keunguan, batang kecil, keluarnya mulai terlambat, ukuran tongkol dan berbentuk tidak normal, serta ukuran bijinya kecil. Selain itu unsur K juga dibutuhkan tanaman jagung terutama pada saat menjelang keluarnya.

#### f. Pemberantasan Hama dan Penyakit



Gambar 10. Pemberantasan Hama dan Penyakit

Jika dibandingkan dengan jagung biasa, jagung hibrida lebih peka terhadap hama dan penyakit. Salah satu penyebabnya adalah rasa sweet corn yang lebih manis, sehingga serangan hama biasanya lebih intensif. Pemberantasan hama dan penyakit pada jagung hibrida dapat dilakukan baik secara mekanis, biologi maupun kimiawi.

#### 2.4. Proses Pemupukan Tanaman Jagung

Dalam proses pemupukan jagung sampai saat ini masih dilakukan dengan cara manual dengan membuat goresan di samping tanaman sepanjang barisan dan kemudian menaburkan pupuk di atasnya. Proses pemupukan tersebut membutuhkan waktu dan biaya yang terlalu tinggi sehingga kurang produktif.



Gambar 11. Pemupukan Manual

Pemupukan tanaman jagung dengan cara menaburkan pupuk diatas tanaman jagung belum efisien untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung, maka perlu adanya alat yang dapat mempermudah proses pemupukan tampak memerlukan waktu dan tenaga yang terlalu banyak dalam proses pemupukan tanaman jagung.

## **2.5. Analisis**

Menurut Spradley (Sugiyono, 2015) mengatakan bahwa analisis adalah sebuah kegiatan untuk mencari suatu pola selain itu analisis merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungannya dengan keseluruhan.

Nasution (Sugiyono, 2015) melakukan analisis adalah pekerjaan sulit, memerlukan kerja keras. Tidak ada cara tertentu yang dapat diikuti untuk mengadakan analisis, sehingga setiap penelitian harus mencari sendiri metode yang di rasakan cocok dengan sifat penelitiannya. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis merupakan penguraian suatu pokok secara sistematis dalam menentukan bagian, hubungan antar bagian serta hubungannya secara menyeluru untuk memperoleh pengertian dan pemahaman yang tepat

## **2.6. Analisis Statistik**

Menurut (Sudijana, 2000) menyatakan kata statistik dipakai untuk menyatakan kumpulan data bilangan maupun non bilangan yang disusun dalam tabel atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan.

Kata statistik juga mengandung pengertian lain yakni dipakai untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan data mengenai sesuatu hal. Ukuran ini di dapat berdasarkan perhitunga menggunakan kumpulan sebagian data yang diabil dari keseluruhan tentang persoalan tersebut.

Selanjutnya dijelaskan (Sudijana, 2000) bahwa statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolaan atau penganalisaannya dan penarikan kesimpulan berdasarkan data dan penganalisaan yang dilakukan.

Dalam perkembangan selanjutnya, statistik diartikan sebagai kumpulan bahan keterangan yang berbentuk angka-angka (Sudijana, 2000). Pengertian statistik sebagai data yang berbentuk angka-angka masih digunakan oleh berbagai bidang kehidupan, misalnya pada bidang lalu lintas, digunakan istilah statistik kecelakaan di sekolah-sekolah digunakan istilah data statistik.

## **2.7. Rancangan Acak Lengkap (RAL)**

Rancangan acak lengkap (RAL) yang dipergunakan dalam suatu percobaan yaitu dengan amengunakan metode pengacakan dalam setiap unit percobaan Rancangan acak lengkap disebut dan dipergunakan dalam penelitian eksperimen pada laboratorium maupun di lapangan langsung, sedangkan metode literature liniet rancangan acak lengkap yaitu dengan menggunakan rumus adalah sebagai berikut:

$$y_{ij} = \mu + a_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana:

$y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada baris ke  $i$ , kolom ke  $j$  yang mendapat perlakuan ke  $i$ .

$\mu$  = Nilai rata-rata umum

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan ke  $i$

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat yang memperoleh perlakuan ke  $i$

$I$  = 1, 2, ...,  $n$ :

$J$  = 1, 2, ...,  $n$

## 2.8. Anova

*Analisis of variance* (ANOVA) atau dikenal juga sebagai analisis Ragam adalah teknik statistika yang digunakan untuk mendeteksi adanya perbedaan rata-rata antar kelompok/populasi amatan (King Laura, 2010). ANOVA secara luas digunakan untuk menganalisis data penelitian dari bebrbagai bidang, baik yang dilakukan melalui eksperimen maupun survei. Analisis ini tergolong dalam analisis parametric, sehingga membutuhkan pemenuhan asumsi kenormalan data. Selain itu, variable respon yang diamati harus bersifat kuantitatif dengan skala pengukuran inteeval dan rasio

Untuk membuat ANOVA dibutuhkan rumus berikut:

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \frac{T_{..}^2}{N} = \text{jumlah kuadrat total}$$

$$JKK = \frac{1}{n_i} \sum_{i=1}^k T_{i.}^2 - \frac{T_{..}^2}{N} = \text{jumlah kuadrat kolom}$$

$$JGG = JKT - JKK = \text{jumlah kuadrat galat}$$

$$\text{dimana } N = \sum_{i=1}^k n_i$$

## 2.9. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

Uji beda nyata jujur (BNJ) sering juga disebut uji tarkey (*Honestly Significant Difflerence* = HSD). Tidak seperti penggunaan uji BNT, uji BNJ dapat dgunakan untuk membandingkan semua pasangan perlakuan yang ada.

Penggunaan uji ini sangat sederhana karena hanya menggunakan satu nilai untuk menguji semua kombinasi perlakuan yang akan di bandingkan seperti halnya pada uji BNT. Kriteria uji BNJ sama dengan uji BNT. Apabila setiap perlakuan mempunyai ulangan yang sama yaitu r, maka formula untuk perhitungan nilai BNJ pada taraf nyata a adalah:

$$NP \text{ BNJ}_\alpha = q_\alpha (p, fe).$$

## 2.10. Kapasitas Alat, Kapasitas Kerja dan Efisiensi

### 2.10.1. Kapasitas Alat

Menurut (Heizer dan Render, 2009) mendefinisikan kapasitas (*capacity*) adalah hasil produksi atau volume pemrosesan atau jumlah unit yang dapat ditangani, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas pada suatu periode waktu tertentu.

Sedangkan menurut Lalu Sumayang, (2003) Kapasitas adalah tingkat kemampuan produksi dari suatu fasilitas biasanya dinyatakan dalam jumlah volume output per priode waktu. Peramalan permintaan yang akan datang akan memberikan pertimbangan untuk mrancang kapasitas.

Batas kapasitas alat pada umumnya didasarkan dengan berat kecilnya ukuran alat. Selain itu dapat ditentukan berdasarkan kemampuan alat yang sudah ditentukan oleh pabrik pembuatnya, hal ini dapat dilihat dari plate name spesifikasi alat tersebut (Abdul et al, 2017).

Kapasitas kerja alat berdasarkan SNI (7428:2008) kapasitas pemupukan jagung dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K_{po} = W_{po} \times \frac{60}{t}$$

Keterangan:

$K_{po}$  = Kapasitas keluaran pupuk (kg,jam).

W<sub>po</sub> = Berat pupuk yang di tampung pada lubang pengeluaran utama selama t menit (kg),

t = waktu pemupukan yang di butuhkan (menit).

### 2.10.2. Kapasitas Kerja

Kapasitas akan memberikan kontribusi dalam menentukan tingkat kapasitas yang dibutuhkan dalam melakukan penjadwalan produksi yang bermanfaat bagi pencapaian target produksi (Rita Kartika Sihotang dan Aditya Wiranggan, 2017).

Kapasitas kerja sebuah alat sangat penting dilakukan, hal ini untuk mengetahui kemampuan alat tersebut dalam rangka meningkatkan ketepatan waktu, mulai dari kegiatan tanam hingga pasca panen (Sri Widata, 2015).

Kapasitas kerja alat dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K_a = \frac{A}{T}$$

Keterangan:

K<sub>a</sub> = Kapasitas kerja actua (ha.jam)

A= Luas lahan yang terpupuk (ha)

T = Waktu yang digunakan untuk memupuk tanaman jagung (jam)

### 2.10.3. Efisiensi Kerja

Efisiensi adalah perbandingan yang terbaik Antara *input* (masukan) dan output (hasil dari keuntungan dengan sumber-sumber yang di pergunkan), seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai

dengan penggunaan sumber yang terbatas (Luh Putu Virra Indah Perdanawati, 2014).

Efisiensi dalam produksi merupakan perbandingan *output* dan *input* dan *input* berhubungan dengan tercapainya output maksimal dengan sejumlah input, artinya jika rasio output/input besar maka efisiensi dikatakan semakin tinggi. Dengan dikatakan efisiensi bahwa efisiensi adalah penggunaan yang terbaik dalam memproduksi barang (Hesti Maheswari dan Achmad Dany Firdauzy, 2015).

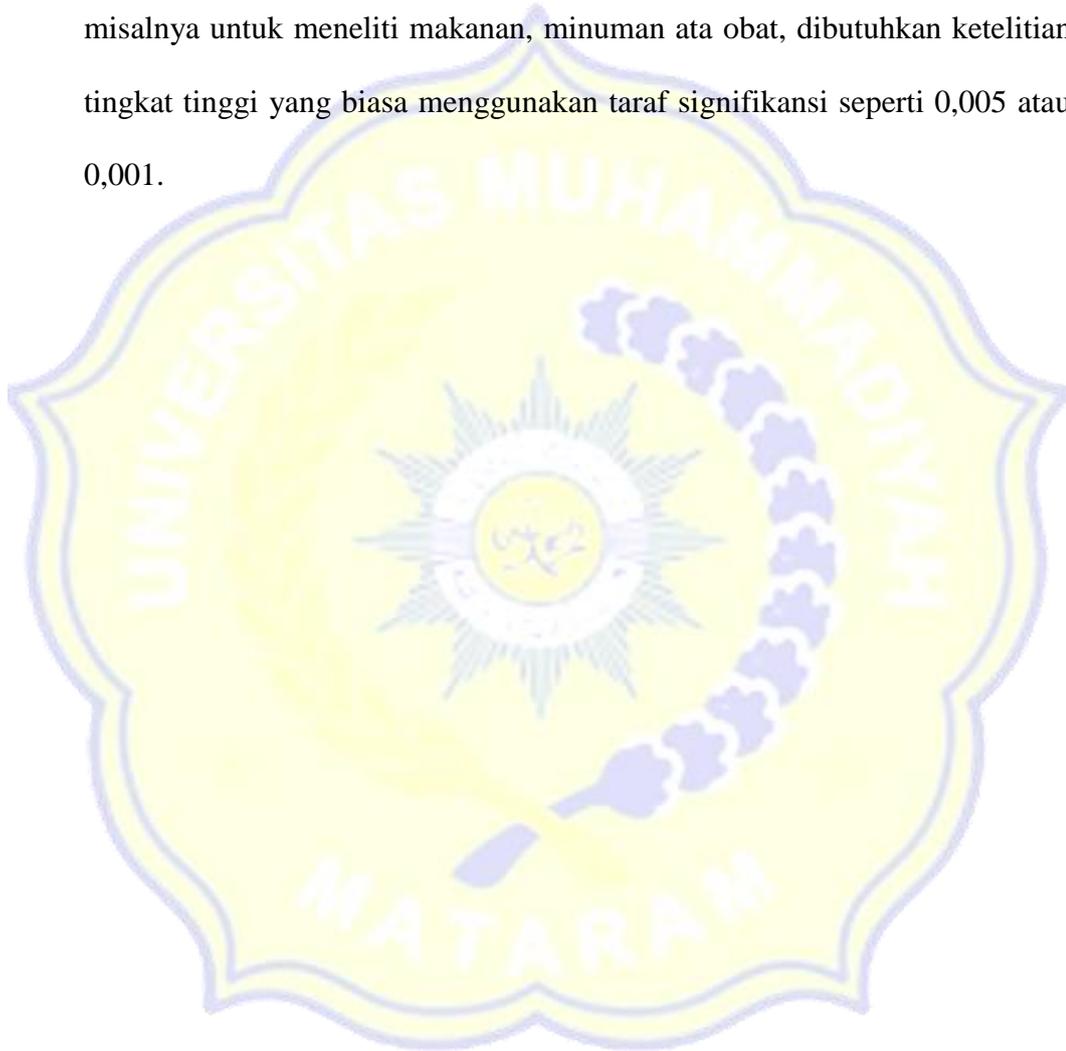
Efisiensi kerja adalah perbandingan kerja antara jam kerja efektif terhadap jam kerja yang tersedia. Jam kerja efektif adalah banyaknya jumlah jam kerja yang benar-benar digunakan untuk kegiatan produksi. Waktu kerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Power Output}}{\text{Power Input}} \times 100\%$$

### 2.11. Signifikan

Signifikan artinya menyakinkan atau berarti, dalam penelitian mengandung arti bahwa hipotesis yang telah terbukti pada sampel dapat diberlakukan pada populasi. Jika tidak signifikan berarti kesimpulan pada sampel tidak berlaku pada populasi (tidak dapat digeneralisasi). Tingkat signifikansi 5% artinya kita mengambil resiko dalam mengambil keputusan untuk menolak hipotesis yang benar sebanyak-banyaknya 5% dan benar dalam mengambil keputusan sedikitnya 95% (tingkat kepercayaan). Atau

dengan kata lain kita percaya bahwa 95% dari keputusan untuk menolak hipotesa yang salah adalah benar. Ukuran 0,05 atau 0,01 adalah ukuran yang umum sering digunakan dalam penelitian taraf kesalahan yang lebih kecil atau lebih teliti biasanya digunakan untuk penelitian-penelitian tertentu, misalnya untuk meneliti makanan, minuman atau obat, dibutuhkan ketelitian tingkat tinggi yang biasa menggunakan taraf signifikansi seperti 0,005 atau 0,001.



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan melakukan secara langsung di lapangan.

### **3.2 Rancangan Percobaa**

Penelitian ini secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lemngkap (RAL) dengan menggunakan 3 perlakuan variasi yaitu :

P1= Berat pupuk (1 kg)

P2= Berat pupuk (2 kg)

P3= Berat pupuk (3 kg)

Setiap perlakuan di ulang 3 kali ulangan sehingga mendapatkan 9 unit percobaan. Untuk menganalisis hasil pengujian maka digunakan ANOVA dan jika ditemukan adanya perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut (BNJ) uji beda nyata jujur pada taraf 5% (Hanifah, 2009).

### **3.3. Waktu dan Tempat**

#### **3.3.1. Waktu Penelitian**

Penelitian ini di laksanakan pada tanggal 14 Juli 2022 sampai tanggal 30 Juli 2022

#### **3.3.2. Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini dilakukan di laboratorium Perbengkelan Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, dan

pengujian dilakukan di sawah desa pelangi kecamatan labuapi kabupaten Lombok barat.

### **3.4. Alat dan Bahan Penelitian**

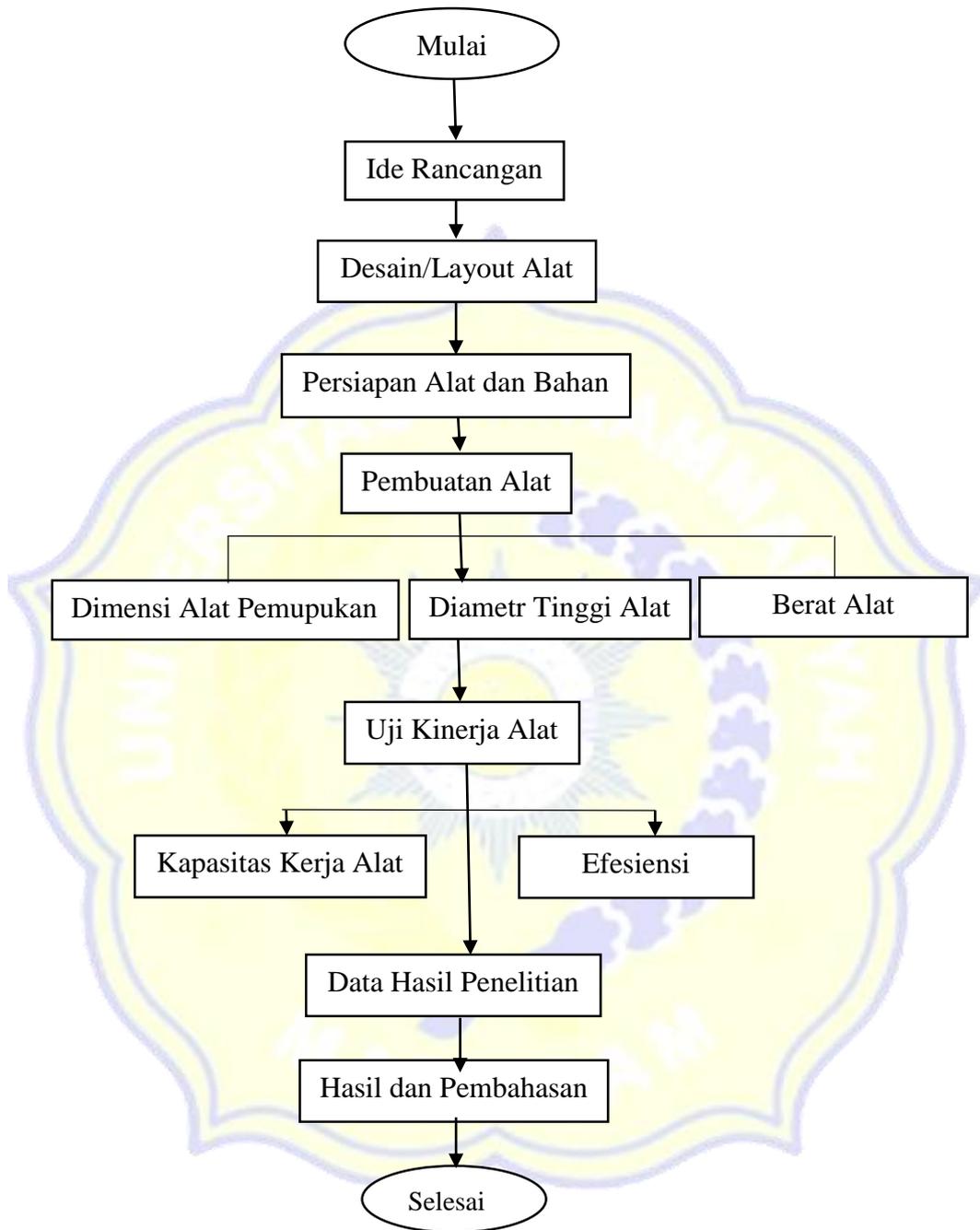
#### **3.4.1. Alat Penelitian**

- a. Gergaji Besi
- b. Meteran
- c. Bor Mesin
- d. Pengaris
- e. Jangka Sorong
- f. Stopwatch
- g. Timbangan elektrik 1 kg

#### **3.4.2. Bahan Penelitian**

- a. Pipa paralon
- b. Siku/penyambung pipa
- c. Selang karbon
- d. Tangki samprot
- e. Baut sitkrut
- f. Lem pipa
- g. Karet ban dalam motor
- h. Klem Ring
- i. Pupuk

### 3.5. Diagram Alur Penelitian



Gambar 12. Diagram Alir Penelitian

### **3.6. Parameter Rancang Alat**

Dimensi alat pemupukan (Diameter, tinggi dan berat).

### **3.7. Parameter Uji Kerja Alat**

#### 1. Mengetahui kapasitas kerja (kg/menit) alat pemupuk

Pengukuran kapasitas kerja alat dilakukan dengan membagi berat total pupuk terhadap waktu yang diperlukan untuk mengeluarkan pupuk. Untuk pengoprasian alat pemupukan jagung dengan 4 output ini, digunakan tenaga manusia untuk pengoprasian alat, semakin cepat alat dioperasikan maka waktu kerja akan semakin cepat.

#### 2. Mengetahui efisiensi kerja alat (100%)

Pengukuran Efisiensi kerja alat dilakukan dengan membagi waktu pemupukan terhadap waktu yang diperlukan dalam proses pemupukan dan dikali 100%.

### **3.8. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ini adalah dianalisis dengan menggunakan dua metode antara lain :

#### 1. Metode Matematika

Pengunaan metode matematis dimaksud untuk menyelesaikan model matematis yang telah dibuat dengan menggunakan program Microsoft excel.

#### 2. Analisis Statistik

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan metode ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan taraf uji ( $\alpha=5\%$ ), jika perlakuan

berpengaruh nyata uji dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf uji ( $\alpha=5\%$ ) (Hanafiah, 2003).

