

TESIS

**UJI PERTUMBUHAN DAN HASIL VARIETAS JAGUNG
TOLERAN NAUNGAN DI SELA TANAMAN KELAPA
DENGAN PAKET PEMUPUKAN**

Disusun dan diajukan oleh

HUSIN TABRANI

NIM. P012192006



PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

**UJI PERTUMBUHAN DAN HASIL VARIETAS JAGUNG
TOLERAN NAUNGAN DI SELA TANAMAN KELAPA
DENGAN PAKET PEMUPUKAN**

*EVALUATION OF GROWTH AND YIELD OF SHADE TOLERANT CORN VARIETIES
UNDER COCONUT PLANTS WITH FERTILIZATION PACKAGE*

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Sistem - Sistem Pertanian

Disusun dan Diajukan Oleh

Husin Tabrani

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**UJI PERTUMBUHAN DAN HASIL VARIETAS JAGUNG TOLERAN
NAUNGAN DI SELA TANAMAN KELAPA DENGAN PAKET
PEMUPUKAN**

Disusun dan diajukan oleh

HUSIN TABRANI

P012192006

Telah di pertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Studi Sistem Sistem Pertanian
Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 04 Agustus 2022
dan dinyatakan telah memenuhi Syarat kelulusan

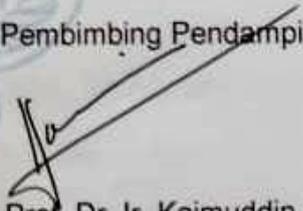
Menyetujui,

Pembimbing Utama



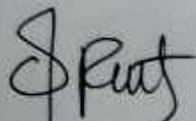
Dr. Ir. Syatrianty Andri Syaiful, MS
Nip. 196203241987022001

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si
Nip. 196005121989031003

Ketua Program Studi.
Sistem Sistem Pertanian



Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, MS
Nip. 196203241978022001

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin



Prof. dr. Bidu, Ph.D. SP.M(K). M.Med Ed
Nip. 196812311995031009

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

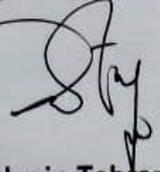
Nama : Husin Tabrani
NIM : P012192006
Program Studi : Sistem - Sistem Pertanian
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa Tesis dengan judul "*Uji Pertumbuhan dan Hasil Varietas Jagung Toleran Naungan Disela Tanaman Kelapa Dengan Paket Pemupukan*" adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari tesis karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya gunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 04 Agustus 2022

Yang Menyatakan




Husin Tabrani

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya dengan limpahan berkah dan rahmat dari-Nya seluruh kegiatan yang terkait dengan proses penulisan tesis ini dapat diselesaikan.

Penelitian Tesis ini diberi judul “***Uji Pertumbuhan dan Hasil Varietas Jagung (Zea mays L) Toleran Naungan Disela Tanaman Kelapa (Cocos nucifera) Dengan Paket Pemupukan***”, ditulis sebagai salah satu persyaratan untuk Mencapai Gelar Magister Sains pada Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin Makassar.

Dalam penyusunan tesis ini peneliti menyadari masih memiliki kekurangan sehingga hanya dengan kehendak Allah SWT sepenuhnya peneliti telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti menghaturkan puji Syukur yang tak terhingga kepada Maha Besar Ilahi serta menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada berbagai pihak yang telah membantu baik berupa materil maupun spiritual dalam penyelesaian tesis ini khususnya orang tua tercinta, istri (Suriaty Hadji Ali) dan anak-anak, kakak dan adik-adik saya yang secara langsung maupun tidak langsung menjadi penyemangat dan motivasi bagi peneliti dalam menyelesaikan tesis ini. Kemudian bagi Dr. Ir. Syatrianty Andi Syaiful, MS dan Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si dan Dr. Amin Nur, SP, M.Si. sebagai pembimbing.

Tesis ini juga tidak terlepas dari berbagai sumbangan bantuan dari pihak lain. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, peneliti ucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Nelson Pomalingo, M.Pd. selaku Bupati Kabupaten Gorontalo.
2. Rahmat A.W. Pomalingo, S.Hut, MH. Sebagai Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Gorontalo
3. Prof. Prof. Dr. Budu, Ph.D, SP.M(K), M.Med Ed. selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

4. Dr. Ir. Syatrianty Andi Syaiful, MS selaku Ketua Program Studi Sistem-Sistem Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
5. Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair., MS, Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, M.Si dan Dr. Ir. Rafiudin, MP selaku Penguji.
6. Seluruh Dosen Beserta Staf Di Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
7. Balai Pengkajian Tanaman Pertanian (BPTP) Provinsi Gorontalo yang telah memberikan saran, petunjuk dan motivasi selama melaksanakan penelitian.
8. Teman-temanku seperjuangan Rahmat, Mitro, dan Endrit yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.

Peneliti ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak sempat disebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa, membalas budi baik yang telah dengan tulus membantu penyelesaian tesis ini. Akhirnya apa pun keberadaan tesis ini paling tidak telah memperkaya khasanah keilmuan bidang Pertanian. Kiranya hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangsih dalam keilmuan Agribisnis. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari harapan sehingganya dibutuhkan kritik dan saran masukan guna penyempurnaan tesis ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberkahi segala usaha kita. Aamiin.

Makassar, 04 Agustus 2022

Husin Tabrani
Nim P012192006

ABSTRAK

HUSIN TABRANI. Uji Pertumbuhan dan Hasil Varietas Jagung (*Zea Mays* L.) Toleran Naungan di Sela Tanaman Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) dengan Paket Pemupukan. (dibimbing oleh **Syatrianty Andi Syaiful** dan **Kaimuddin**).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui (1) Tingkat toleransi varietas jagung sebagai tanaman sela dipertanaman kelapa. (2) pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi jagung hibrida toleran naungan disela tanaman kelapa. (3) pengaruh interaksi antara varietas dan pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi jagung hibrida disela tanaman kelapa.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Molowahu Kecamatan Tibawa Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo dari Agustus sampai November 2021. Penelitian merupakan penelitian factorial 2 faktor yang disusun menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor. Data dianalisis dengan analisis Ragam yang kemudian dilanjutkan dengan Uji *Beda Nyata Jujur (BNJ)*. Faktor pertama adalah Varietas jagung yaitu: Nasa-29, JH-29 dan Bisi-18. Faktor kedua adalah Paket pemupukan yaitu: Pupuk NPK 300 Kg/Ha + Urea 200 Kg/Ha, Pupuk Kotoran Sapi 1000 Kg/Ha + NPK 150 Kg/Ha + Urea 100 Kg/Ha dan pupuk kotoran sapi 2000 Kg/Ha.

Hasil penelitian menunjukkan Tidak terdapat Interaksi antara varietas dengan aplikasi paket pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi jagung. Varietas Nasa-29 dan Bisi-18 memberikan pertumbuhan dan produksi yang paling baik berdasarkan akumulasi penilaian parameter. Aplikasi paket pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, bobot tongkol berkelobot, panjang tongkol, jumlah biji per baris, bobot tongkol tanpa kelobot, dan berat 1.000 biji pada kadar air 15% dan produksi per hektar. Aplikasi paket pemupukan yang terbaik yakni pupuk kandang 1.000 kg/ha + NPK Phonska 150 kg/ha + Urea 100 kg/ha, NPK Phonska 300 kg/ha + Urea 200 kg/ha sedangkan perlakuan yang memberikan hasil terendah adalah aplikasi pupuk kandang 2.000 kg/ha.

Kata kunci: *varietas jagung, tanaman kelapa, naungan*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf
Tanggal : _____	

ABSTRACT

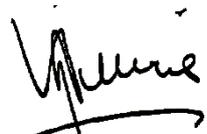
HUSIN TABRANI. *Evaluation of Growth and Yield of Shade Tolerant Corn Varieties (Zea Mays L.) under Coconut Plants (Cocos Nucifera L.) With Fertilization Package.* (supervised by **Syatrianty Andi Syaiful** and **Kaimuddin**)

The aim of the study was to determine (1) the tolerance level of maize varieties as intercrops under coconut plantations, (2) the effect of fertilizer on the growth and production of shade-tolerant hybrid maize, (3) the effect of interaction between varieties and fertilizers on the growth and production of hybrid maize intercropping with coconut plants. This research was carried out in Molowahu Village, Tibawa District, Gorontalo Regency, Gorontalo Province from August to November 2021.

The research is factorial experiment, using randomized block design with further test of *Honest Real Difference (BNJ)*. The first factor is corn varieties, namely Nasa-29, JH-29 and Bisi-18. The second factor is Fertilizer package, namely NPK fertilizer 300 Kg/Ha + Urea 200 Kg/Ha, Cow Manure Fertilizer 1000 Kg/Ha + NPK 150 Kg/Ha + Urea 100 Kg/Ha and cow manure of 2000 Kg/Ha.

The results indicated that there was no interaction between varieties and application of fertilizer packages on the growth and production of corn. Variety of Nasa-29 and Bisi-18 performed better growth and production based on the parameters observed. While application of fertilizer package have significant effect on plant height, leaf area, cob weight, ear length, number of seeds per row, weight of cob, and weight 1,000 seeds at 15% moisture content and production per hectare. The best application of fertilizer packages is manure 1,000 kg/ha + NPK Phonska 150 kg/ha + Urea 100 kg/ha, NPK Phonska 300 kg/ha + Urea 200 kg/ha, while the lowest yield was obtained from application of cow manure 2,000 kg/ha.

Keywords: *corn varieties, coconut plants, shade*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
<p>Abstrak ini telah diperiksa.</p> <p>Tanggal: _____</p>	<p>Paraf</p> 

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Tinjauan Teori dan Konsep.....	11
B. Kerangka Pikir	35
C. Hipotesis.....	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Tempat dan Waktu.....	37
B. Alat dan Bahan	37
C. Pelaksanaan Penelitian	38
D. Parameter Pengamatan	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil.....	43
B. Pembahasan.....	53
BAB V PENUTUP	62
A. Simpulan.....	62
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

1. Kriteria Kesesuaian Unsur Hara Tanaman Kelapa.....	14
2. Intensitas cahaya pada areal pertanaman (cd)	37
3. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm).....	43
4. Rata-rata Luas Daun (mm)	44
5. Rata-rata Bobot Brangkasan (g)	45
6. Rata-rata Panjang Tongkol (cm)	46
7. Rata-rata Diameter Tongkol (mm)	46
8. Rata-rata Jumlah Biji per Tanaman (bh)	48
9. Rata-rata Bobot Tongkol Berkelobot (g).....	49
10. Rata-rata Bobot Tongkol tanpa Kelobot (g).....	49
11. Rata-rata Bobot Biji per Tanaman (g)	50
12. Rata-rata Berat 1000 Biji pada Kadar Air 15% (g).....	51
13. Rata-rata Produksi per Plot (kg).....	52
14. Rata-rata Produksi per Hektar (ton/ha)	52

DAFTAR GAMBAR

1. Kerangka Pikir	35
2. Rata-rata Jumlah Baris per Tongkol (baris)	47

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Deskripsi Varietas Jagung.....	67
LAMPIRAN 2. Uji Sampel Tanah	70
LAMPIRAN 3. Denah Penelitian.....	72
LAMPIRAN 4. Tabel Agroklimat.....	73
LAMPIRAN 5. Tinggi Tanaman (cm).....	74
LAMPIRAN 6. Luas Daun (cm ²)	75
LAMPIRAN 7. Bobot Brangkasan	76
LAMPIRAN 8. Panjang Tongkol (cm).....	77
LAMPIRAN 9. Diameter Tongkol (mm).....	78
LAMPIRAN 10. Jumlah Baris per Tongkol (baris)	79
LAMPIRAN 11. Jumlah Biji per Tongkol (bh).....	80
LAMPIRAN 12. Bobot Tongkol Berkelobot (g)	81
LAMPIRAN 13. Bobot Tongkol Tanpa Kelobot (g).....	82
LAMPIRAN 14. Bobot Biji per Tongkol (g).....	83
LAMPIRAN 15. Bobot 1000 Biji Kadar Air 15 % (g)	84
LAMPIRAN 16. Produksi per Plot (kg).....	85
LAMPIRAN 17. Produksi per Hektar (ton/ha)	86
LAMPIRAN 18. Dokumentasi	87

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays L*) merupakan salah satu komoditi yang memiliki banyak manfaat. Di Indonesia Jagung menempati urutan kedua sebagai tanaman pangan terpenting setelah padi. Berdasarkan bahan pangan dunia, jagung berada pada urutan ketiga terpenting setelah padi dan gandum. Jagung sangat disukai karena dapat dikonsumsi sebagai pangan pokok atau juga makanan ringan. Selain digunakan sebagai makanan pokok bagi manusia, jagung juga bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak, dan sebagai bahan baku industri bir. Disamping tingginya kandungan karbohidrat, jagung mempunyai kandungan gizi yang lebih lengkap dibanding tanaman sereal lain, kandungan proteinnya lebih tinggi dari padi dan kandungan lemaknya lebih tinggi dari gandum, sorgum dan padi, serta mengandung mineral yang cukup baik.

Produksi tanaman jagung secara nasional mengalami peningkatan. Data Kementan, (2020) menegaskan bahwa kebutuhan jagung nasional terus meningkat mencapai 11,98 juta ton per tahun atau sekitar 998 ribu ton/bulan, Januari sampai dengan Desember 2020 luas areal panen jagung nasional mencapai 5,16 juta hektar, sedangkan untuk rata-rata produksi jagung di Indonesia pada tahun 2019-2020 sebesar 24,95 juta ton. Namun pada tahun 2020, pemerintah memutuskan untuk mengimpor jagung sebanyak 995,99 ribu ton. Ini menunjukkan bahwa produksi tanaman jagung perlu ditingkatkan sesuai dengan harapan

bangsa. Dengan demikian perlu perluasan wilayah tanaman jagung di masing-masing wilayah kota/kabupaten yang memiliki potensi.

Produksi jagung di Gorontalo memang sangat membanggakan dan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo (2020), produksi jagung Provinsi Gorontalo mencapai 1,8 juta ton, melampaui target awal yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian yang hanya 1,5 juta ton. Misalnya, di Kabupaten Gorontalo, dari 155.653 ton pada tahun 2007 menjadi 478.786 ton pada tahun 2020. Keadaan peningkatan produksi jagung ini terus menerus sampai mencapai puncak produksi tertinggi tahun 2020 (BPS, 2020). Namun, hal tersebut belum dapat memenuhi pasar dalam negeri maupun luar negeri. Dengan demikian usaha untuk memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat di bidang hasil pertanian, jumlah, maupun kualitasnya harus ditingkatkan.

Permasalahan yang dihadapi di Kabupaten Gorontalo adalah lahan untuk pertanian semakin terbatas karena alih fungsi lahan menjadi tempat pemukiman, industri, sarana jalan serta sarana fisik lainnya luas lahan baku pertanian ladang/huma 3.744 ha (BPDAS, 2020) . juga kesuburuan tanah lahan produktif mulai mengalami kemunduran, makin sulitnya petani memperoleh pupuk yang relevan dengan luas wilayah tanaman, keterbatasan modal awal untuk biaya penanaman.

Salah satu peluang perluasan area tanaman jagung adalah pada lahan di bawah tajuk tanaman perkebunan sebagai tanaman sela. Masalah utama pengembangan jagung di sela tanaman perkebunan

adalah rendahnya intensitas cahaya, sedangkan jagung adalah tanaman C4 yang sensitif terhadap cahaya rendah. Intensitas cahaya yang diterima tanaman jagung, baik intensitas maupun kualitasnya, mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Intensitas cahaya rendah menyebabkan fotosintesis berkurang, dan berkurangnya enzim fotosintetik yang berfungsi sebagai katalisator dalam fiksasi CO₂. Pemilihan varietas tanaman jagung yang toleran terhadap naungan rendah merupakan cara yang tepat di dalam pengembangan tanaman tersebut di lahan-lahan tegakan.

Sistem tanam yang diterapkan oleh peneliti adalah sistem tanam bersisipan atau tanaman pendamping. Tanaman bersisipan merupakan sistem tanam pada tanaman yang lebih dari satu jenis tanaman pada waktu yang sama atau berbeda dan pada lahan yang sama. Tanaman yang menjadi tanaman pendamping atau tanaman sisipan adalah tanaman jagung dan tanaman pokoknya adalah tanaman kelapa. Pola tanam polikultur pohon kelapa lebih menguntungkan dibandingkan dengan sistem monokultur apabila dilakukan dengan benar dan tepat.

Sistem tanam yang akan di terapkan ini selaras dengan sistem pertanian terintegrasi atau *Integrated Farming System (IFS)* karena terdapat beberapa usaha tanaman lain (tanaman pangan, perkebunan) dan peternakan berorientasi ekonomi dan ekologis. Adanya sistem pertanian terintegrasi juga dipengaruhi karena oleh Jumlah penduduk makin bertambah, sementara lahan pertanian makin berkurang akibat alih fungsi lahan. Disisi lain ketersediaan pangan nasional harus cukup. Integrasi

tanaman-ternak adalah sebagai salah satu upaya dalam mengembangkan pola usaha tani di suatu daerah sesuai dengan potensi daerahnya. Komoditi unggulan yang menjadi potensi utama di suatu daerah, didukung oleh usaha komoditi lain sebagai penunjang (Noor, 2014).

Pemanfaatan lahan di bawah tegakan tanaman tahunan dengan cara sistem pertanaman (polikultur) dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Pada dasarnya penerapan sistem pertanaman bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan meningkatkan pendapatan petani. Polikultur adalah menanam lebih dari satu jenis tanaman pada lahan yang sama pada waktu yang simultan.

Keuntungan polikultur pohon kelapa yaitu produktivitas lahan lebih tinggi, jenis komoditas yang dihasilkan beragam, memperoleh hasil tambahan, memperbaiki kesuburan tanah, mencegah erosi, hemat dalam pemakaian sarana produksi dan resiko kegagalan dapat dikurangi (Nur *et al* , 2018). Dengan demikian sistem tanam polikultur sangat disarankan dengan tujuan pemanfaatan lahan di sela tanaman pohon kelapa ditanami dengan tanaman jagung.

Menurut Kasno *et al*, (Hartatik, 2015) bahwa penyebab penurunan pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung, antara lain: a) pencemaran oleh bahan agrokimia atau limbah; b) ketidakseimbangan kadar hara dalam tanah; b) pengurasan dan defisit hara; c) penurunan kadar bahan organik tanah; d) pendangkalan lapisan tapak bajak f) penurunan populasi dan aktivitas mikroba; dan g) salinisasi/alkalinisasi, dan h) akibat pengelolaan hara yang kurang bijaksana.

Tanaman kelapa hanya menggunakan lahan secara efektif sebesar 25% dari lahan yang tersedia, sedangkan sistem perakaran kelapa efektif secara horizontal berkisar 2 meter dari pangkal batang kelapa dan secara vertikal antara 0,3-1,2 meter. Dengan demikian, sekitar 75% lahan areal pertanaman kelapa tidak digunakan oleh tanaman sehingga sangat berpeluang untuk menanam tanaman sela (Darwis dalam Atman, 2007).

Hasil penelitian Soepandie dan Trikoesoemaningtyas (2011) menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas tanaman sela pada lahan di bawah tegakan tanaman tahunan dengan intensitas cahaya rendah akan dapat dicapai melalui perbaikan potensi hasil untuk menghasilkan varietas berdaya hasil tinggi dan perbaikan adaptasi tanaman untuk menghasilkan varietas toleran. Pendekatan integratif antara fisiologi, molekuler, dan pemuliaan tanaman mutlak diperlukan dalam rangka perbaikan tanaman dan teknik budidaya pada lahan di bawah tegakan.

Berkaitan dengan jagung hibrida toleran dibawah naungan pohon kelapa. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Rogi et al. (2010) menunjukkan bahwa karakteristik tanaman C4 sangat sensitif terhadap naungan. Penyerapan cahaya oleh tanaman jagung di bawah naungan tanaman kelapa umur 5 tahun dan 20 tahun lebih banyak dibandingkan dengan kelapa umur 20 tahun keatas, sehingga budidaya jagung tidak disarankan dilakukan di sela kelapa umur 20-30 tahun karena akan menyebabkan berkurangnya produksi.

Hasil penelitian Syafruddin, et al (2013) bahwa untuk mendapatkan genotipe jagung toleran N rendah yang akurat di samping mempertimbangkan hasil biji, juga mempertimbangkan komponen lainnya, seperti klorofil daun, indeks panen, jumlah biji per tongkol, dan bobot biji. Genotipe 1044-9 x 1027-11 dan AMB07 x CML161 toleran N rendah dan B11 x 11 moderat terhadap N rendah, ketiga genotipe tersebut mempunyai hasil biji setara dengan varietas pembanding Bima-2, Bima-3, Bima-4, dan Bisi-2.

Pemupukan dengan pupuk kandang bertujuan untuk meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah. Wiryanta (2003), menyatakan bahwa untuk mempercepat produksi maksimal dilakukan pemberian nutrisi pada tanaman salah satunya adalah pemberian pupuk kandang. Hal ini berarti pemberian pupuk organik salah satunya pupuk kandang sapi dapat meningkatkan tumbuhan dan produksi tanaman jagung. Bahan organik tersebut akan mempengaruhi dan meningkatkan kesuburan tanah secara fisik, biologi, dan kimia tanah. Keadaan fisik tanah yang baik apabila dapat menjamin pertumbuhan akar tanaman dan mampu sebagai tempat aerasi dan pertukaran tanah, yang semuanya berkaitan dengan peran bahan organik. Peran bahan organik yang paling besar terhadap fisik tanah meliputi: struktur, konsistensi, porositas, daya pengikat air, dan peningkatan ketahanan terhadap erosi.

Pemberian pupuk anorganik menjadi solusi yang sering dilakukan petani. Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan yang dibuat oleh pabrik dari bahan kimia disusun atas senyawa-senyawa anorganik yang

mengandung unsur hara tertentu berkadar tinggi. Pupuk anorganik ini terdiri atas pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Jenis pupuk tunggal anorganik, salah satunya yaitu pupuk urea. Sedangkan jenis pupuk majemuk anorganik, salah satunya yaitu pupuk Phonska (NPK). Ada beberapa keuntungan dari pupuk anorganik yang patut dicatat sehingga tetap diminati orang sampai sekarang, yaitu: a) pemberiannya dapat terukur dengan tepat karena pupuk anorganik umumnya takaran haranya pas; b) pupuk anorganik tersedia dalam jumlah cukup; c) kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat; d) pupuk anorganik mudah diangkut karena jumlahnya relatif sedikit dibandingkan pupuk organik, (Lingga & Marsono, 2013). Dengan demikian kelebihan pupuk anorganik antara lain pemberiannya dapat terukur dengan tepat, kebutuhan hara tanaman dapat terpenuhi dengan perbandingan yang tepat, dan tersedia dalam jumlah yang cukup, membutuhkan ongkos angkut relatif murah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jannah et al. (2012), menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK phonska (15:15:15) menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit (tinggi, jumlah daun, dan diameter batang) yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Hal ini disebabkan dalam pupuk majemuk NPK phonska tidak hanya mengandung unsur N, P, dan K tetapi juga mengandung unsur sulfur (S). Komposisi kandungan N, P, dan K dalam pupuk phonska sudah seimbang sehingga baik untuk pertumbuhan kelapa dan jagung. Peningkatan kesuburan tanah melalui pemberian pupuk

kotoran sapi dan pupuk anorganik, baik kesuburan fisik, kesuburan kimia, maupun biologi tanah akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

Berbagai penelitian tersebut menjadi dasar dalam melakukan penelitian ini dimana peneliti yang sama menggunakan komoditi jagung namun menggunakan tiga varietas berbeda dan mengkombinasikan dengan berbagai perlakuan yakni dengan pupuk organik dari kotoran sapi dan pupuk anorganik. Dengan demikian formulasi judul pada penelitian ini adalah ***“Uji Pertumbuhan dan Hasil Varietas Jagung toleran Naungan Di Sela Tanaman Kelapa dengan Paket Pemupukan”***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Apakah terdapat pengaruh interaksi antara varietas dan pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi jagung hibrida dibawah naungan kelapa ?
- b) Apakah terdapat perbedaan tingkat toleransi varietas jagung hibrida terhadap naungan dibawah naungan kelapa?
- c) Apakah terdapat perbedaan respon varitas jagung hibrida terhadap paket pemupukan dibawah naungan kelapa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Menganalisis interaksi antara varitas dan paket pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi jagung hibrida dibawah naungan kelapa
- b) Menganalisis tingkat toleransi naungan varietas jagung hibrida dibawah naungan kelapa.
- c) Menganalisis perbedaan respon varitas jagung hibrida terhadap paket pemupukan dibawah naungan kelapa.

D. Manfaat Penelitian

- a) Kegunaan Teoritis

Sebagai informasi bagi peneliti lanjutan dalam melakukan penelitian sejenis dengan menggunakan variabel yang lain, dan memberikan kontribusi ilmu pengetahuan terhadap peningkatan produksi tanaman jagung di sela tanaman kelapa.

- b) Kegunaan Praktis

Dapat menambah wawasan, pengetahuan, maupun keterampilan peneliti khususnya yang terkait dengan penelitian pertumbuhan dan produksi jagung di sela tanaman pohon kelapa. Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi bagi masyarakat luas dan memberikan rekomendasi varietas yang dapat ditanam dibawah naungan kelapa.

Menambah pengetahuan dan informasi kepada masyarakat untuk menambah wawasan tentang pertumbuhan dan produksi jagung di sela tanaman pohon kelapa.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori dan Konsep

a. Tanaman Jagung

Beberapa kebutuhan Tanaman Jagung antara lain :

1. Iklim

Iklim merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Faktor-faktor iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan bagi tanaman adalah radiasi matahari (cahaya), suhu dan curah hujan, (Indrawan et al., 2017).

a) Cahaya (C4)

Pertanaman jagung menghendaki sinar matahari langsung, oleh karena itu jika ternaungi maka akan memberikan hasil yang kurang baik: batangnya kurus dan lemah, tongkolnya ringan, dan hasilnya rendah. Sinar matahari diperlukan sebagai sumber energi yang membantu dalam proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis, sinar matahari berperan langsung pada pemasakan makanan yang kemudian ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman. Hasil fotosintesis yang disalurkan ke calon buah menyebabkan calon buah makin cepat berkembang dan pengisian buahpun makin bertambah baik, tongkol semakin berisi sehingga hasil yang diharapkan dapat terwujud.

b) Suhu

Suhu yang sesuai untuk tanaman jagung antara 21°C – 30°C dengan suhu optimum antara 23°C – 27°C. Pada waktu perkecambahan biji, suhu optimal berkisar 30°C – 32°C; suhu di bawah 12,8°C akan mengganggu perkecambahan sehingga dapat menurunkan hasil. Pada suhu 40°C – 44°C lembaga (embrio) jagung dapat rusak. Keadaan suhu di Gorontalo tidak menjadi masalah karena suhunya sudah cukup optimal bagi pertumbuhan jagung.

c) Curah Hujan

Tanaman jagung membutuhkan curah hujan relatif sedikit. Tanaman jagung akan tumbuh normal pada curah hujan sekitar 250–5000 mm ; kurang atau lebih dari angka ini akan menurunkan hasil jagung. Kandungan air optimal untuk perkecambahan biji sekitar 25% – 60% dari kapasitas lapangan; jika melebihi 60% maka akan mengganggu perkecambahan. Setelah perkecambahan, kebutuhan airnya relatif sedikit, sedangkan kebutuhan air terbanyak terjadi setelah tanaman jagung berbunga.

2. Unsur Hara

Unsur hara yang diperlukan tanaman jagung yang paling banyak diserap adalah unsur Nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Nitrogen dibutuhkan tanaman jagung selama masa pertumbuhan sampai pematangan biji. Tanaman ini menghendaki tersedianya nitrogen secara terus menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pembentukan biji. Kekurangan nitrogen dalam tanaman walaupun pada stadia permulaan

akan menurunkan hasil. Tanaman jagung membutuhkan pasokan unsur P sampai stadia lanjut, khususnya saat tanaman masih muda. Gejala kekurangan fosfat akan terlihat sebelum tanaman setinggi lutut.

Sejumlah besar kalium diambil tanaman sejak tanaman setinggi lutut sampai selesai pembungaan. Menurut Cooke (1985) seperti yang dikutip oleh Akil (2013) bahwa Hara N, P, dan K merupakan hara yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida. Setiap ton hasil biji, tanaman jagung membutuhkan 27,4 kg N; 4,8 kg P; dan 18,4 kg K, sedang menurut Dauphin (1985) dalam (Akil, 2013) bahwa tanaman jagung menyerap 23-34 kg N; 6,5-11 kg P₂O₅, dan 14-42 kg K₂O, sehingga diperlukan pengelolaan hara yang tepat agar kebutuhan tanaman akan hara dapat terpenuhi secara optimal. Di dukung oleh hasil penelitian Murni (2008) menyimpulkan bahwa kebutuhan pupuk N, P dan K untuk tanaman jagung pada tanah Ultisol dengan target hasil dari 7-10 t ha⁻¹ adalah N= 125-200 kg ha⁻¹, P₂O₅ = 25-100 kg ha⁻¹ dan K₂O = 30- 120 kg ha.

b. Tanaman Kelapa

1. Kebutuhan Hara

Kebutuhan unsur hara tanaman kelapa antara lain, unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) dan unsur Klorida (Cl) yang dapat dilihat berdasarkan tabel 1 berikut ini:

Table 1. Kriteria Kesesuaian Unsur Hara Tanaman Kelapa

No	Kriteria	S. Sesuai	Sesuai	K. Sesuai	T. Sesuai
1.	Kedalaman air tanah (cm)	> 100	75-100	50-75	< 60
2.	Genangan air (hari)	0	1 – 2	3	> 3
3.	Kapasitas tukar kation (ml/100 g)	> 25	12 – 25	6 – 12	< 6
4.	Nitrogen top soil (%)	> 0,2	0,15 – 0,2	0,1 – 0,15	< 0,1
5.	Fosfor (ppm)	> 20	15 – 20	7 – 15	< 7
6.	Kalium (ppm)	> 75	55 – 75	36 – 55	< 36
7.	Klor (ppm)	> 400	250 – 400	100 – 2.250	< 100
8.	Salinitas sub soil (mm hos/cm) Salinitas sub soil (mm hos/cm)	< 2	2 – 4	4 – 8	> 8

Sumber: Barri, (2014: 8)

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tanaman kelapa membutuhkan unsur hara Nitrogen (N) di dalam tanah sebesar (> 0.15%). Apabila tanaman kelapa mengalami kekurangan unsur hara N maka tanaman kelapa menjadi kerdil, sistem perakaran terbatas dan daun kelapa menjadi kuning bahkan mati. Selain itu, tanaman kelapa membutuhkan unsur hara Fosfor (P) yaitu (> 15 ppm). Apabila tanaman kelapa kekurangan unsur hara P menyebabkan tanaman tidak dapat menyerap unsur hara yang lain; pH tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara P. Kemudian tanaman kelapa juga membutuhkan unsur hara Kalium (K) sebesar (>55 ppm). Apabila tanaman kelapa kekurangan unsur hara K akan menghambat proses fisiologi, yakni proses fotosintesis yang mengakibatkan menghambat proses pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang lain yang

dibutuhkan tanaman kelapa adalah klorida (Cl) sebesar (> 250 ppm). Apabila tanaman kelapa kekurangan unsur hara Cl menyebabkan pertumbuhan akar yang tertekan, daun kelapa layu dan berwarna kuning.

2. Penyebaran Akar

Akar kelapa sebagai bagian dari organ yang amat penting yang berkaitan dengan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa. Tanaman kelapa mempunyai sistem perakaran tanaman tipe monokotil. Fungsi akar kelapa sebagai penopang berdirinya tanaman kelapa agar supaya kokoh (tidak tumbang), sebagai organ pernapasan menyerap air, dan mineral dalam tanah. Akar tumbuh atau keluar pada bagian bawah batang terutama batang yang berada \pm 50-100 cm di bawah permukaan tanah (Maliangkay dan Liat (2017: 31). Menurut Mennon dan Pandalai (1960) yang dikutip oleh Maliangkay dan Liat (2017: 31) bahwa akar tanaman kelapa terdiri dari 6 jenis yaitu; akar utama (*main root*), akar cabang (*branch root*), akar makanan (*rootlets*), akar pernapasan (*respiratory root*), akar cadangan (*dormancy root*) dan akar udara (*aerial root*).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem perakaran tanaman kelapa berada pada kedalaman 75 - 150 cm dan terkonsentrasi sekitar 75 – 200 cm dari batang pohon kelapa, sehingga lahan diantara kelapa dapat dimanfaatkan dengan tanaman sela (jagung).

3. Umur – Kanopi – Kompetisi Cahaya

Kelapa menyukai sinar matahari dengan lama penyinaran minimum 120 jam/bulan atau 2000 jam/tahun sebagai sumber energi fotosintesis. Bila dinaungi, pertumbuhan tanaman muda dan buah akan terlambat.

Pada bulan-bulan dimana jumlah penyinaran per bulan lebih tinggi dari rata-rata, jumlah produksinya biasanya menjadi lebih banyak. Kelapa sangat peka pada suhu rendah dan tumbuh paling baik pada suhu 20-27 derajat C.

Menurut Darwis (1986) yang dikutip oleh Manaroinsong dan Maliangkay (2017: 72) terdapat hubungan antara umur tanaman dengan penyinaran di bawah kanopi kelapa sehingga dari perkembangan umur tanaman kelapa diperoleh stadia umur yang mempengaruhi radiasi matahari sampai ke tanah yaitu :

- a) Mulai saat tanam sampai umur 4-6 tahun, radiasi matahari (transmisi cahaya) dari 100% menurun sampai dengan 30%. tanaman antara umur 4-6 tahun sampai 7-10 tahun, ukuran kanopi maksimal sehingga radiasi matahari (transmisi cahaya) hanya 20%.
- b) Antara umur tanaman 7-10 tahun sampai 25-30 tahun, radiasi matahari (transmisi cahaya) di atas 20%.
- c) Antara umur tanam 25-30 tahun sampai 45-50 tahun, radiasi mulai meningkat sampai di atas 30%.
- d) Setelah umur 45-50 tahun, intensitas cahaya matahari dibawah kanopi pada waktu tengah hari mencapai 85%.

Dengan jarak dan sistem tanaman yang rapat dan mengacu pada stadia umur tanaman, maka ternyata keleluasaan menanam tanaman sela (jagung) sesuai kebutuhan pasar relatif terbatas. Disamping itu, untuk tanaman sela (jagung) tidak dapat diusahakan secara terus menerus dengan hasil tinggi karena hambatan cahaya. Oleh karena itu perlu

diupayakan suatu jarak dan sistem tanam yang memungkinkan pengusahaan komoditas lain (tanaman jagung) diantara kelapa tanpa mengurangi populasi kelapa. Jarak dan sistem tanam yang baik, dapat secara leluasa memenuhi kebutuhan tanaman sela (jagung) sekaligus tetap mempertahankan produksi kelapa per satuan luas.

c. Polikultur

Untuk optimalisasi pemanfaatan lahan di bawah tegakan tanaman tahunan secara berkelanjutan dapat dilakukan dengan sistim polikultur (Kadekoh, 2007). Polikultur adalah menanam lebih dari satu jenis tanaman pada lahan yang sama pada waktu yang simultan (Kadekoh, 2007). Hidayat (2013) menjelaskan bahwa pertanaman polikultur adalah penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada suatu lahan pertanian dalam waktu tertentu. Penanaman lebih dari satu jenis tanaman ini bisa dalam satu waktu atau juga bisa dalam beberapa waktu. Dengan demikian dapat dimaknai bahwa polikultur adalah pemanfaatan lahan dengan sistem tanam menanam tanaman lebih dari satu jenis tanaman pada lahan yang sama dengan waktu yang sama atau yang berbeda.

Barus (2013) mendeskripsikan bahwa beberapa pola tanam dalam sistim polikultur adalah tumpang sari (*intercropping* dan *interplanting*), tumpang gilir (*multiple cropping*), tanaman pendamping (tanaman bersisipan) (*companion planting*), tanaman campuran (*mix cropping*), dan budidaya lorong (*alley cropping*). Pada dasarnya penerapan polikultur bertujuan untuk mengefisienkan pemanfaatan lahan, meningkatkan pendapatan petani, dan mengurangi kerusakan lahan.

Sistem tanam polikultur adalah mengusahakan tanaman perkebunan, hortikultura, dan tanaman semusim sebagai tanaman sela diantara pohon kelapa. Jenis tanaman sela tergantung kondisi kelapa, lahan, iklim, status teknologi, dan bentuk usaha taninya. Untuk mengurangi kompetisi dan memaksimalkan hasil, dapat dilakukan sebagai berikut: 1) defoliasi daun-daun tua dan atau detaselling pada tanaman yang lebih tinggi, 2) pemilihan jenis tanaman yang akan dikombinasikan yang bernilai ekonomis tinggi, 3) pengaturan populasi (jarak tanam), dan 4) penentuan waktu tanam relatif (Kadekoh, 2007).

Berdasarkan pada penjelasan sistem tanam polikultur, maka sistem tanam yang diterapkan oleh peneliti adalah sistem tanam bersisipan atau tanaman pendamping. Tanaman bersisipan merupakan sistem tanam pada tanaman yang lebih dari satu jenis tanaman pada waktu yang sama atau berbeda dan pada lahan yang sama. Tanaman yang menjadi tanaman pendamping atau tanaman sela adalah tanaman jagung dan tanaman pokoknya adalah tanaman kelapa.

Penanaman tanaman sela diantara tanaman perkebunan sudah sering dilakukan petani untuk pemanfaatan lahan yang tersedia, terutama pada tanaman pokok yang belum menghasilkan. Tanaman sela tersebut merupakan sumber penghasilan keluarga sebelum tanaman pokok menghasilkan. Bahkan setelah tanaman pokok menghasilkan, apabila sinar matahari masih mencukupi dapat terus ditanami tanaman sela untuk menambah penghasilan keluarga. Kendala yang dihadapi dalam pertanaman polikultur adalah adanya kompetisi antar tanaman (kompetisi

dalam mendapatkan cahaya, unsur hara, dan lain-lain). Oleh karena itu dalam pemilihan jenis tanaman harus dilakukan dengan prinsip meminimalkan kompetisi. Untuk mengurangi kompetisi dan memaksimalkan hasil, dapat dilakukan sebagai berikut : 1). defoliasi daun-daun tua dan atau detaselling pada tanaman yang lebih tinggi, 2) pemilihan jenis tanaman yang akan dikombinasikan yang bernilai ekonomis tinggi, 3) pengaturan populasi (jarak tanam), dan 4) penentuan waktu tanam relatif (Kadekoh, 2007). Dengan demikian untuk mengurangi kompetisi dan memaksimalkan hasil, dapat dilakukan sebagai berikut : waktu tanam, pemilihan jenis tanaman yang akan dikombinasikan yang bernilai ekonomis tinggi, pengaturan populasi (jarak tanam), dan pemberian pupuk.

Kedua jenis tanaman ini sama-sama pada jenis tanaman monokotil, dengan ciri memiliki 1 keping biji, tidak mengalami pembelahan saat berkecambah, akar tumbuhan serabut dan memiliki akar tudung, daunnya berbentuk halus dan bertulang sejajar dan beruas-ruas, batang tidak bercabang tidak memiliki kambium serta terus tumbuh meninggi, serta sebagian besar memiliki bunga yang tersusun dari mahkota bunga, kelopak bunga dan benang sari dengan jumlah 3 atau kelipatannya.

Untuk mengurangi kompetisi dalam hal perebutan unsur hara dalam tanah antara tanaman kelapa dengan tanaman sela (jagung) waktu yang diperhatikan, umur tanaman pokok dan jarak tanam yang sesuai. Waktu tanam untuk tanaman sela dilakukan pada musim hujan relatif tinggi, bukan musim kemarau dapat diperkirakan antara awal tahun

(januari- maret) dan akhir tahun (oktober – desember).

Umur tanaman kelapa yang dipilih untuk ditanami tanaman sela (jagung) berumur di bawah 5 tahun dan 45 tahun ke atas, karena pada usia intensitas cahaya matahari di bawah kanopi mencapai 85%, sehingga tanaman sela (jagung) dapat fotosintesis dari cahaya matahari secara langsung. Dari sisi fisiologi, tanaman jagung tergolong sebagai tanaman C4 yang sangat efisien memanfaatkan sinar matahari.

Kemudian memilih tanaman kelapa yang memiliki jarak tanam yang tidak rapat (jarang) dengan ukuran 9 x 9 meter. Jarak tanam ini berkaitan dengan perebutan unsur hara tanaman kelapa dengan tanaman sela (jagung). Diketahui bahwa akar tanaman kelapa di dalam tanah 75 – 200 cm dan terkonsentrasi sekitar 75 – 200 cm dari batang pohon kelapa. Sedangkan jagung memiliki ke dalaman 20 – 200 cm. Dengan jarak tanam yang sesuai akan mengurangi kompetisi perebutan unsur hara.

d. Sistem Pertanian Terintegrasi

Pertanian terpadu adalah praktek pertanian yang mengintegrasikan pengelolaan tanaman, ternak dalam satu kesatuan yang utuh. Antara kedua jenis usaha tersebut (tanaman, ternak) harus terdapat aliran energi biomassa. Tanaman menghasilkan produk samping berupa hijauan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Kotoran ternak dimanfaatkan untuk memupuk tanaman. Pertanian Terintegrasi sebagai upaya dari keinginan membangun pertanian berkelanjutan adalah gerakan pertanian yang menggunakan prinsip ekologi, studi hubungan antara organisme dan lingkungannya. Sebuah sistem terintegrasi antara praktek produksi

tanaman dan hewan dalam sebuah lokasi dan dalam jangka panjang memiliki fungsi (1). Memenuhi kebutuhan pangan dan serat manusia; (2). Meningkatkan kualitas lingkungan dan sumber daya alam berdasarkan kebutuhan ekonomi pertanian; (3). Menggunakan sumber daya alam tidak terbarukan secara sangat efisien; (4). Menggunakan sumber daya yang tersedia di lahan pertanian secara terintegrasi, dan memanfaatkan pengendalian dan siklus biologis jika memungkinkan; (5). Meningkatkan kualitas hidup petani dan masyarakat secara keseluruhan.

Sistem pertanian Terintegrasi seringkali disebut dengan istilah Integrated Farming System. Sistem ini memiliki satu pusat dan satu tujuan yaitu manusia yang harus dipenuhi kebutuhannya. Pusat ini dikelilingi dengan berbagai model kegiatan ekonomi pertanian yang saling berkaitan satu sama lain misalnya peternakan, perikanan, ladang/persawahan dan pengelolaan limbah (waste treatment).

Teknologi mengintegrasikan kegiatan sektor pertanian dengan sektor pendukungnya, baik secara vertikal maupun horizontal, sesuai dengan potensi setiap wilayah dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal yang ada. Kegiatan utama adalah mengintegrasikan usaha budi daya tanaman dengan ternak sapi, yaitu limbah tanaman diolah untuk pakan bermutu (makanan ternak), cadangan pakan pada musim kemarau dan limbah ternak (faeces, urine) diolah menjadi biogas, pupuk organik (Wisnuardhana, 2011).

e. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah bahan organik yang umumnya berasal dari tumbuhan atau hewan, ditambahkan ke dalam tanah secara spesifik sebagai sumber hara, pada umumnya mengandung nitrogen (N) yang berasal dari tumbuhan dan hewan (Sutanto, 2002). Menurut Supartha, (2012), bahwa pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik baik tumbuhan kering (humus) maupun limbah dari kotoran ternak yang diurai (dirombak) oleh mikroba hingga dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan demikian pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan (Supartha, 2012). Menurut Lestari, (2011) mendeskripsikan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan anion-anion utama untuk pertumbuhan tanaman seperti nitrat, fosfat, sulfat, borat, dan klorida serta meningkatkan ketersediaan hara makro untuk kebutuhan tanaman dan memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah.

Dengan demikian dapat disintesis bahwa pupuk organik adalah hasil dekomposisi baik tumbuhan kering atau kotoran ternak (sapi, ayam, kambing, atau hewan lainnya) yang telah diurai oleh mikroba yang mengandung unsur nitrogen sebagai sumber hara. Salah satu pupuk organik (pupuk kandang) yang diteliti dalam penelitian ini adalah pupuk kandang sapi (kotoran sapi).

Pupuk kandang merupakan produk yang berasal dari limbah usaha

peternakan dalam hal ini adalah kotoran ternak (Setiawan, 2010). Jenis ternak yang bisa menghasilkan pupuk organik salah satunya adalah pupuk kandang sapi (kotoran sapi). Kotoran sapi merupakan limbah ternak yang dapat diproses menjadi pupuk kandang. Bahan organik dalam kotoran sapi dapat didekomposisi oleh bakteri menjadi senyawa anorganik (Tetelay, 2018: 69). Menurut Parnata, (2010) bahwa salah satu alternatif untuk meningkatkan kesuburan pada tanah adalah melalui penggunaan pupuk organik yaitu pupuk kandang kotoran sapi.

Pupuk kandang sapi dapat memberikan kontribusi hara yang mampu mencukupi pertumbuhan bibit tanaman, karena pupuk kandang sapi mengandung hara yang lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya (Santoso *et al.*, 2004). Dengan demikian dapat dimaknai bahwa pupuk yang berasal dari kotoran sapi mengandung unsur hara yang cukup bagi tanaman sehingga, dapat meningkatkan kesuburan tumbuhan maupun tanah.

Menurut Andayani dan La Sarido (2013: 23), bahwa pupuk kandang (pupuk sapi) tidak hanya mengandung unsur makro seperti nitrogen (N), fosfat (P) dan kalium (K), lebih dari itu pupuk kandang (pupuk sapi) mengandung unsur mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah, karena pupuk kandang berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan merupakan gudang makanan bagi tanaman.

Adapun kelebihan pupuk kandang (kotoran sapi), menurut Lingga

dan Marsono (2011), adalah sebagai berikut: 1) aman digunakan dalam jumlah besar, bahkan dalam pertanian organik sumber utama hara berasal dari pupuk kandang; 2) membantu menetralkan pH tanah; 3) membantu penyerapan hara dari pupuk kimia yang ditambahkan; 4) memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur; 5) membantu menetralkan racun akibat adanya logam berat dalam tanah; 6) mempertinggi porositas tanah dan secara langsung meningkatkan ketersediaan air; dan 7) membantu mempertahankan suhu tanah sehingga fluktuasinya tidak tinggi.

Relevan dengan pendapat Setiawan (2010) manfaat pupuk organik (pupuk kandang sapi) adalah sebagai berikut: a) sebagai operator, yaitu memperbaiki struktur tanah; b) sebagai penyedia sumber hara makro dan mikro; c) menambah kemampuan tanah dalam menahan air; d) menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara (melepas hara sesuai kebutuhan tanah); e) sumber energi bagi mikro organisme.

Dengan demikian dapat dikonstruksikan bahwa pupuk kandang sapi mudah diperoleh bagi petani. Kemudian pupuk ini mengandung unsur hara yang berguna bagi tumbuhan. Pupuk dari kotoran sapi memiliki sejumlah manfaat, antara lain memperbaiki struktur tanah, menetralkan racun dalam tanah, menetralkan PH tanah, sumber energy bagi mikro organisme, menambah kemampuan tanah dalam menahan air, dan lain-lain.

f. Pupuk Anorganik

Menurut Amini dan Syamdidi (2006) bahwa pupuk anorganik merupakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman baik tingkat tinggi atau rendah. Istilah pupuk anorganik umumnya berhubungan dengan pupuk buatan, yang tidak hanya berisi unsur hara tanaman dalam bentuk unsur nitrogen, tetapi juga dapat berbentuk campuran yang memberikan bentuk-bentuk ion dari unsur hara yang dapat diabsorpsi oleh tanaman. Relevan dengan pendapat Lingga & Marsono, (2013) mendefinisikan pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk dengan meramu bahan-bahan kimia (anorganik) berkadar hara tinggi. Misalnya, pupuk urea berkadar N 45-46% artinya setiap 100% kg urea terdapat 45-46 kg hara nitrogen.

Pupuk buatan adalah semua jenis pupuk yang dibuat atau disintesis oleh tangan manusia di dalam pabrik atau industri, pupuk buatan dapat dikatakan sebagai pupuk anorganik karena disusun atas senyawa-senyawa anorganik yang mengandung unsur hara tertentu berkadar tinggi (Fatimah, 2011). Menurut Amini dan Syamdidi, (2006) bahwa pupuk anorganik (pupuk buatan) merupakan semua jenis pupuk yang berasal dari bahan kimia anorganik dibuat oleh pabrik.

Pupuk anorganik dibagi menjadi dua berdasarkan kemurniannya, yaitu: pupuk anorganik teknis yang merupakan pupuk buatan, yaitu pupuk yang dibuat oleh pabrik dari bahan kimia anorganik seperti urea, NPK dan TSP dan pupuk anorganik pro analisis. Relevan dengan pendapat Kasno (2013) bahwa pupuk anorganik merupakan pupuk yang dibuat di pabrik

secara kimia. Pupuk anorganik dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah hara yang menyusunnya, yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal merupakan pupuk yang mengandung hanya satu unsur hara. Contoh pupuk tunggal adalah urea (N), SP-26 (super phospat – unsur P) dan KCl (Kalium Chlorat – unsur K) Sedangkan pupuk majemuk merupakan pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur.

Dengan demikian dapat dipahami bahwa pupuk anorganik merupakan pupuk buatan yang dibuat oleh pabrik dari bahan kimia disusun atas senyawa- senyawa anorganik yang mengandung unsur hara tertentu berkadar tinggi. Pupuk anorganik ini terdiri atas pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Jenis pupuk tunggal anorganik, salah satunya yaitu pupuk urea. Sedangkan jenis pupuk majemuk anorganik, salah satunya yaitu pupuk Phonska (NPK).

Ada beberapa keuntungan dari pupuk anorganik yang patut dicatat sehingga tetap diminati orang sampai sekarang, yaitu sebagai berikut (Lingga & Marsono, 2013):

- a) Pemberiannya dapat terukur dengan tepat karena pupuk anorganik umumnya takaran haranya pas.
- b) Pupuk anorganik tersedia dalam jumlah cukup. Artinya, kebutuhan akan pupuk ini bisa dipenuhi dengan mudah asalkan ada uang.
- c) Kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat. Misalnya, hingga saat panen, singkong menyedot hara nitrogen 200 kg/ha sehingga bisa diganti dengan takaran pupuk N yang pas.

- d) Pupuk anorganik mudah diangkut karena jumlahnya relatif sedikit dibandingkan pupuk organik seperti kompos atau pupuk kandang. Artinya, hasil kalkulasi biaya angkut pupuk ini jauh lebih murah dibanding pupuk organik.

Dengan demikian kelebihan pupuk anorganik antara lain pemberiannya dapat terukur dengan tepat, kebutuhan hara tanaman dapat terpenuhi dengan perbandingan yang tepat, dan tersedia dalam jumlah yang cukup, membutuhkan ongkos angkut relatif murah.

Dalam penelitian ini, pupuk anorganik yang akan diteliti adalah pupuk berjenis pupuk tunggal dan majemuk. Jenis pupuk tunggal tersebut antara lain adalah pupuk urea. Sedangkan pupuk berjenis majemuk antara lain adalah pupuk Ponska.

- a) Pupuk urea

Amini dan Syamdidi (2006) bahwa pupuk urea merupakan pupuk tunggal, yaitu pupuk karena hanya mengandung satu unsur saja, yaitu nitrogen, yang merupakan hasil penguraian alami protein, baik dari manusia maupun hewan yang dikeluarkan bersama urine. Sintesa urea dalam jumlah besar dilakukan langsung dari amoniak dan karbondioksida ($2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Menurut Lingga dan Marsono, (2013) bahwa urea merupakan pupuk nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun. Kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, daun menjadi hijau muda dan jaringan-jaringannya mati. Fajrin, (2016) bahwa pupuk urea adalah pupuk yang mengandung nitrogen (N)

berkadar tinggi sebesar 45% -56%.

Pembuatan pupuk urea dalam bentuk ukuran butiran besar dapat meningkatkan ketersediaan pupuk sehingga dapat bertahan lebih lama dan banyak diserap tanaman serta lebih sedikit yang hilang (Nainggolan, 2010). Menurut Syarief, (2011) bahwa unsur hara Nitrogen yang dikandung dalam pupuk Urea sangat besar kegunaannya bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan, antara lain:

- (1) Membuat daun tanaman lebih hijau segar dan banyak mengandung butir hijau daun (klorofil) yang mempunyai peranan sangat penting dalam proses fotosintesa.
- (2) Mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, cabang).
- (3) Menambah kandungan protein tanaman.
- (4) Dapat dipakai untuk semua jenis tanaman baik tanaman pangan, hortikultura, tanaman perkebunan, usaha peternakan dan usaha perikanan.

Dengan demikian dapat disintesisikan bahwa urea adalah pupuk buatan dari pabrik yang mengandung unsur kimia yang memiliki jenis pupuk tunggal mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi sebesar 45%-56% yang berfungsi merangsang pertumbuhan batang, cabang, dan daun tumbuhan.

b) Pupuk Phonska (NPK)

Pupuk ponska (NPK) merupakan pupuk anorganik yang berjenis majemuk. Amini dan Syamdidi (2006) bahwa NPK merupakan pupuk

majemuk, yaitu pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur. Pupuk NPK memiliki arti penting ganda, karena berisi zat-zat pokok seperti nitrogen, fosfor dan kalium dalam jumlah tertentu seperti TSP. TSP (Triple Super Fosfat) merupakan pupuk anorganik yang kaya akan kandungan fosfat.

Zulia, at al., (2017) bahwa pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P dan K) menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang kadang susah diperoleh di pasaran dan sangat mahal. Menurut Kaya, (2013) Pupuk NPK Phonska (15;15;15) merupakan salah satu produk pupuk NPK yang telah beredar di pasaran dengan kandungan Nitrogen (N) 15 %, Fosfor (P_2O_5) 15%, Kalium (K_2O) 15 %, Sulfur (S) 10% dan kadar air maksimal 2%. Pupuk majemuk ini hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman dengan efektif.

Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruangan dan biaya. Keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah bahwa unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal (Pirngadi et al. (2005). Dengan demikian, penggunaan pupuk NPK akan menghemat biaya pengangkutan tenaga kerja dalam penggunaannya.

Dengan demikian dapat disintesisikan bahwa pupuk ponska adalah pupuk buatan pabrik yang bersumber dari bahan kimia yang berjenis majemuk dan memiliki kandungan Nitrogen (N) 15 %, Fosfor (P_2O_5) 15%, Kalium (K_2O) 15%, Sulfur (S) 10% serta kadar air maksimal 2%. Adapun manfaat penggunaan pupuk Ponska majemuk antara lain menghemat waktu, ruangan dan biaya, serta memiliki unsur hara yang lengkap.

g. Pemupukan

Pemupukan pada tanaman sela (jagung) dengan memperhatikan jarak tanam tanaman. Jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal mengambil air, unsur-unsur hara, dan cahaya matahari (Magfiroh, et al., 2017). Jarak tanam ditunjukkan untuk memanfaatkan cahaya secara efektif dan penyebaran unsur hara secara merata (Rukmana, 2006).

Menurut Purwono dan Hartono (2005), semakin dalam umur tanaman jagung maka tanaman akan semakin tinggi dan memerlukan tempat atau ruang tumbuh yang lebih luas. Dengan demikian, untuk tanaman jagung berumur sedang, jarak tanamnya adalah 75 x 25 cm dengan satu tanaman per lubang. Sedangkan untuk jagung berumur genjah, jarak tanamnya 50 x 20 cm dengan satu tanaman per lubang.

Jarak tanam jagung untuk produksi biji biasanya menggunakan jarak tanam konvensional yaitu 75x25 cm (1 tanaman) atau 75 x 40 cm (2 tanaman). Berdasarkan hasil penelitian Hartatik, at al., (2011) menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh nyata terhadap ukuran

tongkol jagung. Panjang tongkol jagung lebih pendek pada jarak tanaman rapat (60x20 cm) dibandingkan dengan jarak tanam rekomendasi (75x25 cm). Diameter tongkol dan berat tongkol juga mengalami penurunan yang nyata pada jarak tanam 60x20 cm.

Menurunnya panjang, diameter, dan berat tongkol diduga disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain karena proses fotosintesis tidak optimal, tanaman tidak tumbuh normal karena etiolasi, kompetisi mendapatkan unsur hara yang lebih tinggi, dan kemungkinan karena kegagalan penyerbukan akibat terhalang daun yang terlalu lebat.

Dengan demikian jarak tanam yang dilakukan tiap varietas jagung (Bisi- 18, NK-212, Pionerr) adalah 100cm x 20cm dengan ukuran populasi 60.000 tanaman/ha, 80cm x 30cm dengan ukuran populasi 80.000 tanaman/hektar dan 80cmx20cm dengan ukuran populasi 100.000 tanaman /hektar.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Amir dan Basir (2013) dengan judul penelitian uji adaptasi beberapa varietas jagung hibrida pada lahan sawah tadah hujan di Kabupaten Takalar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 6(enam) varietas jagung hibrida yang diuji daya adaptasinya pada sentra pengembangan jagung, memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan hasil pipilan kering masing-masing varietas Bima 2= 175.36 cm dan 11,93 t/ha, Bima 3=189.46 cm dan 11,63 t/ha, Bima 4=215.13 cm dan 12,23 t/ha, Bisi 2= 218,43 cm dan 16,66 t/ha, Bisi 816=189,90 cm dan

11,36 t/ha dan NK 22= 214,73 cm dan 11,73 t/ha.

- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Rosmiah dan Firmawati, (2018). Dengan judul penelitian *uji beberapa varietas jagung manis (zea mays Saccharata Sturt) di lahan lebak*. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa varietas Sweet Boy memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis yang baik bila dibandingkan dengan varietas yang lain dengan berat tongkol 10,7 ton/ha.
- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Zulia, et al., tahun 2017. Dengan judul penelitian *Kajian Pemberian Pupuk NPK Phonska (15;15;15) dan Pupuk Organik Cair Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L)*. Hasil penelitian Pemberian pupuk NPK Phonska menunjukkan perlakuan terbaik dengan dosis 50,4 g/plot dapat meningkatkan parameter tinggi tanaman dan diameter batang tanaman mentimun.
- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Septian, et al., (2015). Dengan judul penelitian *pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (zea mays Saccharata) pada tumpangsari dengan tanaman kangkung (ipomea reptans)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik, kotoran sapi serta kombinasi kotoran sapi dan pupuk hijau dengan komposisi yang berbeda-beda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis yang dipanen muda dan kangkung.
- 5) Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo, et al., (2013). Dengan judul penelitian *pengaruh beberapa macam kombinasi pupuk organik dan*

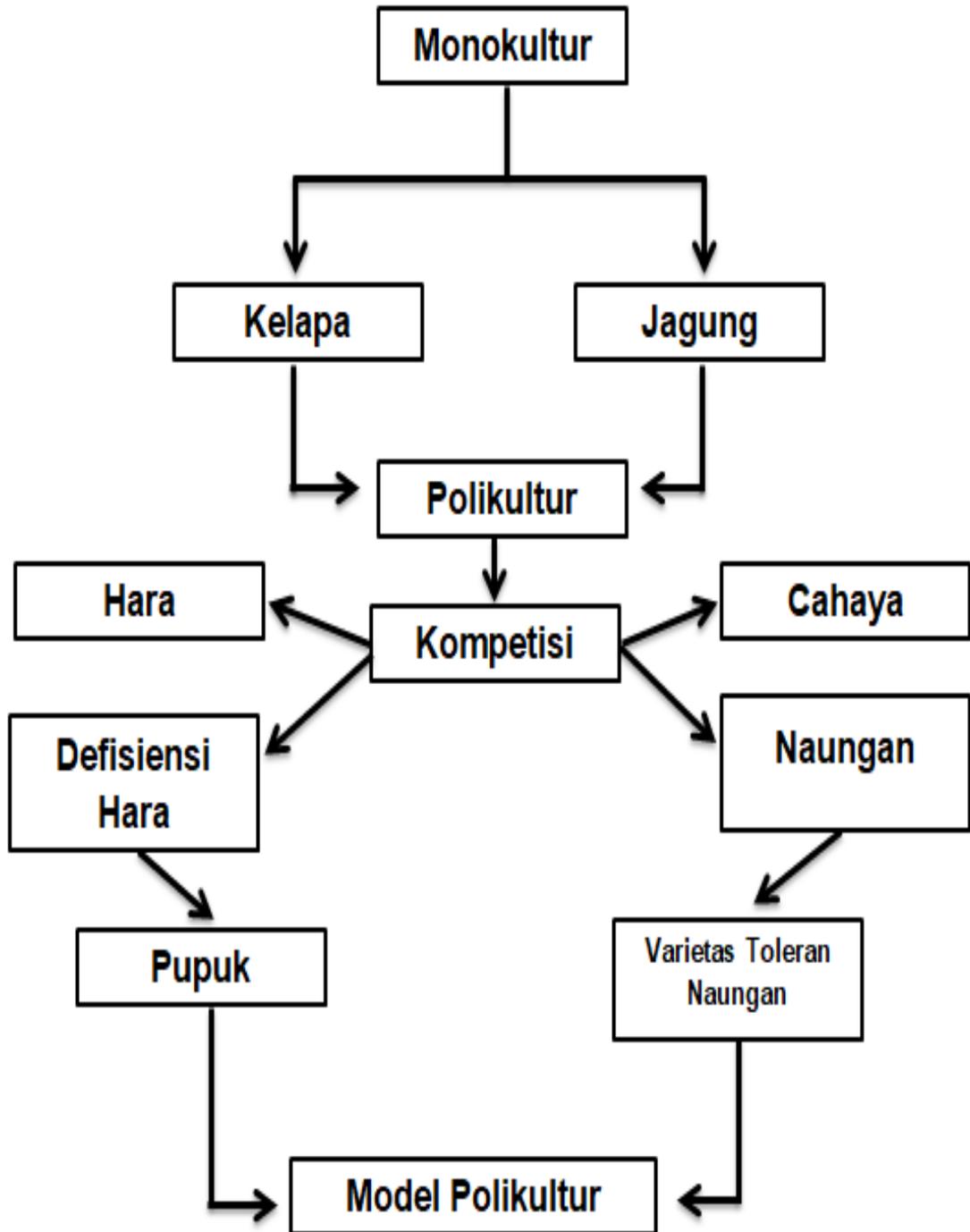
anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*zea mays saccharata sturt*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada komponen hasil terdapat pada perlakuan Urea 200 kg ha⁻¹, KCl 50 kg ha⁻¹, SP36 75 kg ha⁻¹ (Kontrol) (P1) meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea 100 kg ha⁻¹, KCl 25 kg ha⁻¹, SP36 37,5 kg ha⁻¹ + Pukan sapi 10 ton ha⁻¹ (P5), Urea 100 kg ha⁻¹, KCl 25 kg ha⁻¹, SP36 37,5 kg ha⁻¹ + Pukan sapi 20 ton ha⁻¹ (P6), Urea 100 kg ha⁻¹, KCl 25 kg ha⁻¹, SP36 37,5 kg ha⁻¹ + Kotoran sapi segar 1 l air/tanaman (P7), Urea 100 kg ha⁻¹, KCl 25 kg ha⁻¹, SP36 37,5 kg ha⁻¹ + Kotoran sapi segar 2 l air/tanaman (P8) dan NPK (16-16-16) 100 kg ha⁻¹.+ POC Nasa 2 ml/tanaman (P10). Nilai tertinggi pada kadar gula (o Brix) terdapat pada perlakuan NPK (16-16-16) 100 kg ha⁻¹ + POC Nasa 1 ml/tanaman (P9) memiliki 16° Brix.

6) Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pangribuan, *et., al.* (2018). Dengan judul penelitian "*The effect of organic fertilizer and urea fertilizer on growth, yield and quality of sweet corn and soil health*". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa "*Organic fertilizer gives a better postharvest quality of sweet corn and a better soil health with respect to soil respiration as well as fungi and bacterial population*". Artinya, Pupuk organik memberikan kualitas jagung manis pascapanen yang lebih baik dan kesehatan tanah yang lebih baik sehubungan dengan respirasi tanah serta populasi jamur dan bakteri.

Perbedaan beberapa penelitian tersebut di atas dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, yaitu perbedaan pada sampel dan populasi

penelitian perbedaan pada waktu penelitian, perbedaan pada tempat penelitian, perbedaan pada karakteristik penelitian dan perbedaan pada jarak tanam. Relevansinya dengan penelitian di atas adalah kesamaan pada variabel penelitian yakni penggunaan pupuk organik dan anorganik, uji varietas jagung hibrida.

B. Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir

C. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka konsep, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. terdapat interaksi antara varietas dan pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi jagung hibrida dibawah naungan kelapa
2. Terdapat perbedaan tingkat toleransi naungan varietas jagung hibrida dibawah naungan kelapa.
3. Terdapat pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi jagung hibrida dibawah naungan kelapa.