

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK DAUN MAJEMUK NPK CAIR
TERHADAP SERAPAN HARA N, P, K, PRODUKSI DAN
PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* Saccharata)
DI TANAH ULTISOL, LAMPUNG TENGAH**

(Skripsi)

Oleh

SRI OKTASARI



**JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF LIQUID NPK COMPOUND FOLIAR FERTILIZER ON NUTRIENT UPTAKE OF N, P, K, PRODUCTION AND GROWTH OF SWEET CORN (ZEA MAYS SACCHARATA) IN ULTISOL SOIL, CENTRAL LAMPUNG

By

SRI OKTASARI

Sweet corn (*Zea mays Saccharata*) is one of the food commodities that have an important role in human life, especially in food security and the provision of industrial raw materials. This indicates that there must be an increase in the production of sweet corn. However, many obstacles are faced in meeting the increasing demand of the community. One of the factors that caused the decline in sweet corn production is due to decreased soil fertility. Ultisol soil is acidic which is one of the problems of low soil fertility and NPK nutrient availability is also low. Alternative actions taken to overcome these problems is by fertilization. However, fertilization through the soil is not enough because there is frequent washing, evaporation, and fertilizer is not absorbed by plants. It is necessary to add fertilizer through the leaves to increase and accelerate the absorption of nutrients by plants. Therefore, this study was carried out planting sweet corn in Ultisol land with the provision of liquid NPK compound foliar fertilizer to see the nutrient uptake of N, P, K and sweet corn production. This study aims to determine the effect of liquid NPK compound foliar fertilizer application on nutrient uptake of N, P, K and fertilizer use efficiency in Ultisol soil and to determine the effect of liquid NPK compound foliar fertilizer application on the growth and production of Sweet Corn (*Zea mays Saccharata*) in Ultisol soil. The study was conducted in Sri Sawahan Village, Punggur District, Central Lampung Regency, Lampung Province, Indonesia from May – August 2021. This study used a non factorial randomized block design (RAK) using 4 treatments and 5 replications. The treatments in this study were Control (K), Standard (S), standard + liquid NPK compound foliar fertilizer (SG), and standard +liquid NPK compound foliar fertilizer ($\frac{3}{4}$ SG). Data analysis using anara and continued with 5% DMRT test. The results obtained in this study is the provision of liquid NPK compound foliar fertilizer is able to significantly increase the yield of sweet corn

production, nutrient levels of N, P, K and nutrient uptake of N, P, K on brankasan and seeds of sweet corn. Liquid NPK compound foliar fertilizer is not able to significantly increase growth in plant height, number of leaves, stem diameter, cob length and cob diameter.

Keywords : growth, foliar fertilizer, nutrient uptake, production, sweet corn.

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK DAUN MAJEMUK NPK CAIR TERHADAP SERAPAN HARA N, P, K, PRODUKSI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*) DI TANAH ULTISOL, LAMPUNG TENGAH

Oleh

SRI OKTASARI

Jagung manis (*Zea mays Saccharata*) merupakan salah satu komoditas pangan yang mempunyai peran penting dalam kehidupan manusia terutama dalam ketahanan pangan dan penyediaan bahan baku industri. Hal tersebut menunjukkan bahwa harus adanya peningkatan produksi tanaman jagung manis. Namun banyak kendala yang dihadapi dalam memenuhi permintaan masyarakat yang semakin meningkat. Salah satu faktor yang menjadi penyebab penurunan produksi jagung manis yaitu karena tingkat kesuburan tanah yang menurun. Tanah Ultisol bersifat asam yang menjadi salah satu permasalahan tingkat kesuburan tanah yang rendah dan ketersediaan hara NPK juga rendah. Tindakan alternatif yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan pemupukan. Namun pemupukan melalui tanah saja belum cukup karena sering terjadi pencucian, penguapan, dan pupuk tidak diserap tanaman. Hal tersebut perlu dilakukan penambahan pupuk melalui daun guna meningkatkan dan mempercepat penyerapan unsur hara oleh tanaman. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan penanaman jagung manis di lahan Ultisol dengan pemberian pupuk daun majemuk NPK cair untuk melihat serapan hara N, P, K dan produksi jagung manis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk daun majemuk NPK cair terhadap serapan hara N, P, K dan efisiensi penggunaan pupuk di tanah Ultisol serta untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk daun majemuk NPK cair terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*) di tanah Ultisol. Penelitian dilakukan di Desa Sri Sawahan, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung, Indonesia dari bulan Mei – Agustus 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan menggunakan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah Kontrol (K), Standar (S), Standar + pupuk daun majemuk NPK cair (SG), dan $\frac{3}{4}$ Standar +pupuk daun majemuk NPK cair ($\frac{3}{4}$ SG). Data analisis menggunakan anava dan dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Hasil yang

didapat pada penelitian ini adalah pemberian pupuk daun majemuk NPK cair mampu meningkatkan secara nyata hasil produksi jagung manis, kadar hara N, P, K serta serapan hara N, P, K pada brangkasan dan biji tanaman jagung manis. Pupuk daun majemuk NPK cair tidak mampu meningkatkan secara nyata pertumbuhan pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang tongkol dan diameter tongkol.

Kata kunci : Jagung manis, pertumbuhan, produksi, serapan hara. Tulung mazeh.

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK DAUN MAJEMUK NPK CAIR
TERHADAP SERAPAN HARA N, P, K, PRODUKSI DAN
PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*)
DI TANAH ULTISOL, LAMPUNG TENGAH**

Oleh

SRI OKTASARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Program Study Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK DAUN
MAJEMUK NPK CAIR TERHADAP SERAPAN
HARA N, P, K, PRODUKSI DAN PERTUMBUHAN
TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*)
DI TANAH ULTISOL, LAMPUNG TENGAH**

Nama : **Sri Oktasari**

NPM : **1814181025**

Program Study : **Ilmu Tanah**

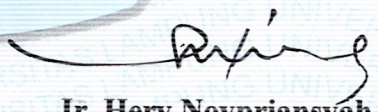
Fakultas : **Pertanian**



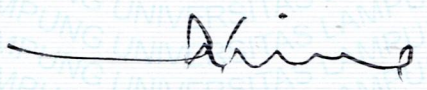
Pembimbing pertama

Pembimbing kedua


Ir. Sarno, M.S.
NIP 195707151986031003


Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP 196611151990101001

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah


Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP 196611151990101001

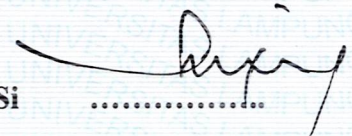
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Sarno, M.S.



Sekretaris : Ir. Hery Novpriansyah, M.Si



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Supriatin, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi 28 Juli 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Efektivitas Pemberian Pupuk Daun Majemuk NPK Cair terhadap Serapan Hara N, P, K, Produksi dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*) di Tanah Ultisol, Lampung Tengah”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung a.n Ir. Sarno, M.S.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 28 Juli 2022
Penulis

A red rectangular meter stamp with the text 'METERAI TEMPEL' and a serial number 'E8E7BAKX059686311'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Sri Oktasari
NPM 1814181025

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di desa Purwa Agung, Kecamatan Negara Batin, Kabupaten Way Kanan pada tanggal 28 Oktober 2000 sebagai anak ketiga dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Sutio dan Ibu Jiyem. Penulis memiliki kakak laki-laki bernama Dana Eka Prasetyo, dan kakak perempuan bernama Dwi Rahayu. Penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 2 Negara Batin Kecamatan Negara Batin Kabupaten Way Kanan pada tahun 2006-2012, lalu melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Negara Batin pada tahun 2012-2015 dan selanjutnya menempuh pendidikan di SMA Negeri 1 Negara Batin pada tahun 2015-2018 di Kecamatan Negara Batin, Kabupaten Way Kanan.

Penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi pada tahun 2018 dan terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam mengikuti kegiatan akademik dan organisasi. Untuk kegiatan akademik penulis pernah menjadi asisten dosen praktikum mata kuliah Pupuk dan Teknik Pemupukan. Sedangkan untuk kegiatan organisasi, penulis pernah tergabung dalam organisasi Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (GAMATALA) sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan. Penulis juga tergabung dalam kegiatan keagamaan sebagai anggota dari UKM Katolik Universitas Lampung, dan menjadi bendahara 2 dalam UKM Judo di Universitas Lampung. Selain itu penulis juga pernah berpartisipasi dalam beberapa kegiatan kuliah umum, webinar ataupun seminar baik intra universitas maupun ekstra universitas.

Pada bulan Februari sampai Maret 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kota Jawa, Kecamatan Negara Batin, Kabupaten Way Kanan. Kemudian pada bulan Agustus sampai September penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di UPB Tanaman Buah Pekalongan, kecamatan Pekalongan, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung dengan judul topik “Teknik Pemupukan Pada Perbanyakan Bibit Kelengkeng Di Lahan UPB Tanaman Buah Pekalongan, Lampung Timur.”

Puji Tuhan

*Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan dari lubuk hatiku terdalam
kupersembahkan karya kecilku ini kepada*

Kedua orang tuaku tercinta Ibu Jiyem dan Bapak Sutio

*Terima kasih atas kasih sayang dan segala perjuangannya dalam membesarkanku.
Terima kasih atas segala doa yang tak pernah berhenti dalam setiap langkahku, segala
dukungan moril dan maeteril yang diberikan untuk keberhasilan dan kebahagiaanku*

*kakak-kakakku tersayang Dana Eka Prasetya dan Dwi Rahayu serta seluruh
keluarga. Terima kasih atas seluruh kasih sayangnya, doa, motivasi dan dukungan
yang tak terhingga kepadaku selama ini*

*Dan untuk diriku sendiri Sri Oktasari, terima kasih sudah konsisten dalam seluruh
perjuangannya selama ini, terima kasih selalu bertahan dalam segala tantangan dan
cobaan, semoga apa yang pernah dilewati akan menjadi pengalaman terbaik dalam
hidupku dan jangan pernah berhenti untuk terus belajar untuk menjadi lebih baik*

Serta

Almamater Tercinta

Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Lampung

Hendaklah saudara berharap kepada Tuhan dengan gembira, bersabarlah di dalam kesusahan dan tekunlah berdoa”

(Roma 12:12)

“Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus mulai untuk menjadi hebat”

(Zig Ziglar)

“Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang ia miliki”

(Bambang Pamungkas)

“Kita tidak bisa minta dilahirkan dengan kondisi sesuai kemauan kita, tetapi kita memiliki kekuatan yang dianugerahi Tuhan untuk selalu bekerja keras semaksimal mungkin. Selalu berikan yang terbaik karena kerja keras pasti akan selalu membuahkan hasil, dan satu lagi, percayalah pada proses”

(Oktasari, S.)

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa menjadi penopang dan teman terbaik penulis sepanjang masa. Hanya karena kebaikan kasih dan berkat-Nya lah yang selalu menuntun penulis dalam menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Efektivitas Pemberian Pupuk Daun Majemuk NPK Cair terhadap Serapan Hara N, P, K, Produksi dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*) di Tanah Ultisol, Lampung Tengah”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, pada jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan banyak terimakasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang memberikan kelancaran proses penyelesaian skripsi.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung, yang telah memberikan arahan, saran, dan nasihat.
3. Bapak Ir.Sarno, M.S. selaku dosen pembimbing pertama dan pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran serta motivasi kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses perkuliahan, penelitian hingga penulisan skripsi.
4. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, saran dan kritik serta nasehat kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.

5. Ibu Dr. Supriantini, S.P., M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran dan kritik yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.
6. Kedua orang tua, Ayahanda tercinta Sutio dan Ibunda tercinta Jiyem yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi dan penyemangat terbesar penulis dalam menyelesaikan study penulis di Universitas Lampung.
7. Kakak-kakak tersayang Dana Eka Prasetyo dan Dwi Rahayu serta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan doa, semangat dan dukungan sampai saat ini.
8. Untuk diriku sendiri, Sri Oktasari yang sudah mau berjuang, bertahan, berusaha dan berkorban sampai saat ini. Kamu sangat luar biasa hebat. Selalu jaga semangatnya untuk terus mengembangkan diri, tantangan di depan akan semakin berat, semoga Tuhan selalu memampukan, memantapkan langkah, menguatkan pundak dan mengokohkan tulang agar jalan berat ke depan dapat dilalui tanpa hambatan.
9. Keponakan tercinta Ananda Saputri, Laurencia Clara Aulia, Varisha Kesya Ramadhani, Alesha Aulia Indriani yang selalu menghibur, memberikan doa, dan penyemangat.
10. Seluruh Dosen Jurusan Ilmu Tanah, atas semua ilmu yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswi di Universitas Lampung.
11. Karyawan-karyawati di jurusan Ilmu Tanah atas semua bantuan dan kerjasama yang telah diberikan.
12. Bapak dan Ibu guru SD, SMP, dan SMA yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, pendidikan akhlak serta pengalaman kepada penulis.
13. *Partner* penelitian terbaik, Vivi Putri Handayani, Novita Sari, Kadek Yuni Artini, Lisboa Caroline, dan Arisa Ayu Andita yang senantiasa saling memberikan semangat, kerjasama yg luar biasa, pengorbanan dan bahu membahu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian hingga penelitian terselesaikan.
14. Teman-teman Kuliah Kerja Nyata (KKN), Fina Latifah dan Reka Kumala Sari serta perangkat Kampung Kota Jawa Bapak Ferdinand Marcos AS, Bunda Anita Octorina, Bapak Jarwo dan Ibu Susi serta seluruh warga

Kampung Kota Jawa yang tidak bisa disebutkan satu-satu, yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, bantuan, kerjasama dan kebbaikannya selama pelaksanaan KKN hingga sampai saat ini. Semoga selalu diberikan kebaikan dan selalu dipermudahkan dalam segala urusannya.

15. Teman-teman Praktik Umum (PU), Vivi Putri Handayani, Novita Sari, Sekar Dwi Parwati, Bunga Kartini, dan Andreas Februando Nainggolan, yang telah memberikan kerjasama dan dukungan untuk penulis hingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dengan baik, semoga kalian dipermudahkan dalam penelitian dan skipsinya.
16. Teman-teman penulis, Diana Hardianti, Gusti Made Artawan, Vivi Putri Handayani, Rani Maryani, Sinta Nara Bela, Raquita Gumalau Putri TR, Nabila Anjani, Reta, Novi, Putri Ayu Agustini, Fina Latifah, Yuli Purwanti, Putra Amrul Pratama, Lendra Saputra, Ikrar Hakiki, Fitriyani, Oche, Lorina, Ogi, Tika, mas Andre Dani, mba Carolin CAN, Wahyu, Doni, Ropiah, yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk penulis.
17. Kakak tingkat Dicky Lian Pratama, Mauluvi, Faiz yang telah membimbing penulis, memberikan nasihat dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
18. Seluruh teman-teman keluarga jurusan Ilmu Tanah 2018 : Ega Restapika Natalia, M.Dhany Galih Permadi, Dyah Mila Prambudiningtyas, Samini, Erni Tristiana, Galuh Ishardini Rukmana, Ambar Arum Kaloka, Mir'atun Nisa, Linandu Darmawan, Nabila Anjani Anugrah Ihwanto, Sinta Nara Bella, Nugraha Putra Pratama Sinurat, Rani Maryani, Inka Aprilia Sakinah, Maulidya Cahyani, Reta Meliyani, Jonah Febriana, Novita Sari, Kadek Yuni Artini, Dinar Aditya, Titi Marcelia, Ridho Wijaya Saputra, Raquita Gumalau Putri TR., Vivi Putri Handayani, Andreas Februando Naenggolan, Ahmad Maulana Irfanudin, Lisboa Karolyne S., Rizky Sanjaya, Arisa Ayu Andita, Adinda Tiara Saphira, Arbi aditya Pradana, Prasetyo, M. Faizzi Arditara, M. Adam Galung Abdilah, Sekar Dwi Parwati, Rangga Febriyansyah, Okta Dwi Andriana, Ina Wati, Apriyan Ridho Pratama, Fazar Sidiq Kusumah Putra, Nurwahidin, Pandan Arum Irawan, Yanda Yonathan, Rafidahaziz Azzahra, Bunga Kartini, yang saling membantu, memberikan semangat, doa dan

kebahagiaan kebersamaan selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan study di Universitas Lampung.

19. Para Coach Judo dan Sambo, bu Pipin, bang Yuli, kak Novan, dan Om Buyung yang dengan sabar melatih penulis dengan luar biasa dan selalu memberikan motivasi kepada penulis untuk terus semangat mengembangkan talent dan menjadi atlet kebanggaan, serta teman-teman seperjuangan atlet Judo dan Sambo yang selalu saling memberikan semangat, motivasi, berjuang bersama, saling membantu agar bisa mencapai prestasi bersama.
20. UKM Katolik Universitas Lampung, organisasi yang menjadi tempat ternyaman bersama teman-teman seiman yang selalu mendukung, mendoakan dan mensupport.
21. Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila, Organisasi penulis selama di kampus, terimakasih atas pengalaman yang luar biasanya.
22. Almamater tercinta Universitas Lampung

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena ini penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan, saran dan kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun dan menyempurnakan agar lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Terimakasih.

Bandar Lampung, 28 Juli 2022
Penulis,

Sri Oktasari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kerangka Pemikiran.....	7
1.5 Hipotesis	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Tanah Ultisol.....	12
2.2 Jagung Manis (<i>Zea mays</i> Saccharata)	13
2.3 Peranan NPK Pada Tanaman	14
2.4 Pupuk Daun Majemuk NPK Cair	15
2.5 Serapan Hara	19
2.5.1 Serapan Hara melalui Akar	20
2.5.2 Serapan Hara melalui Daun	22
III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.3 Metode	24
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.4.1 Persiapan Lahan	26
3.4.2 Penanaman	27
3.4.3 Penentuan Sampel Tanaman	27
3.4.4 Pemupukan.....	27
3.4.5 Pemeliharaan Tanaman	28
3.4.6 Pengamatan Sampel	28
3.4.7 Panen.....	29
3.5 Analisis Tanaman.....	29
3.6 Variabel Pengamatan	30
3.7 Analisis Data.....	30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Tinggi tanaman jagung manis	32
4.1.2 Jumlah daun tanaman jagung manis	33
4.1.3 Diameter batang tanaman jagung manis	34
4.1.4 Panjang tongkol dan diameter tongkol tanaman jagung manis	35
4.1.5 Produksi jagung manis	36
4.1.6 Berat Kering brangkasan dan berat buah jagung manis..	36
4.1.7 Kadar hara N pada brangkasan dan biji jagung manis....	38
4.1.8 Kadar hara P pada brangkasan dan buah jagung manis ..	38
4.1.9 Kadar hara K pada brangkasan dan buah jagung manis .	39
4.1.10 Serapan hara N pada jagung manis	40
4.1.11 Serapan hara P pada jagung manis.....	41
4.1.12 Serapan hara K pada jagung manis	43
4.1.13 RAE serapan hara N, P, dan K pada jagung manis.....	44
4.1.14 RAE produksi jagung manis	45
4.2 Pembahasan.....	46
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Simpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis aplikasi pupuk per petak.	25
2. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap tinggi tanaman jagung manis.	32
3. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap jumlah daun tanaman jagung manis.	33
4. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap diameter batang tanaman jagung manis.	34
5. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol tanaman jagung manis.	35
6. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap produksi jagung manis.	36
7. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap berat kering brangkasan dan berat kering buah tanaman jagung manis.	37
8. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap kadar hara N brangkasan dan buah jagung manis.	38
9. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap kadar hara P brangkasan dan buah jagung manis.	39
10. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap kadar hara K brangkasan dan buah jagung manis.	40
11. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap serapan hara N pada tanaman jagung manis.	41
12. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap serapan hara P pada tanaman jagung manis.	42
13. Pengaruh pemberian pupuk daun majemuk NPK cair terhadap serapan hara K pada tanaman jagung manis.	43
14. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap tinggi tanaman jagung manis pada 30 HST (Data Asli).	67

15.	Data hasil transformasi pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap tinggi tanaman jagung manis pada 30 HST.	67
16.	Uji homogenitas data tinggi tanaman jagung manis pada 30 HST.....	67
17.	Daftar analisis ragam data tinggi tanaman jagung manis pada 30 HST.....	68
18.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap jumlah daun tanaman jagung manis pada 30 HST.	68
19.	Uji homogenitas data jumlah daun tanaman jagung manis pada 30 HST.	68
20.	Daftar analisis ragam jumlah daun tanaman jagung manis pada 30 HST.	69
21.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap diameter batang tanaman jagung manis pada 30 HST (Data Asli)..	69
22.	Data hasil transformasi pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap diameter batang jagung manis pada 30 HST. ...	69
23.	Uji homogenitas diameter batang tanaman jagung manis pada 30HST.....	70
24.	Daftar analisis ragam data diameter batang tanaman jagung manis pada 30 HST.....	70
25.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap tinggi tanaman jagung manis pada 45 HST.	70
26.	Uji homogenitas data tinggi tanaman jagung manis pada 45 HST..	71
27.	Daftar analisis ragam data tinggi tanaman jagung manis pada 45 HST.....	71
28.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap jumlah daun tanaman jagung manis pada 45 HST.	71
29.	Uji homogenitas data jumlah daun tanaman jagung manis pada 45HST.	72
30.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap diameter batang tanaman jagung manis pada 45 HST.....	72
31.	Uji homogenitas diameter batang tanaman jagung manis pada 45 HST.	73
32.	Daftar analisis ragam data diameter batang tanaman jagung manis pada 45 HST.....	73
33.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap tinggi panen tanaman jagung manis.	73

34.	Uji homogenitas data tinggi panen tanaman jagung manis.	74
35.	Daftar analisis ragam data tinggi panen tanaman jagung manis.....	74
36.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap jumlah daun panen tanaman jagung manis.	74
37.	Uji homogenitas data jumlah daun panen tanaman jagung manis.....	75
38.	Daftar analisis ragam data jumlah daun panen tanaman jagung Manis.	75
39.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap diameter batang panen tanaman jagung manis.	75
40.	Uji homogenitas data diameter batang panen tanaman jagung manis.....	76
41.	Daftar analisis ragam diameter batang panen tanaman jagung manis.....	76
42.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap panjang tongkol tanaman jagung manis.	76
43.	Uji homogenitas data panjang tongkol jagung manis.....	77
44.	Daftar analisis ragam data panjang tongkol tanaman jagung manis.	77
45.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap diameter tongkol tanaman jagung manis.	77
46.	Uji homogenitas data diameter tongkol tanaman jagung manis.....	78
47.	Daftar analisis ragam data diameter tongkol tanaman jagung manis.	78
48.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap produksi buah jagung manis (Mg.ha ⁻¹).....	78
49.	Uji homogenitas data produksi buah jagung manis (Mg.ha ⁻¹).....	79
50.	Daftar analisis ragam data produksi buah tanaman jagung manis (Mg.ha ⁻¹).	79
51.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap berat kering brangkasan tanaman jagung manis (Mg.ha ⁻¹).....	79
52.	Uji homogenitas data bobot berat kering brangkasan tanaman jagung manis (Mg.ha ⁻¹).....	80
53.	Daftar analisis ragam data bobot berat kering brangkasan tanaman jagung manis (Mg.ha ⁻¹).	80
54.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap berat kering buah jagung manis (Mg.ha ⁻¹).....	80
55.	Uji homogenitas data berat kering buah jagung manis (Mg.ha ⁻¹). ..	81

56.	Daftar analisis ragam data berat kering buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).....	81
57.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap total berat kering brangkasan dan buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).....	81
58.	Uji homogenitas data total berat kering brangkasan dan buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).....	82
59.	Daftar analisis ragam data total berat kering brangkasan dan buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).....	82
60.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap kadar hara N pada brangkasan jagung manis (%).	82
61.	Uji homogenitas data kadar hara N pada brangkasan jagung manis (%).....	83
62.	Daftar analisis ragam kadar hara N pada brangkasan jagung manis (%).....	83
63.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap kadar hara N pada buah jagung manis (%).	83
64.	Uji homogenitas data kadar hara N pada buah jagung manis (%)...	84
65.	Daftar analisis ragam kadar hara N pada buah jagung manis (%)..	84
66.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap kadar hara P pada brangkasan jagung manis (%).	84
67.	Uji homogenitas data kadar hara P pada brangkasan jagung manis (%).	85
68.	Daftar analisis ragam kadar hara P pada brangkasan jagung manis (%).....	85
69.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap kadar hara P pada buah jagung manis (%).	85
70.	Uji homogenitas data kadar hara P pada buah jagung manis (%)..	86
71.	Daftar analisis ragam kadar hara P pada buah jagung manis (%).	86
72.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap kadar hara K pada brangkasan jagung manis (%).	86
73.	Uji homogenitas data kadar hara K pada brangkasan jagung manis (%).....	87
74.	Daftar analisis ragam kadar hara K pada brangkasan jagung manis (%).....	87
75.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap kadar hara K pada buah jagung manis (%).	87
76.	Uji homogenitas data kadar hara K pada buah jagung manis (%)...	88

77.	Daftar analisis ragam kadar hara K pada buah jagung manis (%).	88
78.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara N pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	88
79.	Uji homogenitas data serapan hara N pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	89
80.	Daftar analisis ragam serapan hara N pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	89
81.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara N pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	89
82.	Uji homogenitas data serapan hara N pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	90
83.	Daftar analisis ragam serapan hara N pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	90
84.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara N total jagung manis (kg.ha^{-1}).	90
85.	Uji homogenitas data serapan hara N total jagung manis (kg.ha^{-1}).	91
86.	Daftar analisis ragam serapan hara N total jagung manis (kg.ha^{-1}).	91
87.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara P pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	91
88.	Uji homogenitas data serapan hara P pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	92
89.	Daftar analisis ragam serapan hara P pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	92
90.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara P pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	92
91.	Uji homogenitas data serapan hara P pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	93
92.	Daftar analisis ragam serapan hara P pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	93
93.	Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara P total jagung manis (kg.ha^{-1}).	93
94.	Uji homogenitas data serapan hara P total jagung manis (kg.ha^{-1}).	94
95.	Daftar analisis ragam serapan hara P total jagung manis (kg.ha^{-1}).	94

96. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara K pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	94
97. Uji homogenitas data serapan hara K pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	95
98. Daftar analisis ragam serapan hara K pada brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	95
99. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara K pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	95
100. Uji homogenitas data serapan hara K pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	96
101. Daftar analisis ragam serapan hara K pada buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	96
102. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK cair terhadap serapan hara K total jagung manis (kg.ha^{-1}).	96
103. Uji homogenitas data serapan hara K total jagung manis (kg.ha^{-1}).	97
104. Daftar analisis ragam serapan hara K total jagung manis (kg.ha^{-1}).	97
105. Efektivitas produksi buah jagung manis (%).	97
106. Efektivitas Serapan Hara NPK (%).	98
107. Data brangkasan basah jagung manis perpetak.	100
108. Kadar air brangkasan jagung manis.	100
109. Hasil berat kering brangkasan tanaman jagung manis (Mg.ha^{-1}). ...	101
110. Data berat buah segar jagung manis kg/perpetak	102
111. Kadar air biji jagung manis.	102
112. Hasil berat kering buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).	103
113. Hasil volume titrasi N brangkasan jagung manis (ml.L^{-1}).	105
114. Hasil volume titrasi N buah jagung manis (ml.L^{-1}).	105
115. Hasil analisis kadar P brangkasan jagung manis dengan menggunakan spektrofotometer (ppm).	106
116. Hasil analisis kadar P buah jagung manis dengan menggunakan spektrofotometer (ppm).	106
117. Hasil analisis K lab. Polinela.	106
118. Hasil berat kering brangkasan tanaman jagung manis (Mg.ha^{-1}). ...	110
119. Hasil kadar brangkasan N jagung manis (%)	110
120. Hasil serapan N brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	110

121. Hasil berat kering buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).	112
122. Hasil kadar N buah jagung manis (%).	112
123. Hasil serapan N buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	112
124. Hasil berat kering brangkasan tanaman jagung manis (Mg.ha^{-1}). ...	113
125. Hasil kadar P brangkasan jagung manis (%)	113
126. Hasil serapan hara P brangkasan jagung manis (kg.ha^{-1}).	113
127. Hasil berat kering buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).	114
128. Hasil kadar P buah jagung manis(%).	114
129. Hasil serapan hara P buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	114
130. Hasil berat kering brangkasan tanaman jagung manis (Mg.ha^{-1}). ...	115
131. Hasil analisis kadar K brangkasan jagung manis (%).	115
132. Hasil berat kering buah jagung manis (Mg.ha^{-1}).	116
133. Hasil analisis kadar K buah jagung manis (%).	116
134. Hasil serapan hara K buah jagung manis (kg.ha^{-1}).	116
135. Tabel Duncan (DMRT).	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pemikiran.....	11
2. Tata letak percobaan dan perlakuan di lapang.	26
3. Grafik RAE serapan hara N, P, dan K tanaman jagung manis	44
4. Grafik efektivitas komponen produksi tanaman jagung manis.....	45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis (*Zea mays* Saccharata) merupakan salah satu komoditas pangan yang mempunyai peranan strategis dalam perekonomian nasional. Jagung manis banyak dibudidayakan karena keunggulan seperti memiliki rasa yang lebih manis dan renyah dengan kadar gula berkisar 13 - 14 %. Waktu panen jagung manis relatif singkat antara hari 60 – 70 hari (Purwanto, 2008). Menurut Koswara (2009), jagung manis memiliki manfaat sebagai bahan pangan, kesehatan, produk kecantikan, dan sebagai bahan baku industri.

Di Indonesia jagung manis merupakan komoditas sayuran yang sudah dikenal sejak lama. Permintaan jagung terus meningkat seiring dengan pertambahan penduduk. Jagung manis semakin digemari masyarakat, karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan jagung biasa dan umur produksinya lebih singkat, sehingga sangat diminati untuk dibudidayakan. Jagung manis semakin banyak dikonsumsi dalam bentuk jagung bakar, jagung rebus, bahan pencampur sayuran, bahan kue, dan lain sebagainya. Seiring dengan kebutuhan yang semakin meningkat maka perlu pengetahuan teknik budidaya jagung manis yang lebih baik agar diperoleh kualitas dan kuantitas yang lebih baik (Syukur dan Azis, 2016). Syarif dan Rahayu (2006), menyatakan bahwa produktivitas jagung manis di Indonesia rata-rata 8,31 ton/ha sedangkan potensi hasil jagung manis dapat mencapai 14-18 ton/ha. Berdasarkan data BPS dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, produktivitas rata-rata jagung manis di Indonesia dari tahun 2010-2015 tergolong rendah hanya mencapai 4,81 ton/ha (BPS, 2020). Sedangkan di provinsi Lampung memiliki produksi 2.825.376 ton untuk masa tanam 2021 dengan capaian luasan 453.960 hektar.

Salah satu komponen teknologi budidaya yang berperan dalam upaya meningkatkan produksi tanaman jagung manis adalah pemupukan. Pada prinsipnya pemupukan bertujuan untuk menambahkan unsur hara. Untuk pertumbuhan dan hasil yang baik, tanaman jagung manis membutuhkan hara yang lengkap, baik makro maupun mikro, dengan komposisi berimbang yang dipasok dari pupuk (Syafuruddin, dkk., 2012). Penggunaan pupuk kimia (anorganik) telah menjadi pendorong utama produktivitas lahan pertanian meningkat dengan pesat. Pupuk memiliki peran yang besar dalam meningkatkan produktivitas tanaman (Rosadi, 2015). Penggunaan pupuk terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan peningkatan produktivitas tanaman pangan terutama untuk tanaman jagung dan juga tanaman padi di awal tahun 1970-an. Hal ini juga menjadi indikasi bahwa kontribusi pupuk sangat signifikan dalam meningkatkan produktivitas tanaman (Husnain, dkk., 2016).

Salah satu pupuk anorganik yang dapat ditambahkan adalah pupuk NPK. Pupuk N dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak untuk kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen oleh tanaman diserap dalam bentuk berbentuk ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Tetapi nitrat akan segera berubah tereduksi menjadi amonium dengan bantuan molibdenum. Ketersediaan hara yang lebih banyak akan menyebabkan pembentukan protein lebih aktif. Tanaman yang mengandung cukup unsur N akan dapat menunjukkan warna daun hijau tua yang artinya kadar klorofil daun tinggi. Semua bentuk N di dalam tanah akan dikonversikan atau dioksidasi menjadi NO_3^- , yang selanjutnya dapat menjadi subjek reaksi atau proses denitrifikasi, erosi, serta pencucian sehingga bentuk NO_3^- di dalam tanah juga sangat tidak stabil (Rajiman, 2020).

Pupuk P yang ditambahkan ke tanaman berperan dalam proses respirasi dan fotosintesis, transfer serta penyimpanan energi, penyusunan asam nukleat, pembentukan biji tanaman dan penghasil buah, merangsang perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan, serta dapat mempercepat masa panen sehingga dapat mengurangi resiko keterlambatan waktu panen. Tanaman menyerap sebagian besar unsur hara P dalam bentuk ion ortofosfat primer (H_2PO_4^-). Sejumlah kecil dapat diserap dalam bentuk ion ortofosfat

sekunder (HPO_4^{-2}). Fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk apatit kalsium fosfat, FePO_4 , dan AlPO_4 . Pupuk superfosfat ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)^2$) yang sangat mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh akar tanaman. Umumnya kadar P di dalam tanaman dibawah kadar N dan K (Rajiman, 2020). Kalium (K) di dalam tanaman dapat berfungsi sebagai aktivator dari banyak enzim yang berpartisipasi dalam beberapa proses metabolisme utama tanaman. Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ . Fungsi penting K dalam pertumbuhan ialah pengaruhnya pada efisiensi penggunaan air. Proses membuka serta menutup pori-pori daun tanaman, stomata, dikendalikan oleh konsentrasi K dalam sel yang terdapat disekitar stomata. Kadar K yang tidak cukup (defisiensi) bisa menyebabkan stomata membuka hanya sebagian serta menjadi lebih lambat dalam penutupan. Gejala kekurangan K dapat ditunjukkan dengan tanda-tanda pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil, klorosis (daun seperti terbakar), tanaman mudah roboh dan patah (Rajiman, 2020).

Apabila salah satu zat hara yang dibutuhkan tanaman tidak cukup maka akan menurunkan kualitas dan hasil produktivitasnya. Oleh karena pemupukan harus dilakukan secara berimbang baik jenis, dosis sesuai kebutuhan tanaman, dan jumlah zat hara yang tersedia di dalam tanah. Pemupukan berimbang pada prinsipnya harus sesuai dengan kebutuhan tanaman dengan mempertimbangkan kemampuan tanah menyediakan unsur hara secara alami, keberlanjutan produksi dan keuntungan yang memadai bagi petani (Syafuruddin, 2012). Pemupukan yang berimbang dapat menyediakan semua kebutuhan zat hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan hasil dan kualitas yang tinggi. Maka jenis dan dosis yang ditambahkan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman dan tingkat kesuburannya. Hal ini dilakukan karena (1) setiap tanah mempunyai kemampuan menyediakan karena sifat-sifat tanah yang berbeda antar lain pH tanah, kadar bahan organik, sifat dan jenis mineral – mineral tanah, (2) setiap jenis dan varietas tanaman memerlukan jumlah dan hara yang berbeda, banyaknya hara yang terangkut panen pun berbeda, dan (3) setiap lokasi/unit usaha tani mempunyai sejarah pengelolaan yang berbeda baik dari segi pengelolaan hara, tanah dan airnya. Faktor-faktor seperti, pencucian, run off sangat mempengaruhi keseimbangan hara dalam tanah.

Untuk membantu meningkatkan efektivitas pemupukan selain melalui tanah, dapat dilakukan pula pemupukan melalui daun. Pemupukan melalui daun adalah pengaplikasian unsur hara ke daun tanaman yang berfungsi dalam pernapasan, fotosintesis serta penyerapan hara dalam bentuk gas ataupun ion dalam larutan. Hara dalam bentuk gas memasuki daun melalui stomata. Stomata merupakan pori-pori yang menjadi tempat pertukaran gas antara tanaman dengan udara. Hidrogen, N, O, dan S dalam bentuk gas amonia (NH_3), nitrogen dioksida (NO_2), dan sulfur dioksida (SO_2) dapat memasuki tanaman melalui stomata. Hara dalam larutan memasuki tanaman melalui pori-pori kecil pada lapisan kutikula pada epidermis daun. Epidermis yang berlapis lilin dan kecilnya ukuran pori-pori pada kutikula sangat membatasi jumlah hara larut air yang dapat diserap oleh daun tanaman (IPNI, 2017). Kecepatan penyerapan hara pada daun dipengaruhi oleh status hara yang tersedia dalam tanah. Apabila kadar hara dalam tanah rendah, maka penyerapan hara melalui daun relatif lebih cepat (Rosmarkam, 2002). Aplikasi pupuk daun lebih efektif pada fase generatif. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jumini (2009), menunjukkan bahwa aplikasi pupuk daun berpengaruh terhadap panjang dan bobot buah terong per tanaman namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang per tanaman. Selain itu aplikasi pupuk melalui daun lebih dipilih karena membutuhkan jumlah yang sedikit, dan unsur hara cepat diserap tanaman.

Pemupukan yang efisien akan menghemat penggunaan pupuk dari jumlah pupuk yang sedikit akan memperoleh hasil yang sama atau lebih tinggi. Akan tetapi jika penggunaan pupuk tidak efisien biasanya terjadi karena hara dari pupuk tidak diserap oleh tanaman atau hara dari pupuk diserap tanaman tetapi tidak digunakan untuk membentuk bahan kering (Radjiman, 2020). Dalam penelitian Shabbir dkk (2015), menyatakan pupuk NPK yang disemprotkan pada daun ($P \leq 0,001$) dapat meningkatkan kandungan N pada tanaman gandum dan memberikan hasil yang maksimum sedangkan tanpa pemberian NPK menghasilkan kandungan N daun yang minimum.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Junaidah (2003) terhadap bibit meranti kuning (*Shorea parvifolia*) menunjukan bahwa perlakuan dosis pupuk mamigro

super dan gandasil D meningkatkan pertambahan diameter dan jumlah daun secara nyata, akan tetapi tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dalam konsentrasi $1,5 \text{ g.L}^{-1}$. Hasil penelitian Taufiqurrahman dkk (2006) terhadap bibit kayu bawang (*Pterospermum javanicu*) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk daun seprint dengan konsentrasi 5 cc. L^{-1} yang disemprotkan 2 minggu sekali memberikan pertumbuhan paling baik dibanding kontrol. Sedangkan hasil penelitian Rosman dkk (2015) pada tanaman pinili menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk daun NPK dengan konsentrasi $1,5 \text{ gram/ 4 liter air}$ dan $4,5 \text{ gram/4 liter air}$ diberikan diberikan tiap 2 kali seminggu memberikan persentase tunas, jumlah daun, BB daun, BK daun, BB batang dan BK batang lebih baik dibanding kontrol. Akan tetapi, hasil penelitian Wulandari dkk (2018) terhadap bibit cabai keriting (*Capsicum annuum L.*) menunjukkan bahwa Frekuensi aplikasi plant catalyst tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan sehingga pemberian pupuk daun tidak efisien jika diaplikasikan pada persemaian bibit cabai keriting. Konsentrasi plant catalyst $1,5 \text{ g. L}^{-1}$ mampu meningkatkan hasil tanaman sawi, bobot segar tanaman, lebar daun, dan tinggi tanaman sawi (Surtinah, 2006). Penelitian Gulser dkk (2019) pemupukan daun pada kadar 1% NPK (20:20:20) tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan unsur hara makro gabah. Pemupukan daun yang dilakukan lebih dari satu kali pada kombinasi tahap tumbuh gandum secara signifikan meningkatkan hasil biji-bijian dibandingkan dengan kontrol.

Pupuk daun mengandung unsur makro sehingga kebutuhan tanaman akan unsur-unsur tersebut dapat terpenuhi. Selain pemupukan melalui tanah, pupuk daun diperlukan untuk memenuhi kebutuhan serapan hara tanaman. Penggunaan pupuk daun majemuk NPK cair dapat menjadi solusi dalam meningkatkan pertumbuhan, perkembangan, serapan hara serta produktivitas tanaman. Pupuk majemuk NPK mengandung senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogen fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCl) (Muksin, 2022). Berdasarkan penelitian Gonggo dkk (2006) unsur nitrogen (N) sangat penting keberadaanya dalam pembentukan protein, merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan hasil buah. Unsur fosfor (P) dapat merangsang perakaran tanaman, berat bahan kering, berat biji, mempercepat masa kematangan, serta mempertinggi daya resistensi

terhadap serangan penyakit tanaman oleh cendawan. Unsur kalium (K) memiliki peran penting dalam aktivasi enzim, sintesis protein, fotosintesis, osmoregulasi, pergerakan stomata, transfer energi, transportasi floem, keseimbangan kation-anion dan ketahanan stres. Selain itu K meningkatkan penyerapan air dan akar permeabilitas dan berperan sebagai pengontrol sel penjaga, disamping perannya dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air. Kalium memiliki efek menguntungkan pada metabolisme asam nukleat, protein, vitamin dan zat pertumbuhan. Dalam pemilihan jenis pupuk yang akan digunakan harus berhati-hati untuk menghindari resiko kesalahan dalam penggunaan pupuk yang tidak memenuhi syarat mutu dan efektivitasnya. Maka dalam penelitian ini mahasiswa melakukan pengujian efektivitas pupuk majemuk NPK cair yang diaplikasikan melalui daun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah pemberian pupuk daun majemuk NPK cair dapat meningkatkan serapan hara N, P, dan K tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*) pada tanah Ultisol, Lampung Tengah?
2. Apakah pemberian pupuk daun majemuk NPK cair dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*) di tanah Ultisol, Lampung Tengah?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh aplikasi pupuk daun majemuk NPK cair terhadap serapan hara N, P, dan K serta efektivitas penggunaan pupuk di tanah Ultisol, Lampung Tengah.

2. Mengetahui pengaruh aplikasi pupuk daun majemuk NPK cair terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*) di tanah Ultisol, Lampung Tengah.

1.4 Kerangka Pemikiran

Jagung manis merupakan tanaman pangan yang cukup penting bagi kehidupan manusia. Jagung mempunyai kandungan gizi dan serat kasar yang cukup memadai sehingga dapat digunakan sebagai bahan pokok pengganti beras (Admin pertanian, 2017). Selain rasanya yang manis dan enak jagung juga memiliki kandungan karbohidrat, protein, vitamin, serta kadar gulanya relatif tinggi tetapi kandungan lemaknya rendah. Budidaya jagung manis berpeluang memberikan untung yang tinggi bila diusahakan secara efektif dan efisien (Widyanto, 2010). Beberapa masalah penting bagi petani di Indonesia dengan jenis tanah Ultisol yang memiliki ketersediaan hara tanah yang rendah serta pemupukan tanah yang kurang efektif, karena pemupukan melalui tanah dapat menyebabkan pencucian, penguapan, kekurangan air, dan unsur hara tidak terserap oleh tanaman, serta faktor masalah lainnya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan usaha perbaikan kesuburan tanah melalui pemupukan yang bertujuan untuk menyediakan hara yang diperlukan tanaman sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Doberman (2002) untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman harus dilakukan pemupukan yang seimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman dengan mempertimbangkan kemampuan tanah menyediakan hara secara alami, keberlanjutan sistem produksi, dan keuntungan yang memadai bagi petani. Pemupukan berimbang adalah pengelolaan hara spesifik lokasi, bergantung pada lingkungan setempat, terutama tanah. Konsep pengelolaan hara spesifik lokasi mempertimbangkan kemampuan tanah menyediakan hara secara alami dan pemulihan hara yang sebelumnya dimanfaatkan. Untuk memenuhi unsur hara yang berimbang yang dibutuhkan tanaman maka dalam penelitian ini pupuk yang digunakan adalah pupuk daun majemuk NPK Cair.

Menurut Rajiman (2020), menyatakan pemberian pupuk melalui daun harus mempertimbangkan konsentrasi larutan pupuk dibuat sangat rendah atau mengikuti petunjuk dalam kemasan pupuk, pupuk daun disemprotkan ke bagian daun yang menghadap ke bawah, karena stomata umumnya menghadap ke bawah, penyemprotan dilakukan pagi atau sore ketika matahari belum begitu menyengat. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penguapan hara pada saat penyemprotan dan yang terakhir harus mempertimbangkan penyemprotan pupuk daun jangan dilaksanakan menjelang musim hujan dengan tujuan untuk menghindari pencucian oleh air hujan. Pemupukan daun terjadi dengan hara yang terlarut dalam air. Persediaan hara dalam aplikasi pupuk melalui daun hanya jumlah kecil dan memiliki durasi efektif pendek yang pada umumnya hanya beberapa hari sampai dua minggu. Faktor-faktor yang dapat membatasi efisiensi dan efektivitas pemupukan yaitu lapisan kutikula daun yang lebih tebal, aliran permukaan pupuk cair dari daun tanaman, tercucinya pupuk cair oleh hujan, pengeringan pupuk cair pada daun, pemindahan sebagian hara yang terbatas dari daun yang dipupuk ke bagian tanaman yang lain, kerusakan pada daun yang karena ketidakseimbangan hara lokal pada daun, disebabkan oleh aplikasi pupuk (IPNI, 2017). Kandeel (2015) melaporkan bahwa menggunakan aplikasi daun pada $2000 \text{ mg.L}^{-1} + \text{NPK}$ berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, bobot segar, bobot kering, hasil buah dan kadar minyak peterseli (*Petroselinum crispum*).

Menurut Rohandi and Gunawan (2014) menjelaskan bahwa pemberian pupuk lewat daun mempunyai beberapa keuntungan antara lain : 1) Pupuk yang diberikan lewat tanah tidak seluruhnya mencapai akar tanaman karena adanya beberapa kendala, baik dari sifat kimia pupuk maupun sifat tanah, 2) Kelarutannya lebih baik dibanding pupuk akar sehingga cepat dan mudah diserap oleh tanaman, 3) Pemberiannya dapat lebih merata dan 4) Kepekatanannya dapat diatur sesuai pertumbuhan tanaman. Salisbury dan Ross (1969) menjelaskan pemupukan Nitrogen terutama Urea melalui daun sangat efektif dan cepat terjadi penyerapan ke dalam daun. Selain itu pemupukan melalui daun juga untuk mengatasi secara cepat penyakit defisiensi hara. Penyerapan hara dan air melalui daun karena pada daun tanaman terdapat mulut daun atau stomata. Esau (1977) menyatakan bahwa

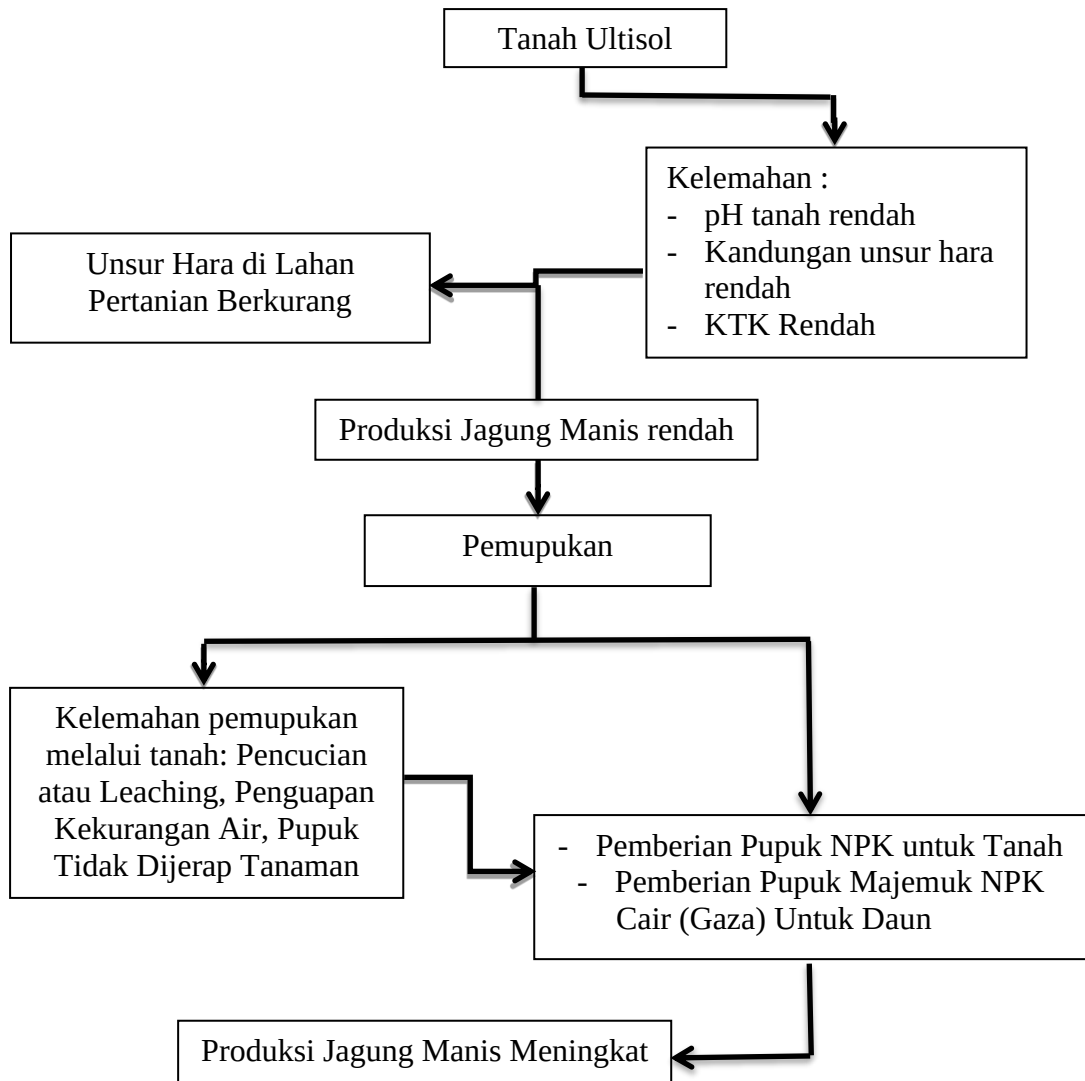
jumlah stomata sangat bervariasi baik pada daun yang sama maupun pada daun yang berbeda. Variasi tersebut karena pengaruh lingkungan.

Hasil penelitian Herdiana dkk (2008), terhadap bibit meranti belanger menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk daun sangat nyata mampu meningkatkan pertambahan tinggi, jumlah daun serta indeks kualitas semai. Perlakuan peningkatan frekuensi pemupukan tidak efektif dalam peningkatan nilai indeks semai *S. balangeran*. Perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap tiga parameter pertumbuhan adalah konsentrasi pupuk daun NPK 3 gram/liter. Pengujian aplikasi pupuk daun yang dilakukan oleh Maulani (2018) terhadap tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi pupuk daun Gandasil (pupuk daun majemuk) $2,0 \text{ g.L}^{-1}$ dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Pemberian konsentrasi pupuk daun gandasil $3,0 \text{ g.L}^{-1}$ menghasilkan bobot buah tertinggi. Akan tetapi tidak nyata pada jumlah daun untuk pengamatan 14 HST. Penelitian Abdel-Aziz dkk (2016) terhadap tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk daun Groprint 4 ml.L^{-1} air mampu memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman selada terbaik. Akan tetapi dalam penelitian Taufiqurrahman dkk (2020) terhadap tumbuhan kayu bawang (*Protium javanicum*) menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pupuk daun dengan kandungan nitrogen (N), kalium (K), fosfor (P) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, berat kering akar dan berat kering bagian atas tumbuhan kayu bawang (*Protium javanicum*). hal ini diduga akibat tidak adanya interaksi yang nyata diantara kedua faktor perlakuan tersebut dan menunjukkan bahwa kedua faktor memberikan pengaruh yang berdiri sendiri. Penelitian Usman dkk (2015) juga dalam pemberian pupuk melalui daun juga tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah pelepah, lilit batang dan luas daun bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

Penelitian Firgiyanto dkk (2018) terhadap pertumbuhan bibit belimbing menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk daun mampu meningkatkan bobot segar tajuk dan bobot kering tajuk. Bobot segar dan kering tajuk terbaik didapatkan pada pemberian dosis pupuk majemuk NPK 20

g/tanaman dengan pupuk daun 2 g/tanaman. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah cabang, penambahan diameter batang, jumlah akar cabang primer, luas daun, jumlah anak daun, bobot segar dan kering dari akar dan tanaman. Penelitian Hamayun dkk (2011)) terhadap hasil lentil (*Lens culinaris Medic*) menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk tanah dan pupuk daun mampu meningkatkan hasil dalam lentil. Penelitian Ngosong dkk (2018) terhadap mentimun (*Cucumis sativus L.*) menunjukkan bahwa semprotan pupuk NPK daun meningkatkan hasil mentimun yang disertai meningkatnya tinggi tanaman, lingkaran batang dan jumlah daun. Amanullah dkk (2014) terhadap tanaman jagung (*Zea mays L.*) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK daun meningkatkan produktivitas jagung di bawah kondisi cekaman kelembaban.

Untuk menjaga dan meningkatkan serapan hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman jagung manis untuk tumbuh dan berproduksi, salah satu jenis pupuk yang dapat digunakan sebagai sumber NPK adalah pupuk daun majemuk NPK cair. Diharapkan pemberian pupuk anorganik makro majemuk dapat meningkatkan serapan hara N, P dan K serta dapat meningkatkan produksi pada tanaman jagung manis di tanah Ultisol.



Gambar 1. Bagan Kerangka Pemikiran.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk daun majemuk NPK cair dapat meningkatkan serapan hara N, P, dan K pada tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*) di tanah Ultisol.
2. Pemberian pupuk daun majemuk NPK cair dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*) di tanah Ultisol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Ultisol

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45 juta ha atau sekitar 25% dari total luasan daratan di Indonesia. Tanah Ultisol merupakan salah satu tanah yang memiliki masalah keasaman tanah, bahan organik, dan unsur hara rendah (Halim, 2021).

Soeprattohardjo (1961) menyatakan bahwa karakteristik tanah tanah ultisol yaitu mempunyai keasaman tanah yang tergolong tinggi (pH 3,5 -5,5), kandungan bahan organik kurang dari 2%, jenis liat dominan adalah kaolinit dan gibsit, kapasitas tukar kation (KTK) rendah sampai tinggi tergantung pada tekstur dan mineral liat, kandungan hara terutama N, P, K, dan Ca rendah (Amir, 2018).

Pada umumnya tanaman yang ditanam di tanah Tanah Ultisol memberikan produksi yang baik pada beberapa tahun pertama, selama unsur-unsur hara di permukaan tanah yang terkumpul melalui proses *biocycle* belum habis (Fahrurrozi, 2020). Reaksi tanah yang masam, kejenuhan basa yang rendah, kadar Al yang tinggi, kandungan unsur hara yang rendah merupakan penghambat utama bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Untuk penggunaan yang berkaitan dengan bidang pertanian, diperlukan pengapuran, pemupukan, dan pengelolaan tanah yang tepat (Hardjowigeno, 2003).

Tanah Ultisol dicirikan dengan adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya serap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah (Muktamar, 2021). Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah Ultisol seringkali

hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah Ultisol umumnya peka terhadap erosi serta mempunyai pori aerasi dan indeks stabilitas rendah sehingga tanah mudah padat. Akibatnya pertumbuhan akar tanaman terhambat karena daya tembus akar kedalam tanah menjadi berkurang. Bahan organik selain meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting memperbaiki sifat fisik tanah (Subowo dkk, 1990).

2.2 Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*)

Tanaman jagung merupakan komoditas palawija yang termasuk dalam famili rumput-rumputan (*Graminae*) spesies *Zea mays Saccharata* Sturt (Dermiyati, 2017). Secara morfologi, tanaman jagung manis mempunyai akar serabut terdiri dari tiga macam akar yaitu akar seminal, akar adventif dan akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio, sedikit berperan dalam siklus hidup jagung (Rukmana, 2010). Akar adventif dan akar kait berperan dalam pengambilan air dan hara. Batang tanaman jagung berbentuk bulat silindris, tidak berlubang dan beruas-ruas sebanyak 8-20 ruas dengan diameter sekitar 3-4 cm. Tinggi batang bervariasi 60-300 cm tergantung varietasnya (Pangaribuan, 2018). Daun tanaman jagung terdiri dari beberapa struktur yaitu tangkai daun, lidah daun dan telinga daun. Jumlah daun berkisar antara 10 – 18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (< 5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm) (Fahrurrozi, 2016). Terdapat dua tipe daun jagung berdasarkan sudut daun yaitu (i) tegak (erect) dengan sudut antara kecil sampai sedang dan (ii) menggantung (pendant) dengan sudut yang lebar (Wirayuda, 2020).

2.3 Peranan NPK Pada Tanaman

Nitrogen (N) berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan anakan, membuat tanaman hijau, penyusun bahan klorofil daun, lemak dan protein. Namun jika kandungan terlalu tinggi akan menyebabkan pembungaan dan pembuahan terhambat, batang mudah roboh dan tidak tahan terhadap penyakit. Kelebihan N dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, tetapi bisa memperpendek masa generatif yang justru menurunkan produksi dan kualitas tanaman. Tanaman yang kelebihan N menunjukkan warna hijau gelap yang menyebabkan tanaman peka terhadap hama, penyakit serta mudah roboh. Sebaliknya apabila tanaman kekurangan atau defisiensi N maka daun akan bisa menguning (klorosis), pertumbuhan tanaman lambat, lemah, serta tanaman menjadi kerdil karena kekurangan klorofil. Defisiensi juga dapat meningkatkan kadar air biji sehingga dapat menurunkan kualitas dan produksi. Apabila N yang tersedia dalam tanah hanya atau sebagian besar dalam bentuk amonium, maka dapat menyebabkan keracunan pada tanaman dan akhirnya dapat mengakibatkan jaringan vaskular pecah dan berakibat pada terhambatnya serapan air (Rajiman, 2020).

P bagi tanaman berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran (pembelahan sel), memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi buah, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji dan gabah, sebagai penyusun inti sel, lemak, protein dan resisten terhadap penyakit. Tanaman yang kekurangan P maka pertumbuhan akan terhambat dan lambat, daun berwarna hijau pucat, buah sedikit dan jelek sehingga produksinya rendah. Kekurangan P pada tanaman dapat disebabkan tanahnya mengandung banyak kapur, kelebihan pupuk nitrogen, magnesium di dalam tanah sedikit, kekurangan air, pemberian pupuk P terlalu sedikit serta terjadi persaingan pengambilan fosfor antara tanaman dan mikroorganisme. Kelebihan P dapat mempengaruhi ketidakseimbangan unsur hara. Jika P tinggi maka tanaman akan mempunyai N yang rendah, sebaliknya jika tanaman mempunyai N yang tinggi, maka P rendah. Tanaman yang kelebihan P menunjukkan kulit buah menjadi keriput dan mengurangi populasi nematoda. Fosfor memiliki kelarutannya rendah, tetapi tidak mudah tercuci (Rajiman, 2020).

Kalium (K) memiliki peran yang sangat penting dalam mengatur turgor sel akibat tekanan osmotik dan sangat vital yaitu dalam proses fotosintesis. Hara kalium bagi tanaman dapat membantu tanaman dalam memperlancar proses fotosintesis, mempercepat metabolisme unsur nitrogen, membantu pembentukan protein dan karbohidrat, sebagai katalisator dalam transformasi tanaman, pengeras kayu, meningkatkan kualitas bunga dan buah (rasa dan warna), meningkatkan resistensi dari hama penyakit dan kekeringan, mempercepat pertumbuhan jaringan meristem. Mekanisme penyerapan K mencakup aliran massa, difusi, dan intersepsi akar. Kelebihan kalium dapat menyebabkan daun cepat menua sebagai akibat kadar magnesium daun dapat menurun, kadang-kadang menjadi tingkat terendah sehingga aktivitas fotosintesis terganggu. Apabila K defisiensi maka proses fotosintesis akan turun, akan tetapi respirasi tanaman akan dapat meningkat. Kejadian ini akan dapat menyebabkan banyak karbohidrat yang ada dalam jaringan tanaman tersebut dapat digunakan untuk mendapatkan energi untuk aktivitas-aktivitasnya sehingga pembentukan bagian-bagian tanaman akan bisa berkurang yang akhirnya pembentukan dan produksi tanaman berkurang (Rajiman, 2020).

2.4 Pupuk Daun Majemuk NPK Cair

Pupuk majemuk adalah pupuk yang digunakan untuk menambah kesuburan tanah yang mengandung lebih dari satu unsur hara, seperti NP, NK, dan NPK (Sofyan, 2018). Di Indonesia pupuk majemuk yang umum digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogen fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCL) (Pangaribuan, 2019). Penggunaan pupuk majemuk harus disesuaikan dengan kebutuhan dari jenis tanaman yang akan dipupuk karena setiap jenis tanaman memerlukan perbandingan N, P, dan K tertentu. Pupuk majemuk NPK berpengaruh dalam mengoptimalkan dari segi pertumbuhan tanaman (Sumaji, 2020).

Kebutuhan tanaman akan bermacam-macam pupuk selama pertumbuhan dan perkembangannya tidak sama dan membutuhkan waktu yang berbeda. Pemupukan yang efektif bertujuan menambahkan unsur hara yang tersedia pada pertumbuhan

tanaman yang optimal. Pemupukan melalui daun diserap melalui stomata dan kutikula yang berfungsi sebagai pintu masuk hara dan atau senyawa lain melalui daun. Pupuk yang diaplikasikan pada daun harus memiliki kelarutan tinggi di dalam air agar lebih efektif diserap untuk kemudian ditranslokasikan ke organ tanaman lainnya (Basavaraj and Chetan, 2018; Marian and Fendrihan, 2018; Tomar and Kaira, 2018). Unsur K berperan penting dalam aktivitas pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem tanaman yang berakibat dalam pembesaran batang. Dengan penambahan unsur P dan K yang diperoleh dari pupuk daun akan membantu dalam proses perkembangan diameter batang tanaman.

Pupuk daun termasuk pupuk buatan yang cara pemberiannya pada tanaman melalui penyemprotan ke daun. Ada satu kelebihan yang paling mencolok dari pemupukan melalui daun, yakni penyerapan hara yang diberikan berjalan lebih cepat dibandingkan dengan pemberian melalui akar tanaman. Tanaman lebih cepat menumbuhkan tunas dan tanah tidak rusak atau leleh. Sehingga pemupukan lewat daun dipandang lebih cepat dibandingkan dengan pemberian melalui akar tanaman. Tanaman lebih cepat menumbuhkan tunas dan tanah tidak rusak atau leleh. Sehingga pemupukan lewat daun dipandang lebih berhasil guna.

Pemupukan melalui daun dimaksudkan untuk melengkapi unsur hara yang telah diberikan melalui tanah. Pemupukan ini sangat efektif diterapkan pada keadaan tanah yang kurang subur dan tanah kurang air (Ariansyah, 1987). Pupuk daun termasuk ke dalam golongan pupuk organik cair yang cara pemberiannya kepada tanaman melalui penyemprotan ke daun. Keuntungan dari pupuk daun ialah di dalamnya terkandung unsur hara makro dan mikro. Umumnya tanaman sering kekurangan unsur hara mikro bila hanya mengandalkan pupuk akar yang mayoritas berisi unsur hara makro. Dengan pemberian pupuk daun yang berisi unsur hara mikro maka kekurangan tersebut dapat teratasi dan tidak kalah pentingnya adalah dengan pemakaian pupuk daun maka tanah akan terhindar dari kelelahan atau rusak.

Penyerapan pupuk oleh tanaman melalui daun secara difusi masuk ke daun melalui stomata dan kutikula kemudian untuk seterusnya masuk ke jaringan

pembuluh di dalam daun. Rendahnya serapan hara melalui daun dikarenakan daun memiliki respon yang adaptif terhadap lingkungan (cekaman kekeringan dan suhu ekstrim) (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Oleh karena itu, saat kondisi lingkungan tidak mendukung maka penyerapan hara tidak dapat dilakukan lagi karena stomata akan menutup. Pupuk yang disemprotkan masuk ke dalam stomata secara difusi dan selanjutnya masuk ke dalam sel - sel khloroplast baik yang ada didalam sel - sel penjaga, mesofil maupun seludang pembuluh dan selanjutnya berperan dalam fotosintesis, mekanisme serapannya secara aktif, disamping itu pupuk yang disemprotkan ke daun diduga dapat pula langsung masuk ke dalam sel - sel epidermis melalui ekstodesmata. Pemupukan ini sangat efektif diterapkan pada keadaan tanah yang kurang kesuburannya, selain untuk menghindarkan persaingan pengambilan unsur hara tanaman yang satu dengan tanaman lainnya (Edy, 2014).

Waktu penyemprotan daun, khususnya yang berkaitan dengan tahap pertumbuhan, dapat dianggap penting dalam kaitannya dengan kemampuan yang optimal dari perawatan daun, dan lebih banyak perhatian harus diberikan (Alexander 1986). Efektivitas nutrisi daun dipengaruhi oleh banyak faktor endogen (berkaitan dengan struktur anatomi daun) maupun eksogen (konsentrasi nutrisi, jenis tanah, pH) dan faktor lingkungan. Aplikasi nutrisi daun secara simultan dengan biostimulator pertumbuhan dan perkembangan tanaman memungkinkan peningkatan hasil panen dan peningkatan kualitasnya. umumnya signifikan dalam produksi pangan fungsional adalah biofortifikasi tanaman dengan nutrisi mineral terutama Ca, Mg, mikro, dan elemen biogenik. Nutrisi daun dapat digunakan sebagai metode untuk meningkatkan tingkat tanaman unsur-unsur ini. Faktor lingkungan termasuk waktu, kelembaban, suhu dan kecepatan angin mempengaruhi aspek fisik dan biologis dari aplikasi daun. Permeabilitas jaringan tanaman merupakan faktor penting dalam penyerapan nutrisi ke dalam tanaman: kondisi hangat, lembab dan tenang mendukung permeabilitas jaringan tertinggi, kondisi yang paling sering ditemukan pada sore hari, dan kadang-kadang pada dini hari. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa, faktor eksogen dan lingkungan terpenting yang mempengaruhi pemupukan daun meliputi cahaya, suhu, angin, waktu, fotoperiode, kelembaban, jumlah dan intensitas curah hujan,

kekeringan, potensi osmotik media tumbuh (atau air tanah), dan stres nutrisi. (T. Alshaal, 2007).

Keuntungan lain pemupukan lewat daun yaitu :

1. Dapat mengatasi kekurangan unsur hara mikro karena bila hanya mengandalkan pupuk akar yang mayoritas mengandung unsur hara makro maka tidaklah cukup bagi tanaman (Snoper and Baird, 1982).
2. Memberikan respon yang lebih cepat (waktu) bila dibandingkan dengan pemupukan lewat tanah. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang masuk lewat daun akan segera diproses pada proses fotosintesis yang memang terjadi di daun
3. Dapat menghindari kemungkinan adanya fiksasi unsur dalam tanah. Misalnya unsur fosfat (P) pada tanah asam yang mengandung Fe dan Al akan membentuk senyawa kompleks Fe-Al fosfat yang mengendap sehingga P tidak dapat diserap oleh akar tanaman
4. Dapat menghindari adanya interelasi unsur terutama unsur yang bersifat antagonis. Misalnya antagonisme unsur Mg menyebabkan unsur K menjadi tertekan. Antagonisme unsur K yang menyebabkan unsur Ca tertekan dan antagonisme unsur Ca yang menyebabkan unsur Mg tertekan.
5. Tidak memerlukan suatu proses pengawasan (kontrol) yang sering dilakukan terutama bila gejala-gejalanya belum nampak. Kalau pemberian lewat tanah mungkin saja pupuk tersebut terurai, tercuci atau terfiksasi
6. Lebih ekonomis baik dari segi jumlah pupuk maupun cara pemberiannya. Disamping itu dapat dicampurkan dengan pestisida lain saat aplikasi.

Pemberian pupuk melalui daun memberikan pengaruh yang cepat terhadap pertumbuhan tanaman, penghematan pemakaian pupuk dan tidak menimbulkan kerusakan pada tanah jika aplikasinya dilakukan dengan baik (Novizan, 2005). Pupuk daun juga dapat memulihkan keadaan tanaman yang tidak sehat karena kekurangan unsur hara.

2.5 Serapan Hara

Tanaman akan memenuhi kebutuhan hara melalui akar dan daun. Tanaman akan menyerap hara dalam bentuk anion dan kation. Bentuk hara yang umum adalah NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NO_3^- , HPO_4^{2-} dan Cl^- . Ion dalam tanah sebagian akan terjerap tanah dan larut dalam air. Penjerap ion dapat berupa lempung maupun bahan organik.

Tanaman jagung membutuhkan ± 13 jenis unsur hara yang diserap melalui tanah. Hara N, P, dan K diperlukan dalam jumlah lebih banyak dan sering kekurangan, sehingga disebut hara primer. Hara Ca, Mg, dan S diperlukan dalam jumlah sedang dan disebut hara sekunder. Hara primer dan sekunder lazim disebut hara makro. Hara Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit, disebut hara mikro. Unsur C, H, dan O diperoleh dari air dan udara. Beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah untuk dapat diserap tanaman antara lain adalah total pasokan hara, kelembaban tanah dan aerasi, suhu tanah, dan sifat fisik maupun kimia tanah. Keseluruhan faktor ini berlaku umum untuk setiap unsur hara (Olson and Sander 1988).

Menurut Olson dan Sander (1988) pola serapan hara tanaman jagung dalam satu musim mengikuti pola akumulasi bahan kering. Sedikit N, P, dan K diserap tanaman pada pertumbuhan fase 2, dan serapan hara sangat cepat terjadi selama fase vegetatif dan pengisian biji. Unsur N dan P terus-menerus diserap tanaman sampai mendekati matang, sedangkan K terutama diperlukan saat silking. Sebagian besar N dan P dibawa ke titik tumbuh, batang, daun, dan bunga jantan, lalu dialihkan ke biji. Sebanyak 2/3-3/4 unsur K tertinggal di batang. Dengan demikian, N dan P terangkut dari tanah melalui biji saat panen, tetapi unsur hara K tidak.

Dalam penelitian Masrian (2021) dijelaskan bahwa peningkatan serapan kalium (K) dalam jaringan tanaman disebabkan oleh peningkatan bobot kering tanaman dan peningkatan konsentrasi K dalam jaringan tanaman. Tanaman menyerap ion K^+ hasil pelapukan, pelepasan dari situs pertukaran kation tanah dan dekomposisi bahan organik yang terlarut dalam tanah. Kalium diserap dalam bentuk K^+ ,

kalium banyak terdapat pada sel-sel muda atau pada bagian tanaman yang banyak mengandung fotosintesis, sebab apabila kekurangan kalium dalam daun maka kecepatan asimilasi CO_2 akan menurun, jadi kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Sutedjo (2010) menjelaskan zat kalium mempunyai sifat yang mudah larut dan mudah difikasi dalam tanah.

2.5.1 Serapan Hara melalui Akar

Hara akan selalu berpindah satu tempat ke tempat lain, jika tidak terikat oleh media. . Perpindahan hara dari dalam tanah dan larutan tanah menuju permukaan akar dengan mekanisme intersepsi dan persinggungan, aliran massa, dan difusi. Mekanisme perpindahan hara secara intersepsi dan persinggungan disebabkan oleh terjadinya pertumbuhan akar tanaman dan terbentuknya buku akar. Pembentukan akar dan bulu akar akan menyebabkan persinggungan dengan ion yang ada dalam tanah. Persinggungan akar dengan tanah akan mengakibatkan pertukaran ion dan ion akan masuk ke akar. Pada aliran massa, ion dan bahan lain akan berpindah bersama dengan aliran air ke akar. Aliran air terjadi akibat perbedaan tekanan. Perbedaan tekanan disebabkan adanya transpirasi. Mekanisme perpindahan hara secara difusi adalah perpindahan ion akibat perbedaan konsentrasi. Ion akan berpindah dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Perubahan konsentrasi di permukaan akar disebabkan hara mengalir ke akar, sehingga konsentrasi menjadi rendah.

Hara yang telah berada di permukaan akar akan diserap tanaman melalui dua proses, yaitu: proses aktif dan selektif. Proses Aktif adalah proses penyerapan unsur hara yang memerlukan energi aktif, sehingga harus tersedia energi metabolik yang dihasilkan dari proses pernapasan akar tanaman. Selama proses pernapasan akar tanaman akan menghasilkan energi metabolik yang berfungsi untuk mendorong berlangsungnya penyerapan unsur hara. Penyerapan hara aktif akan ditentukan oleh aktivitas pernapasan akar tanaman. Semakin menurun aktivitas pernapasan akar tanaman akan menurunkan proses penyerapan unsur hara. Pernapasan akar yang paling aktif terletak pada bagian dekat ujung akar yang baru terbentuk dan rambut-rambut akar. Menurut Mitra (2015) dan Naeem

(2017), mekanisme pergerakan hara dari kompleks jerapan atau larutan tanah ke akar dipengaruhi oleh gradien konsentrasi, jenis tanaman, ketersediaan hara dalam tanah, dan ketersediaan energi dari tanaman untuk menyerap hara tersebut.

Mekanisme perpindahan hara dari kompleks jerapan/larutan tanah ke akar ini dapat melalui intersepsi akar, aliran massa maupun difusi. Laju difusi hara lewat akar tanaman dipengaruhi beberapa faktor seperti interaksi antar ion dan matriks tanah, tekstur tanah, reaktivitas hara dalam tanah, struktur tanah, serta kelembaban tanah (Mitra, 2015).

Menurut Mengel (1995) dan Walters (2011), potensi jumlah hara yang diserap tanaman dalam bentuk intersepsi, aliran massa dan difusi hara berbeda-beda. Hara yang relatif lebih banyak terdapat di larutan tanah seperti N akan lebih banyak diserap melalui aliran massa, sementara hara yang lebih banyak terdapat di kompleks jerapan dan relatif lebih sedikit di larutan tanah dominan diserap tanaman melalui difusi. Hara yang telah berada di permukaan akar akan diserap tanaman melalui dua proses, yaitu: proses aktif dan selektif. Proses Aktif adalah proses penyerapan unsur hara yang memerlukan energi aktif, sehingga harus tersedia energi metabolik yang dihasilkan dari proses pernapasan akar tanaman. Selama proses pernapasan akar tanaman akan menghasilkan energi metabolik yang berfungsi untuk mendorong berlangsungnya penyerapan unsur hara. Penyerapan hara aktif akan ditentukan oleh aktivitas pernapasan akar tanaman. Semakin menurun aktivitas pernapasan akar tanaman akan menurunkan proses penyerapan unsur hara. Pernapasan akar yang paling aktif terletak pada bagian dekat ujung akar yang baru terbentuk dan rambut-rambut akar.

Pengangkutan hara dan air dilakukan xylem untuk selanjutnya didistribusikan ke daun untuk diolah menjadi asimilat. Sementara itu, distribusi asimilat hasil fotosintesis ke seluruh organ tanaman terjadi dalam phloem (Adler 2009; White, 2012). Identifikasi kedua pembuluh tersebut mudah dilakukan pada tanaman dikotil, namun sedikit sulit pada tanaman monokotil.

2.5.2 Serapan Hara melalui Daun

Organ lain yang dapat berperan sebagai inlet serapan hara adalah daun. Hal ini karena adanya stomata dan kutikula pada daun yang berfungsi sebagai pintu masuk hara dan atau senyawa lain melalui daun daun menyerap hara dalam konsentrasi yang rendah. Mekanisme serapan hara melalui daun dimulai dengan masuknya hara melalui stomata, ektodesmata dan kutikula pada bagian epidermis menuju ke dalam sitoplasma tanaman. Rendahnya serapan hara melalui daun dikarenakan daun memiliki respon yang adaptif terhadap lingkungan (cekaman kekeringan dan suhu ekstrim. Oleh karena itu, saat kondisi lingkungan tidak mendukung maka penyerapan hara tidak dapat dilakukan lagi karena stomata akan menutup (Farrasati, 2021).

Selain sebagai tempat pertukaran gas seperti CO₂ dan O dari atmosfer, stomata juga berperan sebagai 2 tempat masuknya NH dan NO serta hara lain dalam 32 bentuk gas serta larutan (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Ektodesmata merupakan kanal atau cavity untuk pergerakan larutan hara melalui lapisan kutikula. Kutikula dilewati oleh sejumlah jalur hidrofilik yang bersifat permeabel terhadap air dan molekul kecil 10 larutan. Pergerakan hara melalui kutikula dipengaruhi oleh konsentrasi hara, ukuran molekuler, bentuk organik dan anorganik, larutan pada permukaan daun, dan muatan pada kutikula (Oosterhuis, 2007).

Penelitian Al-Juthery (2020) terhadap tanaman gandum menunjukkan bahwa aplikasi pupuk daun nano NPK, pupuk mikro dan ekstrak ragi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil gandum. aplikasi pupuk daun nanokitosan-NPK dengan konsentrasi 10% tampaknya meningkatkan hasil tanaman gandum yang ditanam di tanah liat dan tanah liat berpasir. Tanah liat berpasir terbukti lebih baik dalam kondisi untuk pertanian tanaman gandum (Abdel-Aziz, 2018). Penelitian Majeed (2011) terhadap pertumbuhan dua kultivar roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) menunjukkan bahwa aplikasi daun NPK dengan dosis pemupukan 2 g.L⁻¹ efektif untuk memperoleh sifat tanaman yang baik. Penelitian Ali (2021) terhadap Kemangi ungu (*Ocimum basilicum* L.) menunjukkan bahwa pemberian

pupuk NPK daun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, kandungan klorofil, biomassa tanaman serta persen minyak.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei – Agustus 2021. Tempat uji lapangan dilakukan dilahan milik petani yang berlokasi di Desa Sri Sawahan, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Kemudian analisis tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat - alat yang digunakan pada penelitian ini adalah traktor, cangkul, *hand sprayer*, meteran, alat tulis, jangka sorong, oven, timbangan, *magnetic stirrer*, saringan *wattman*, *hot plat*, label, tisu, botol film, gelas ukur, labu ukur, gelas *beaker*, lumpang porselin, labu erlenmeyer, set buret, botol gelap, labu kjeldahl, corong kaca, pengaduk, spatula, pipet kaca, wadah plastik, *Flame Fotometer*.

Bahan – bahan yang digunakan antara lain benih jagung manis varietas Exsotic, pupuk hara majemuk NPK cair, pupuk dasar Urea, SP-36, dan KCl, NaOH, HCl, asam borat, selen, K_2SO_4 , $CuSO_4$, H_2SO_4 , asam salisilat, amonium molibdat, asam sulfat, asam askorbat, antimonil kalium tartrat, larutan standar P 100 PPM, NH_4F , $NH_4CH_3CO_2$, pengencer larutan oksida, larutan standar K 100 ppm dan aquades.

3.3 Metode

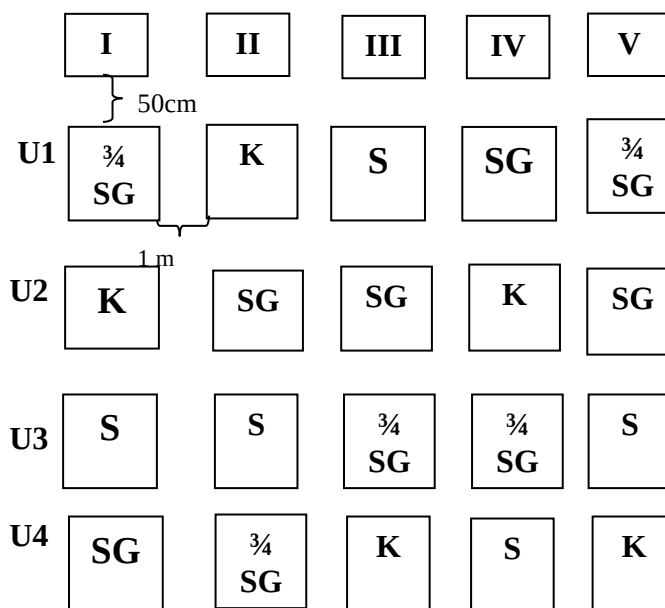
Penelitian akan disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara non faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan. Perlakuan penelitian menggunakan pupuk NPK dalam bentuk tunggal yaitu pupuk Urea, SP-36, dan KCl, sedangkan

pupukdaun menggunakan pupuk daun majemuk NPK cair dengan dosis 5 ml.L⁻¹ per petak. Berikut rincian perlakuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Kontrol adalah petak percobaan tanpa diberi perlakuan.
2. Standar adalah petak percobaan dengan perlakuan dosis pupuk tunggal Urea (N) sebanyak 300 kg.ha⁻¹, TSP (P) sebanyak 150 kg.ha⁻¹, dan 50 KCl (K) sebanyak 50 kg.ha⁻¹.
3. Standar + Pupuk daun majemuk NPK cair adalah petak percobaan dengan perlakuan dengan dosis pupuk tunggal Urea (N) sebanyak 300 kg.ha⁻¹, TSP (P) sebanyak 150 kg.ha⁻¹, dan KCl (K) sebanyak 50 kg.ha⁻¹ ditambahkan dengan 5 ml.L⁻¹ pupuk majemuk NPK cair.
4. 3/4 Standar + Pupuk daun majemuk NPK cair adalah petak percobaan dengan perlakuan dengan dosis pupuk tunggal Urea (N) sebanyak 225 kg.ha⁻¹, TSP (P) sebanyak 113 kg.ha⁻¹, dan KCl (K) sebanyak 38 kg.ha⁻¹ ditambahkan dengan 5 ml.L⁻¹ pupuk daun majemuk NPK cair.

Tabel 1. Dosis aplikasi pupuk per petak.

No.	Perlakuan	Kode	Pupuk daun Majemuk NPK Cair	Pupuk		
				Urea	SP-36	KCl
1	Kontrol	K	0	0	0	0
2	Standar	S	0	300	150	50
3	Standar + Pupuk daun majemuk NPK cair	SG	5 ml.L ⁻¹	300	150	50
4	¾ Standar + Pupuk daun majemuk NPK cair	¾ SG	5 ml.L ⁻¹	225	113	38



Gambar 2. Tata letak percobaan dan perlakuan di lapang.

Keterangan :

K = Kontrol

S = Standar

SG = Standar + Pupuk daun majemuk NPK cair

$\frac{3}{4}$ SG = $\frac{3}{4}$ Standar + Pupuk daun majemuk NPK cair

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Tahapan penelitian dilakukan mulai dengan persiapan lahan. Lahan yang digunakan dipersiapkan dengan melakukan pengolahan tanah. Pengolahan tanah dilakukan mulai dari membersihkan lahan dari sisa tanaman dan gulma dengan menggunakan sabit. Kemudian tanah diolah dengan menggunakan cangkul atau teknologi lain seperti traktor sampai tanah menjadi gembur. Lahan yang sudah diolah, kemudian dibuat petakan dengan ukuran petak percobaan adalah 5 m x 5 m. Jarak antar ulangan dibuat sebesar 1 m dan antar petak 0,5 m, dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm, setiap lubang tanam diberi satu benih.

3.4.2 Penanaman

Penanaman benih jagung manis varietas Exotic dilakukan dengan memperhatikan keutuhan benih kemudian pemberian insektisida dengan bahan aktif.

Karbofuran pada benih sebelum tanam untuk menghindari serangan hama. Kemudian benih yang sudah diberi insektisida tersebut ditanam dengan jarak tanam 70 cm x 25 cm, setiap lubang diisi satu benih. Penyulaman dilakukan 10 hari setelah tanam apabila ada benih yang tidak tumbuh.

3.4.3 Penentuan Sampel Tanaman

Setelah jagung berusia 1 - 2 minggu penanaman, ditentukan sampel tanaman jagung tersebut. Pada setiap petak perlakuan terdapat 10 sampel tanaman. Sampel dipilih secara acak, angka yang dijadikan sampel dan kemudian diberi tanda menggunakan patok bambu.

3.4.4 Pemupukan

Pupuk diaplikasikan sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan. Aplikasi pupuk Urea dilakukan sebanyak tiga kali. Sepertiga pupuk Urea diberikan pada tanaman yang berumur 14 HST bersama dengan pemberian pupuk SP-36 dan pupuk KCl. Pupuk SP-36 dan pupuk KCl seluruhnya diberikan sekaligus. Pupuk susulan sepertiga dosis Urea kedua dan ketiga diberikan pada tanaman berumur 30 HST dan 45 HST. Pemupukan NPK dilakukan dengan menggunakan teknik larik. Pupuk majemuk NPK cair diaplikasikan sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan. Pengaplikasian pupuk daun majemuk NPK Cair dilakukan dengan cara diencerkan dan diaduk rata terlebih dahulu sebanyak 5 ml ke dalam 1 liter air kemudian diaplikasikan dengan cara disemprotkan ke tanaman dengan *hand sprayer*. Pupuk daun majemuk NPK cair diaplikasikan pada saat 14 HST, 30 HST, dan 45 HST.

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan antara lain penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman tanaman pada fase vegetatif dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari untuk menjaga kelembaban tanah, namun apabila terjadi hujan maka tidak dilakukan penyiraman. Setelah memasuki fase generatif penyiraman dilakukan dengan sistem pompanisasi, yaitu menggunakan pompa penyedot air dari sungai, kemudian dialirkan ke petak percobaan. Penyiraman saat tanaman sudah tumbuh dewasa dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada 30 HST, 45 HST dan 60 HST.

Penyiangan dilakukan dua kali selama masa pertumbuhan tanaman jagung. Penyiangan pertama dilakukan pada umur 2 MST secara manual menggunakan cangkul atau bajak sekaligus bersamaan dengan pembumbunan. Penyiangan kedua dilakukan pada umur 4 MST atau tergantung pada perkembangan gulma. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif. Untuk pengendalian penyakit bulai dilakukan penyemprotan menggunakan Fungisida sistemik dan mencabut tanaman bagi jagung yang sudah terserang bulai. Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan insektisida. Penyemprotan dilakukan tergantung pada kondisi serangan hama di lapangan.

3.4.6 Pengamatan Sampel

Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan mengukur komponen produksi pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman secara berkala yaitu 30 HST, 45 HST, dan pada saat panen. Pengamatan dilakukan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Sedangkan untuk produksi meliputi lingkaran dan panjang tongkol serta produksi jagung. Contoh tanaman diambil secara acak dengan jumlah 10 tanaman per petak percobaan. Pengamatan dilakukan pada lahan petak panen 2 x 3 m.

3.4.7 Panen

Panen dilakukan saat tanaman berumur 60 - 75 hari yaitu setelah 75% populasi tanaman mencapai stadia masak yang dicirikan dengan warna dan keadaan biji kuning, kelobot berwarna hijau kekuningan, dan pengisian biji sempurna yang bila ditekan mengeluarkan cairan kental berwarna putih seperti pasta. Perubahan warna terjadi pada rambut tongkol dari putih menjadi coklat dan bila tongkol dipegang terasa bijinya sudah penuh. Pemanenan dilakukan dengan cara mematahkan tongkol pada batang jagung (Sari, 2017).

3.5 Analisis Tanaman

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis tanaman. Analisis sampel tanaman meliputi serapan hara Nitrogen (N) total tanaman, Fosfor (P) tanaman dan Kalium (K) tanaman. Analisis ini dilakukan pada brangkasan tanaman dan biji jagung. Setelah panen sampel tanaman yang diambil yaitu daun, batang sebagai brangkasan serta biji. Sampel tanaman ditimbang terlebih dahulu bobot basahanya. Kemudian sampel brangkasan tanaman dan sampel biji dipotong kecil-kecil dan dimasukkan ke dalam kantong kertas yang telah disiapkan dan diberi label. Selanjutnya sampel brangkasan dan biji tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 70⁰ C selama 72 jam. Setelah kering kemudian digiling dan ditimbang bobot keringnya. Untuk menganalisis kandungan N dalam brangkasan dan biji tanaman menggunakan metode *Kjeldahl*.

Untuk mengetahui kadar serapan hara P dan K pada tanaman dilakukan analisis dengan metode pengabuan kering. Analisis dilakukan pada brangkasan tanaman dan biji jagung yang diukur masing-masing. Sebelum dilakukan analisis, sampel ditimbang terlebih dahulu bobot basahanya. Kemudian sampel tersebut dilakukan analisis dengan mengambil sampel brangkasan tanaman dan sampel biji yang telah disiapkan, lalu brangkasan tanaman dipotong kecil-kecil dengan ukuran 3-5 cm dan dimasukkan ke dalam kertas masing-masing yang sudah disiapkan. Selanjutnya sampel brangkasan dan biji tanaman jagung tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 70⁰ C selama 72 jam. Setelah kering

kemudian ditimbang masing-masing bobot keringnya, lalu sampel digiling menggunakan lumpang porselen/mesin penggiling. Selanjutnya sampel yang sudah digiling diabukan dengan suhu 300°C selama 2 jam kemudian menaikkan suhu sampai 500°C diabukan selama 4 jam. Setelah itu biarkan sampel dingin dengan suhu ruang selanjutnya dilakukan pengekstrakan dan dianalisis. Untuk analisis kandungan P tanaman menggunakan *Spectronic 20* dan untuk analisis kandungan K tanaman ditetapkan menggunakan Flame Fotometer.

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan dalam penelitian ini diantaranya yaitu meliputi produksi jagung manis, serapan hara N, P dan K pada tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*). Pada analisis serapan hara N, P, dan K Tanaman jagung manis yang dijadikan sampel diambil dan dicacah berukuran kecil, dikeringkan menggunakan oven, lalu dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Kandungan hara N pada tanaman jagung dianalisis dengan menggunakan metode Kjeldahl. Serapan hara P dianalisis menggunakan metode biru molibdenum serta serapan hara K dianalisis menggunakan *Flamefotometer*.

Variabel pendukung pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot brangkas, diameter dan panjang tongkol. Pengamatan dilakukan pada tanaman berumur 30 HST, 45 HST dan saat panen. Pada bobot brangkas kering diperoleh dari menimbang semua bagian tanaman. Kemudian dikeringkan di dalam oven dengan suhu 70°C selama 72 jam. Pengukuran diameter tongkol dilakukan dengan mengukur bagian tengah tongkol, serta mengukur panjang dari ujung pangkal tongkol jagung, kemudian hasil tersebut dirata-rata.

3.7 Analisis Data

Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah kadar serapan hara NPK, produksi jagung, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat kering brangkas,

diameter dan panjang tongkol dengan melakukan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf uji 5%.

Selanjutnya penilaian efektivitas serapan hara NPK dihitung menggunakan perhitungan RAE (*Relative Agronomic Effectiveness*) dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{RAE} = \frac{\text{Hasil pupuk yang diuji} - \text{kontrol}}{\text{Hasil pupuk standar} - \text{kontrol}} \times 100 \%$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk daun majemuk NPK cair efektif digunakan dalam meningkatkan kadar hara N, P, K, dan serapan hara N, P, K pada brangkasan, buah maupun serapan total hara N, P, K di tanah Ultisol, Lampung Tengah.
2. Pemberian pupuk daun majemuk NPK cair tidak mampu meningkatkan secara nyata pertumbuhan tanaman jagung manis pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, diameter dan panjang tongkol, serta produksi jagung manis pada perlakuan SG. Namun pada produksi jagung manis (*Zea mays* Saccharata) pada perlakuan $\frac{3}{4}$ SG mampu meningkat secara nyata dan memberikan hasil yang baik dibandingkan pada perlakuan standar yang tidak ditambahkan pupuk daun majemuk NPK cair.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini penambahan pupuk daun majemuk NPK cair dapat direkomendasikan untuk petani dalam budidaya tanaman jagung manis di tanah Ultisol karena pupuk ini efisien digunakan dalam meningkatkan serapan hara NPK. Akan tetapi karena beberapa faktor peneliti menyarankan dilakukannya penelitian lebih lanjut terkait pemberian dosis pupuk NPK dan pupuk daun majemuk NPK cair agar pengaruhnya terhadap pertumbuhan, hasil produksi, serapan hara NPK serta efektivitas serapan NPK dapat terlihat lebih jelas perbedaan hasilnya kemudian dapat dibandingkan dengan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiel-Aziz, H. M. M., M. N. A. G. Hasaneen, A. M. Omer. 2018. Foliar application of nano chitosan NPK fertilizer improves the yield of wheat plants grown on two different soils. *Journal. Exp. Biol (Bot.)*. (1) : 63 – 72.
- Admin Pertanian. 2017. Budidaya Tanaman Jagung Manis. <https://pertanian-mesuji.id/budidaya-tanaman-jagung/>. Dinas Pertanian Kabupaten Mesuji.
- Alshaad, T., dan H. El-Ramady. 2017. Foliar Application : from plant nutrition to biofortification. *The Environment, Biodiversity & Soil Security*. 1 : 71-83.
- Al-Juthery, H. W. A., E. A. H. Ali, R. N. Al-Uburi, Q.M. Nai-Shami, and D. K. Al-Taey. 2020. Role of foliar application of nano npk, micro fertilizers and yeast extract on growth and yield of wheat. *International Journal Agricult. stat. science*. 16 (1) : 1295 1300.
- Ali, S.A., M. K. A. Abas, and D. R. Ameri. 2021. Response of two purple basil (*Ocimum basilicum* L.) Cultivars grown under field conditions to different rates of npk foliar fertilization. *2nd Virtual International Scientific Agricultural Conference*. 735.
- Amanullah, Kakar, K. M. Kakar, A. Khan, I. Khan, Z. Shah, Z. Hussain. 2014. Growth and yield response of maize (*Zea mays* L.) to foliar NPK-fertilizers under moisture stress condition. *Jurnal Soil and Environment*. 33 (2) : 166 - 123.
- Amir, N. dan Rosmilah. 2018. Respon tanaman jagung manis (*Zea mays* Saccharata sturt) terhadap pupuk kompos kotoran ayam dan NPK dengan takaran berbeda. *Jurnal KLOROFIL XIII*. 2 : 94 – 98.
- Banzinger, M. S. Mugo, and G.O. Edmeades. 2000. *Breeding for Drought Tolerance in Tropical Maize-Conventional Approach and Challenges to Molecular Approaches*. In: Ribaut, J. M. and D. Poland (Eds). *Molecular Approaches for the Genetic Improvement of Cereals for Stable production in Water Limited Environments*. A Strategic Planning Workshop Held at CIMMYT, El Batan, Mexico, 21-25 June 1999. p.69-72.

- Bustami, Sufardi, dan Bakhtiar. 2012. Serapan hara dan efisiensi pemupukan fosfat serta pertumbuhan padi varietas lokal. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1 (2) : 159 – 170.
- Darmawan, J. dan J. Baharsyah. 2003. *Dasar-dasar Fisiologi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 88 hlm.
- Dermiyati, A. Karyanto, A. Niswati, J. Lumbanraja, S. Triyanto, H. Ismono, and N.V. A. Harini. 2017. Activity of Soil Microorganisms During the Second Growing Season of Sweet Corn (*Zea mays* Saccharata Sturt) Applied with Organonitrophos and Biochar. *Journal Tropical Soil*. 22 (1) : 37-45.
- Dobermann, A. 2007. *Nutrient Use Efficiency Measurement and Management*. University of Nebraska Lincoln. USA.
- Droskar, E., R. Talebi, and H. Kanouni. 2016. Foliar application of Fe, Zn and NPK nano-fertilizers on seed yield and morphological traits in chickpea under rainfed condition. *Journal Of Research In Ecology*. 4 (2) : 221 – 228.
- Edy, U., Meriyanto, dan Haris. 2014 . Respons pertumbuhan bibit kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre nursery akibat pemberian pupuk melalui daun. *Jurnal Agroekotek*. 6 (1) : 41-47.
- Fahrurrozi, Z. Mukhtar, Dwatmadji, N. Setyowati, S. Sudjarmoko, M. Chozin. 2016. Growth and yield responses of three sweetcorn (*Zea mays* L. Var. Saccharata) varieties to local-based liquid organic fertilizer. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. 6 (3) : 319-323
- Fahrurrozi, F, Z. Mukhtar, Sudjarmoko, W. Widodo, and S. Sudjarmoko. 2020. Theeffect of zinc addition in the production process of liquid organic fertilizer on the nutrient properties, P and Zn uptakes, and yields of sweet corn. *International Journal of Agricultural Technology* 2020. 16(5):1089-1100.
- Farrasati, R., I. Pradiko, S. Rahutomo, dan E. N. Ginting. 2021. Review: pemupukan melalui tanah serta daun dan kemungkinan mekanismenya pada tanaman kelapa sawit. *Warta PPKS*. 26 (1) : 7 -19.
- Ferela, B.D.I. 2008. *Efisiensi Serapan P pada Andisols Tawangmangu dengan Penambahan Vermikompos dan Kentang (Solanum tuberosum L.) sebagai Tanaman Indikator*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Firgiyanto, R., T. Harjoso, dan E. W. Tini. 2018. Kajian pertumbuhan bibit belimbing pada pemberian beberapa dosis pupuk majemuk npk dan pupuk daun. *Jurnal Agrovigor*. 11 (2) : 88 – 95.

- Gardner F.P., Pearce R.B., Mitchell R.L. (2011). *Physiology of Crop Plants*. Ames: Iowa State University. 478 pp.
- Gonggo, B., Hasanudin, dan Y. Indriani. 2006. Peran pupuk N dan P terhadap serapan N, efisiensi N dan hasil tanaman jahe di bawah tegakan tanaman karet. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 8 (1) : 61 - 68.
- Gozali, K. dan Yakup. 2012. *Pengelolaan hara dan pemupukan pada budidaya tanaman jagung (Zea mays L.) di lahan kering*. <https://adoc.pub/pengelolaan-hara-dan-pemupukan-pada-budidaya-tanaman-jagung-.html>. Diakses pada tanggal 25 Juli 2022. Pukul 11.16 WIB.
- Gulser, C., Z. Zharlygasov, R. Kizilkaya, N. Kalimov, I. Akca, Z. Zharlygasov. 2019. The effect of NPK foliar fertilization on yield and macronutrient content of grain in wheat under Kostanai-Kazakhstan conditions. *Eurasian Journal Soil Science*. 8 (3) : 275 – 281.
- Halim, L., Sabarudin, L. O. S. Bande, Y. B. Pasolon, F. S. Rembon, and S. Ginting. 2021. Improvement yield of sweet corn (*Zea mays* Saccharata (Sturt.)) bailey using Arbuscular Mycorrhiza Fungi (AMF) and cow manure fertilizer (CMF) on Ultisol. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 09 (03) : 204–308.
- Hamayun, M., S. A. Khan, A. L. Khan, Z. K. Shinwari, N. Ahmad, Y. Kim, and I. Lee. 2011. Effect of foliar and soil application of nitrogen, phosphorus and potassium on yield components of lentil. *Journal Bot*. 43 (1) : 391 – 396.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. RajaGrafindo Persada. Jakarta. 360 hlm.
- Harjadi. M.M.S.S. 1988. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia, Jakarta. 232 hlm.
- Harjoko, D. 2005. Hubungan antara Dosis Pemupukan Nitrogen, Kadar Klorofil dan Laju Fotosintesis pada Tanaman Padi Sawah. <http://elib.pdii.lipi.go.id>. Diakses pada tanggal 07 Juni 2022. Pukul 00.32 WIB.
- Haryadi, O. 2002. Pengaruh bentuk pupuk urea dan frekuensi oleh tanah terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo kultivar Cirata. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Hasaneen, M. N. A., H. M. M. Abdel-aziz, Omer AM, 2016. Effect of foliar application of engineered nanomaterials: carbon nanotubes NPK and chitosan nanoparticles NPK fertilizer on the growth of French bean plant. *Biochemistry and Biotechnol Research*. 4 (4) : 68 - 76.
- Herdiana, N., A. H. Lukman, K. Mulyadi, dan T. Suhendar. 2008. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi aplikasi pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit

- meranti belangeran asal cabutan alam di persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 5 (3) : 147-154.
- Hidayat, A. Meftah, E. Ambarwati, S. Wedhastri, dan P. Basunanda. 2015. Pengujian lima pupuk organik cair komersial dan pupuk NPK pada jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Vegetalika*. 4(4): 9-20.
- IPNI. 2017. *4T Hara Tanaman: Pedoman Peningkatan Manajemen Hara Tanaman*. (T.W. Bruulsema, P.E. Fixen, G.D. Sulewski), International Plant Nutrition Institute, Penang, Malaysia.
- Iskandar, D. 2003. Pengaruh Dosis Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis di Lahan Kering. *Prosiding Seminar Teknologi untuk Negeri*. Jakarta, 1 April 2003. 2 (1) : 1 – 5.
- Khairiyah, S. Khadijah, M. Iqbal, S. Erwan, dan N. Mahdianor. 2017. Pertumbuhan dan hasil tiga varietes jagung manis (*Zea mays* Saccharata) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak. *Ziraa'ah*. 42 (3) : 230 – 240.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek)*. <https://www.coursehero.com/file/90407389/Teknologi-Pengolahan-Jagung-Teori-dan-Praktekpdf/>. Diakses pada tanggal 25 Juli 2022. Pukul 11.25 WIB.
- Kuncoro, H. 2008. Efisiensi serapan P dan K serta hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) Pada berbagai imbalanced pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik di lahan sawah Palur Sukoharjo. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kurniati, F. dan T. Sudartini. 2015. Pengaruh kombinasi pupuk majemuk NPK dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa* L.) Pada penanaman model vertikultur. *Jurnal Siliwangi*. 1 (1) : 41-50.
- Kusmanto, A.F. Aziez, dan T. Soemarah. 2010. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida (*Zea mays* L.) varietas Pioneer 21. *J. Agrineca*. 10 : 135-150
- Liangzheng, X., J. Niu, C. Li, and F. Zhang. 2009. Growth, nitrogen uptake and flow in maize plants affected by root growth restriction. *Journal of Integrative Plant Biology* 51(7): 689-697.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hlm.

- Majeed, K., Abbas, and A. S. Ali. 2011. Effect of foliar application of npk on Some growth characters of two cultivars of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). *American Journal of Plant Physiology*. 6 (4) : 220 – 227.
- Maulani, N. W. 2018. Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.) kultivar andalas. *Jurnal Agrotek*. 5 (1) : 44-58.
- Muksin, I.K. 2022. Pupuk.
https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/124e1e67dcb9db2aaa4acfd1f4606823.pdf. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022. Pukul 21.58 WIB.
- Muktamar, F. Fahrurrozi, S. Sudjarmiko, N. Setyowati, and M. Chozin. 2021. Nitrogen, phosphorous, and potassium uptakes of organically grown sweet corn on coastal Entisols. *International Journal of Agricultural Technology* 2021. 17(1):213–226.
- Musfal, D. dan A. Jamil. 2009. Efisiensi penggunaan pupuk NPK melalui pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskuler pada jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 28(3):165-169.
- Ngosong, C. B. N. Nkiambou, C. B. Tanyi, R. N. Nkongho, J. N. Okolle, A. E. Egbe, and A. S. Tening. 2018. Comparative study of soil and foliar npk fertilizers on the yield and income of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Asian Journal Of Advances In Agricultural Researc*. 8 (3) : 1 - 9.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 130hlm.
- Nurbahidah dan Yohana 2013. Pengaruh pemupukan NPK nitrophoska dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt). *Jurnal Piper*. 28 (15) :119 – 121.
- Nuryani, E., G. Haryono, dan Historiawati. 2019. Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk P terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) tipe tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 4 (1) : 14 – 17.
- Olson, R.A. and D.H. Sander. 1988. *Corn production*. In: *Monograph AgronomyCorn and Corn Improvement*. Wisconsin. p.639-686.
<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.2134/agronmonogr18.3ed>. Diakses pada tanggal 25 Juli 2022. Pukul 14.06 WIB.
- Pangaribuan, D. H., K. Hendarto, S. R. Elzhivago, dan A. Yulistiani. 2018. The effect of organic fertilizer and urea fertilizer on growth, yield and quality of sweet corn and soil health. *Asian Journal Agricultura and Biologi*. 6 (3) : 335-344.

- Pangaribuan, D. H., Sarno, K. Hendarto, Priyanto, A. K. Darma, dan T. Aprillia. 2019. Liquid organic fertilizer from plant extracts improves the growth, yield and quality of sweet corn (*Zea mays* L. var. Saccharata). *Journal Tropical Agricultural Science*. 42 (3) : 1157-1166.
- Patti, P.S., E. Kaya, dan C. Silahooy. 2013. Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat . *Jurnal Agrologia*. 2 (1) : 51-58.
- Purwanto, S., 2008. *Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung*. Direktorat Budidaya Serealia, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Bogor.
- Putri, V. I., Mukhlis, dan B. Hidayat. 2017. Pemberian beberapa jenis biochar Untuk memperbaiki sifat kimia tanah Ultisol dan pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5 (107) : 824 - 828.
- Radjiman. 2020. *Pengantar Pemupukan*. Yogyakarta. CV Budi Utama. 128 hlm.
- Rindang, D. 2012. Respon pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium sp.* pada saat aklimatisasi terhadap beragam frekuensi pemberian pupuk daun. *Jurnal Agrotrop*. 2 (2) :171–175.
- Rizki, M., W. Ayu, dan T. Sapoeira. 2015. *Bentuk dan Ketersediaan Kalium serta Perannya bagi Tanaman*. Laporan kesuburan tanah. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Rosadi, A. H. Y. 2015. Kebijakan pemupukan berimbang untuk meningkatkan ketersediaan pangan nasional. *Jurnal Pangan*. 24 (1) : 1-14.
- Rosman, R., S. Soemono, dan Suhendra. 2015. *Pengaruh konsentrasi dan frekwensi pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan panili di pembibitan*.<http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/3947?show=full>. Diakses pada tanggal 25 Juli 2022. Pukul 12.44 WIB.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. 20 hlm.
- Saragih, D., H. Hamim, dan N. Nurmauli. 2013. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk urea dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.)Pioneer 27. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1 (1) : 50 – 54.
- Sari, D. P., B. Wilman, dan H. Gusmara. 2017. Pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* Saccharata) dengan pengurangan pupuk NPK yang digantikan dengan lumpur kelapa sawit (*sludge*) pada tanah Ultisol. *Jurnal Agritrop*. 15 (1) : 138-150.

- Sarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung. 237 hlm.
- Shabbir, R.N., M. Y. Ashraf, A. E. Waraich, R. Ahmad and M. Shahbaz. 2015. Combined effects of drought stress and npk foliar spray on growth, physiological processes and nutrient uptake in wheat. *J. Bot.* 47 (4) : 1207 – 1216.
- Siagian, D. M., B. W. Simanihuruk, dan H. Gusmara. 2019. Waktu pemberian lumpur sawit dan dosis NPK pada pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt.) di Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 21 (1) : 27-31.
- Sirappa, M. P, dan N. Razak. 2010. Peningkatan produktivitas jagung melalui Pemberian pupuk N, P, dan K dan pupuk kandang pada lahan kering di Maluku. *Prosiding Pekan Serealia Nasional 2010*. Peneliti pada balai pengkajian teknologi pertanian maluku. Peneliti pada balai pengkajian teknologi pertanian sulawesi selatan.
- Sofyan, E. T, dan D. S. Sara. 2018. The effect of organic and Inorganic fertilizer applications on N, P and K uptake and yield of sweet corn (*Zea mays* Saccharata Sturt). *Journal Tropical Soil*. 23 (3) : 111-116.
- Sukma, L. 1992. Pengaruh pemberian IBA dan pupuk daun terhadap pertumbuhan tanaman pada aklimatisasi bibit panili. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 48 hlm.
- Sumaji, I. 2020. Pengaruh komposisi media tanam dan pemberian pupuk NPK mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan, 65 hlm.
- Sutardi dan R. Hendrata. 2009. Respon bibit kakao pada bagian pangkal, tengah, dan pucuk terhadap pemupukan majemuk. *Jurnal Agrovigor*. 2 (2) : 103-109.
- Syahputra, B.S.A. 2021. Hubungan luas daun, diameter batang dan tinggi tanaman padi karena perbedaan waktu aplikasi *Paclobutrazol* (pbz). *Jurnal Agrium*. 24 (1) : 6.
- Syahputra, E., M. Rahmawati, dan S. Imran. 2014. Pengaruh komposisi media tanam dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* l.). *Journal Floratek*. 9: 39 – 45.
- Syafruddin, Nurhayati, dan R. Wati. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *Jurnal Floratek*. 7 : 107-114.

- Syukur, M. dan A. Rifianto. 2016. *Jagung Manis*. Penebar Swadaya. Jakarta. 130 hlm.
- Tambunan, A.S., Fauzi, dan H. Guchi. 2014. Efisiensi pemupukan P terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah Andisol dan Ultisol. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2 (2) : 414-426.
- Taufiqurrahman, M., A. N. Kahfi, dan H. Siahhaan. 2020. *Konsentrasi dan Frekuensi Penyemprotan Pupuk Daun untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Protium Javanicum*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Triyono, A., Purwanto, dan Budiyono. 2013. Efisiensi Penggunaan Pupuk N Untuk Pengurangan Kehilangan Nitrat Pada Lahan Pertanian. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan 2013*. Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponogoro Semarang.
- Wicaksono, R., D. H. Pangaribuan, A. Edy, dan H. Pujiswanto. 2019. Pengaruh pupuk *bio-slurry* padat dengan kombinasi dosis pupuk NPK pada pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays* Saccharata sturt). *J. Agrotek Tropika*. 7 (1) : 265 – 272
- Widyanto, H., N. Joni. 2010. *Teknologi Budidaya Jagung Manis*. Balai Pengkaji Teknologi Pertanian Riau.
- Wirayuda, B. dan Koesriharti. 2020. Pengaruh pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var. saccharata). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8 (2) : 201-209.
- Wulandari, A., K. Hendarto, T. D. Andalasari, dan S. Widagdo. 2018. Pengaruh dosis pupuk npk dan aplikasi pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit cabai keriting (*Capsicum annum* L.). *Journal Agrotek Tropika*. 6 (1) : 08 – 14.