

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT TERHADAP EFISIENSI
PEMUPUKAN UREA PADA TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.)**



SKRIPSI

Oleh

ELIN DIATNA
NIM: G1A019026

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MATARAM
2023**

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT TERHADAP EFISIENSI
PEMUPUKAN UREA PADA TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

Skripsi sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 dan mendapatkan gelar Sarjana di Universitas Mataram.

Oleh

ELIN DIATNA
NIM: G1A019026

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MATARAM
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT TERHADAP EFISIENSI PEMUPUKAN UREA PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

ELIN DIATNA

G1A019026

Sayur adalah salah satu sumber dari berbagai macam zat gizi yang dibutuhkan tubuh manusia. Tanaman sawi termasuk jenis sayur yang banyak digemari masyarakat. Seiring dengan meningkatnya kesadaran gizi oleh masyarakat membuat permintaan sayur semakin meningkat, sehingga untuk memenuhi kebutuhan sayur maka dibutuhkan sistem budidaya yang efektif misalnya melalui pembenahan pada sistem pengelolaan lahan dan pemenuhan ketersediaan hara tanaman. Setiap tanaman membutuhkan ketersediaan hara untuk mendukung pertumbuhannya. Pupuk urea merupakan pupuk sintetis yang banyak digunakan oleh para petani untuk memenuhi kebutuhan hara pada tanaman, namun tidak seluruh pupuk yang diaplikasikan dapat diserap oleh tanaman. Penyerapan pupuk urea dapat ditingkatkan dengan penggunaan media tanam yang memiliki KTK (kapasitas tukar kation) tinggi seperti zeolit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian zeolit terhadap efisiensi pemupukan urea pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan kombinasi perlakuan yaitu P1 2 gr urea + 200 gr zeolit, P2 4 gr urea + 200 gr zeolit, P3 6 gr urea + 200 gr zeolit, P4 8 gr urea + 200 gr zeolit, P5 2 gr urea, P6 4 gr urea, P7 6 gr urea, dan P8 8 gr urea. Tanaman yang digunakan 1 buah tiap polybag dan setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga digunakan tanaman sebanyak 27 buah. Hasil penelitian menunjukkan P4 memiliki pertumbuhan paling optimum dibandingkan dengan perlakuan lainnya baik dari segi rata-rata luas daun yaitu 147,43 cm², maupun berat basah sebesar 115 gr, serta berat kering 9,3 gr.

Kata kunci: Zeolit, Kapasitas Tukar Kation, Urea, Penyerapan, Pertumbuhan.

ABSTRACT

EFFECT OF ZEOLITE ADDITION ON UREA FERTILIZATION EFFICIENCY IN MUSTARD GREENS (*Brassica juncea* L.).

ELIN DIATNA
G1A019026

Vegetables are a source of various kinds of nutrients needed by the human body. Mustard plants are a type of vegetable that is much-loved by the people. Along with the increasing awareness of nutrition by the community, the demand for vegetables is increasing, so that to meet the needs for vegetables, an effective cultivation system is needed, for example through improvements to land management systems and fulfillment of plant nutrient availability. Every plant requires the availability of nutrients to support its growth. Urea fertilizer is a synthetic fertilizer that is widely used by farmers to meet the nutrient needs of plants, but not all of the fertilizer applied can be absorbed by plants. The absorption of urea fertilizer can be increased by using a growing medium that has a high CEC (cation exchange capacity) such as zeolite. This research was conducted to determine the effect of zeolite administration on urea fertilization efficiency in mustard greens (*Brassica juncea* L.). The study used the completely randomized design (RAL) with a combination of treatments namely P1 2 gr urea + 200 gr zeolite, P2 4 gr urea + 200 gr zeolite, P3 6 gr urea + 200 gr zeolite, P4 8 gr urea + 200 gr zeolite, P5 2 gr urea, P6 4 gr urea, P7 6 gr urea, and P8 8 gr urea. Plants used 1 fruit per polybag and each treatment was repeated three times, so that 27 plants were used. The results showed that P4 had the most optimum growth compared to other treatments both in terms of average leaf area of 147.43 cm², wet weight of 115 grams and dry weight of 9.3 grams.

Keywords: Zeolite, Cation Exchange Capacity, Urea, Absorption, Growth.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini murni karya saya sendiri dan di dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dituliskan atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang tertulis pada sitasi dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustakanya.

Mataram, 16 Juni 2023

Yang menyatakan,

Elin Diatna
G1A019026

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT TERHADAP EFISIENSI PEMUPUKAN
UREA PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S1) Bidang Biologi
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Mataram

ELIN DIATNA
G1A019026

Tanggal : 16 Juni 2023

Disetujui oleh :

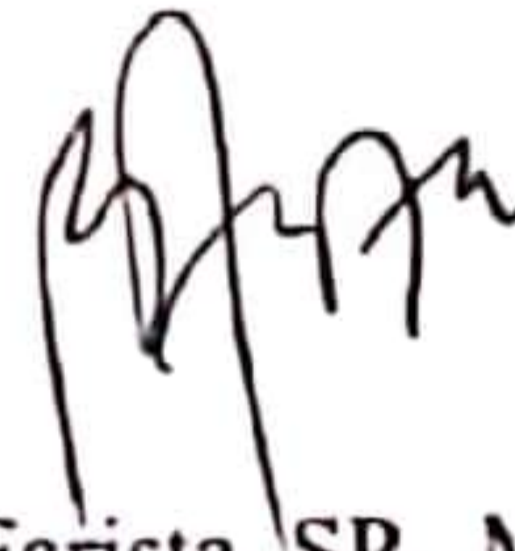
Pembimbing I,



Dra. Aida Muspiah, M. Si.

NIP. 19660220 199203 2 001

Pembimbing II,



Baiq Farista, SP., M.Si.

NIP. 19710328 200312 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT TERHADAP EFISIENSI PEMUPUKAN
UREA PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)**

ELIN DIATNA
G1A019026

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Program Studi Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Pada tanggal: 16 Juni 2023

Tim Penguji :

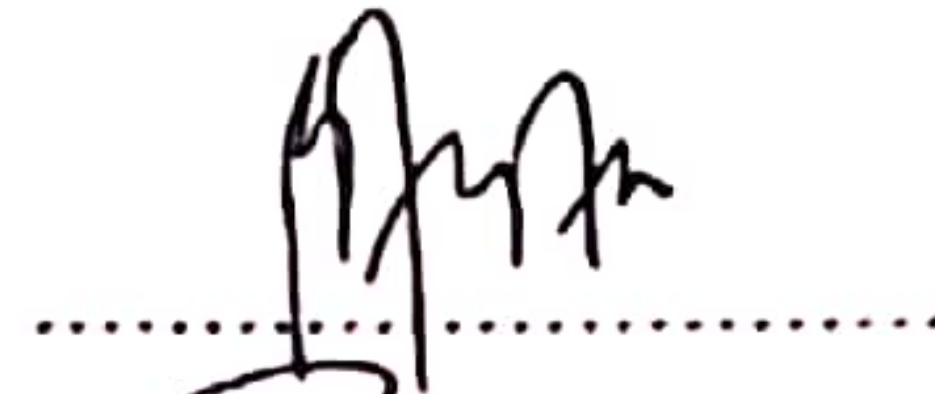
Dra. Aida Muspiah, M.Si.
NIP. 19660220 199203 2 001

(Ketua)



Baiq Farista, SP., M.Si.
NIP. 19710328 200312 2 001

(Anggota I)



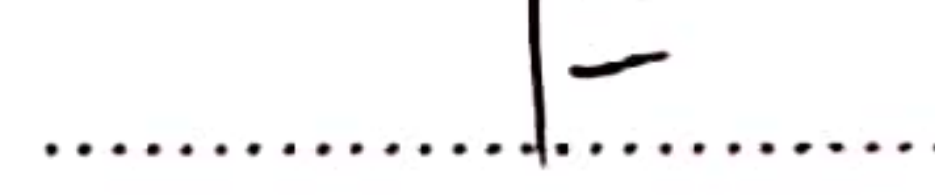
Dr. Nur Indah Julisaniah, S.Si., M.Si.
NIP. 19780702 200501 2 001

(Anggota II)




Dr. Kurniasih Sukenti, S.Si., M.Si.
NIP. 19750711 200012 2 001

(Anggota III)



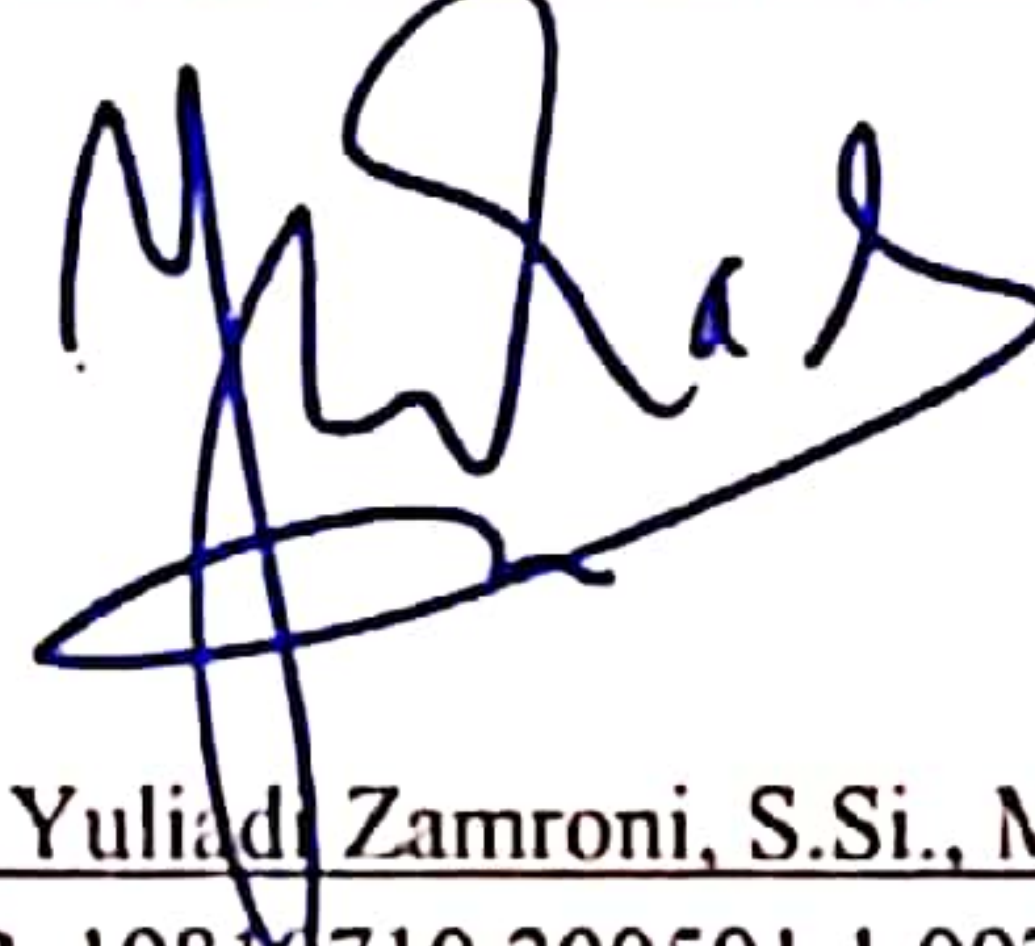
Mengetahui:

Dekan Fakultas MIPA
Universitas Mataram



Prof. Dedy Satriendra, Ph.D
NIP. 19671207 199603 1 002

Ketua Program Studi Biologi
Fakultas MIPA Universitas Mataram



Dr. Yuliadi Zamroni, S.Si., M.Si
NIP. 19810710 200501 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Zeolit terhadap Efisiensi Pemupukan Urea pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)”. Skripsi ini selain sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar sarjana, juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan terkait pemanfaatan zeolit dalam bidang pertanian. Hasil skripsi ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam pembuatan skripsi ini:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan, arahan, semangat dan do'a yang tiada hentinya selama proses menempuh pendidikan. Semoga kesehatan, kelimpahan rezeki, perlindungan, dan kebahagiaan selalu menyertai keduanya.
2. Dra. Aida Muspiah, M.Si selaku dosen pembimbing utama yang sangat sabar dalam membimbing, menasehati, mengingatkan, dan mengarahkan selama pengerjaan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Baiq Farista, SP., M.Si selaku pembimbing kedua yang telah memberikan saran, masukan, dan koreksi dalam pembuatan skripsi ini.
4. Dr. Nur Indah Julisaniah, S.Si., M.Si dan Dr. Kurniasih Sukenti, S.Si., M.Si. sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan yang sangat membangun.
5. Dr. Faturrahman selaku dosen pembimbing akademik selama menjadi mahasiswa.
6. Geng kuliah Islamique (Fau, Indii, Git dan Biala) yang telah menemani dari semester awal sampai pengerjaan skripsi selesai.
7. Windi yang telah menemani pengisian media tanah saat penelitian dan wanda yang selalu menemani dan kebersamaan pengerjaan skripsi selama di kos.
8. Seluruh teman-teman Prodi Biologi angkatan 2019 yang telah terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses perkuliahan hingga selesai saya ucapkan terima kasih.

9. Seluruh dosen dan civitas akademika Fakultas MIPA yang telah mengajarkan dan memberikan bantuan mengenai banyak hal selama menjadi mahasiswa. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari segi penampilan, isi, maupun penulisan. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan tulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan bagi pembaca serta dapat menambah pengetahuan bagi penulis secara pribadi.

Mataram, 16 Juni 2023

Penulis

MOTTO

Percaya pada diri sendiri dan kemampuan yang dimiliki, selalu berusaha untuk segala hal yang ingin dicapai dan tetap berdo'a kepada Allah, adalah faktor pendukung keberhasilan dan kesuksesan dalam hidup.

Karya ini saya persembahkan untuk:

Ibu dan ayah tercinta yang telah memberikan dukungan dan do'a selama perjalanan kuliah, dan keluarga serta sahabat-sahabat yang turut menemani proses penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
MOTTO	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Sawi.....	5
2.2 Pupuk Urea.....	8
2.3 Media Tanam	10
2.4 Zeolit	11
BAB III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Prosedur Penelitian.....	14
3.4 Analisis Data	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Penelitian	19

4.2 Pembahasan dan Analisis	23
BAB V. PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman Sawi	5
Gambar 2.2 Zeolit	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 4.1 Diagram Berat Basah	22
Gambar 4.2 Diagram Berat Kering	22

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Sawi	7
Tabel 3.1 Variabel Perlakuan	15
Tabel 4.1 Rata-rata Luas Daun	19
Tabel 4.2 Rata-rata Jumlah Daun.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Alat dan Bahan Penelitian	38
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....	39
Lampiran 3 Uji <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA).....	45
Lampiran 4 Pengukuran Parameter Lingkungan	53
Lampiran 5 Kandungan N Tanah.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman sayuran adalah jenis komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai pelengkap kebutuhan pokok. Sawi merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat (Sukri *et al.*, 2022). Sawi umumnya dikonsumsi masyarakat dalam berbagai variasi baik sebagai pelengkap dalam berbagai masakan maupun sebagai bahan baku untuk produk-produk industri makanan, dimana sawi berperan untuk menyeimbangkan nutrisi di dalam tubuh (Herwanda *et al.*, 2017). Sawi mengandung berbagai macam zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh seperti karbohidrat, vitamin, mineral, protein, lemak dan air (Irmawati, 2018). Selain itu sawi juga mengandung serat dan enzim yang berguna untuk menjaga kesehatan pencernaan (Tjendapati, 2017).

Seiring dengan meningkatnya kesadaran gizi dan pola makan yang seimbang oleh masyarakat membuat permintaan sayur di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data statistik pertanian pada tahun 2021 total produksi sayuran di Indonesia sebanyak 14,80 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Untuk dapat memastikan terpenuhinya kebutuhan sayur yang semakin meningkat, maka dibutuhkan sistem budidaya yang efektif dan efisien sehingga dapat mengurangi biaya produksi sayur dan disatu sisi dapat meningkatkan produksi sayur. Misalnya melalui pembenahan pada sistem pengelolaan lahan dan ketersediaan hara tanaman.

Setiap tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan tersedia untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman sayur adalah nitrogen. Unsur hara nitrogen umumnya tersedia dalam pupuk urea (Syifa *et al.*, 2020). Pupuk urea adalah salah satu pupuk sintetis yang banyak digunakan dalam bidang pertanian. Urea mengandung senyawa organik tunggal yang tersusun dari unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Manfaat utama pupuk urea yaitu untuk memasok unsur hara nitrogen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Manfaat lainnya yaitu penggunaan pupuk urea dapat membuat daun tampak lebih segar

dan hijau, mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen (Banjarnahor, 2022).

Menurut Bimantio dan Saragih (2019) kendala pada sistem pertanian konvensional di Indonesia terjadi karena kurang efektifnya penggunaan pupuk sintetis di lapangan, hal ini disebabkan oleh mudahnya terjadi pencucian hara tanah sehingga unsur hara terbuang percuma dan menyebabkan kerugian ekonomi, berakibat juga pada rusaknya struktur tanah dan menyebabkan pemborosan penggunaan pupuk. Berdasarkan data pertanian menyebutkan bahwa terjadi kenaikan konsumsi pupuk dari tahun ke tahun, dimana pada tahun 2019 total produksi pupuk sintetis sebesar 11.838.451 juta ton dan meningkat pada tahun 2021 menjadi sebesar 12.235.419 juta ton (Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia, 2022).

Kenaikan konsumsi pupuk sintetis terjadi karena peningkatan jumlah dosis yang digunakan para petani, hal ini dikarenakan tidak seluruh pupuk yang diaplikasikan dapat diserap oleh tanaman. Bahkan hanya sebagian kecil saja yang dapat dimanfaatkan tanaman, misalnya untuk pupuk urea hanya 29-45% yang dapat diserap oleh tanaman (Bimantio dan Saragih, 2019). Oleh karena itu pemakaian pupuk sintetis harus ditingkatkan efisiensi dan efektivitasnya sehingga jumlah takaran pupuk sintetis yang diberikan pada tanaman dapat diturunkan.

Zeolit merupakan bahan alami yang dapat ditambahkan sebagai pendamping pupuk. Zeolit ini memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi yaitu sebesar 120-180 meq/100 gram (Setyawan dan Suminarti, 2018). Zeolit juga memiliki struktur yang stabil dan berongga sehingga penambahan zeolit dalam pupuk dapat mengontrol dan memperlambat pelepasan unsur hara, dalam hal ini unsur hara yang diserap oleh zeolit dapat dilepaskan secara berkala ke akar (Bimantio dan Sarigih, 2019). Penambahan zeolit berfungsi untuk membantu akar menyerap nutrisi yang bebas dalam air sehingga dapat dimanfaatkan dengan maksimal oleh tanaman (Nabiela dan Yamika, 2019).

Zeolit merupakan kristal alumina silika terhidrasi yang mengandung kation-kation alkali yang dapat menyerap nutrisi secara reversibel, sehingga pemberian zeolit pada tanah dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam

mengikat unsur-unsur hara (Bhaskoro *et al.*, 2015). Zeolit dicirikan oleh kemampuannya menyerap dan mengeluarkan air serta menukarkan bagian kationnya tanpa merubah struktur kristalnya.

Penggunaan zeolit sebagai campuran media tanam dapat meningkatkan hasil produksi tanaman. Menurut Widyanto *et al.* (2013) penggunaan zeolit pada media tanam yang dikombinasikan dengan pemberian urea menghasilkan pertumbuhan luas daun, tinggi tanaman, dan berat kering total tanaman jagung yang lebih baik, dibandingkan tanaman jagung dengan pemupukan urea tanpa pemberian zeolit. Pemakaian zeolit sebagai campuran kompos juga terbukti mampu mengurangi pemakaian pupuk buatan dan dapat meningkatkan hasil cabai seperti meningkatkan berat buah cabai (Cahyono, 2015). Penambahan zeolit juga diharapkan dapat meningkatkan hasil pada tanaman sayur.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Layyina (2022) penggunaan zeolit dalam media tanam dapat meningkatkan penyerapan nutrisi berupa pupuk organik cair pada pertumbuhan tanaman sawi hijau yang ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata luas daun, berat basah dan berat kering tanaman sawi hijau. Menurut Rusyanchayadi (2021) semakin tinggi konsentrasi zeolit dalam media tanam maka semakin meningkatkan pertumbuhan tanaman sayur.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana efektivitas pemberian zeolit terhadap efisiensi pemupukan urea pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Penggunaan tanaman sawi sebagai tanaman uji dimaksudkan untuk mempermudah memperoleh data, karena tanaman ini memiliki umur panen yang relatif singkat dan responsif terhadap kondisi hara dalam tanah, sehingga memudahkan untuk mengamati gejala dari perlakuan yang diberikan yang dapat dengan mudah dikenali dari visualisasi pertumbuhannya (Kurniawati, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan zeolit pada berbagai konsentrasi pupuk urea pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)?
2. Apakah penambahan zeolit berpengaruh terhadap efisiensi pemupukan urea pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan zeolit pada berbagai konsentrasi pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)?
2. Mengetahui pengaruh penambahan zeolit terhadap efisiensi pemupukan urea pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)?

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai potensi penggunaan zeolit untuk tanaman.
2. Memberikan informasi yang bermanfaat dalam upaya pengembangan sistem pertanian konvensional.

1.5 Hipotesis

Zeolit mampu meningkatkan efisiensi pemupukan urea pada pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

2.1.1 Morfologi Tanaman Sawi

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman semusim, yang tergolong dalam keluarga *Brassicaceae*. Sawi sebagai tanaman jenis sayur-sayuran yang banyak digemari masyarakat Indonesia dimana bagian daun dan bunganya dimanfaatkan sebagai bahan makanan (sayuran) pada berbagai macam masakan (Zulkarnain, 2014). Tanaman sawi memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dengan cabang akar berbentuk bulat panjang (silindris) (Yulia *et al.*, 2011).



Gambar 2.1 Tanaman Sawi (*Sumber: dokumen pribadi*)

Batang dari tanaman sawi berwarna hijau dengan bentuk bulat lonjong, pipih dan bertangkai panjang (Sunarjono, 2004). Daun pada tanaman sawi ini memiliki tulang yang menyirip dan bercabang. Biji pada tanaman sawi berwarna coklat kehitaman, berbentuk bulat dengan permukaan licin yang mengkilap dan keras serta berukuran kecil (Cahyono, 2003).

Menurut Rukmana (2007) bunga sawi berbentuk simetris bilateral (aktinomorfi), termasuk dalam rangkaian bunga majemuk tak terbatas (*inflorescentia racemosa*) dimana pedunculusnya dapat tumbuh secara terus menerus serta bunga sawi ini juga tersusun dalam akropetal. Bunga sawi termasuk bunga banci/bunga lengkap.

Penyerbukan bunga pada tanaman sawi dapat berlangsung dengan bantuan serangga ataupun manusia, hasil penyerbukannya berupa buah yang berisi 2-8 butir (Rukmana, 2007).

Sawi caisim kultivar Shinta merupakan sawi yang cocok ditanam di daerah dataran rendah hingga menengah. Rata-rata umur panen dari sawi ini yaitu 28 hingga 35 hari setelah tanam dengan potensi berat 250 gram pada setiap tanaman (Panah, 2017). Sawi caisim kultivar Shinta memiliki ciri-ciri pertumbuhan tegak, memiliki daun yang berwarna hijau cerah dan tepi daun rata (Rangian *et al.*, 2017).

Menurut Tjitrosoepomo (2013) tanaman sawi hijau dalam sistematika tumbuhan mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Brassicales
Famili : Brassicaceae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica juncea* L.

Tanaman sawi merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh dan beradaptasi pada hampir semua jenis media serta toleran terhadap kondisi kelembaban tanah, baik yang berada di bawah kapasitas lapang maupun sedikit melebihi kapasitas lapang. Penentuan tingkat kebutuhan air yang tepat sangat membantu meningkatkan efisiensi air sehingga produksi sawi dapat meningkat (Lina, 2006).

2.1.2 Manfaat dan Kandungan Tanaman Sawi

Tanaman sawi merupakan tanaman sayur yang banyak digemari masyarakat Indonesia dan dimanfaatkan sebagai bahan makanan pada berbagai macam masakan. Tanaman sawi memiliki peranan penting untuk kesehatan karena mengandung gizi yang tinggi seperti protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C (Irmawati, 2018).

Sawi bermanfaat sangat baik apabila dikonsumsi karena dapat membantu menurunkan resiko terkena berbagai penyakit kanker seperti kanker payudara, kanker prostat, kanker ginjal, kanker paru-paru serta kanker kandung kemih. Kandungan vitamin K yang terdapat pada sawi sangat berguna untuk pembekuan darah, sehingga mempercepat pengeringan luka.

Kandungan kalsium yang sangat tinggi pada sawi juga sangat baik untuk pembentukan dan menjaga kualitas tulang, sehingga menghambat osteoporosis. Sayur sawi sangat cocok untuk dikonsumsi oleh penderita anemia karena kandungan zat besi yang tinggi mampu meregenerasi hemoglobin dengan baik (Alifah *et al.*, 2019). Kandungan gizi pada sawi (*Brassica juncea* L.) setiap 100 g dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Sawi

No	Komposisi	Nilai Nutrisi
1.	Energi (kkal)	20,0
2.	Protein (g)	1,7
3.	Lemak (g)	0,4
4.	Karbohidrat (g)	3,4
5.	Serat (g)	0,7
6.	Kalsium (mg)	123
7.	Fosfor (mg)	38,0
8.	Fe (mg)	1,9
9.	Vitamin A (mg)	1.940
10.	Vitamin B1 (mg)	0,04
11.	Vitamin C (mg)	3
12.	Air (g)	92,2
13.	Natrium (mg)	20,0

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2012)

2.1.3 Syarat Tumbuh dan Masa Panen

Tanaman sawi hijau dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 5 meter hingga 1200 meter diatas permukaan laut (mdpl), dan biasanya ditanam pada ketinggian 100 sampai 500 mdpl. Sebagian besar wilayah Indonesia memenuhi syarat ketinggian tersebut (Cahyono, 2003).

Kondisi iklim yang memungkinkan untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau adalah daerah yang mempunyai suhu malam hari sekitar 15,6 °C dan suhu pada siang hari berkisar antara 18 hingga 21,1°C serta penyinaran matahari antara 10-13 jam perhari. Akan tetapi beberapa dari varietas sawi

dapat bertahan pada suhu panas dan tumbuh dengan baik pada daerah dengan suhu 27 °C hingga 32 °C (Rukmana, 2007).

Tanaman sawi termasuk tanaman yang tahan terhadap hujan sehingga penanaman pada saat hujan masih memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan sawi berkisar antara 1000-1500 mm/tahun. Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi berkisar 80%-90% (Cahyono, 2003).

Pada musim kemarau kebutuhan air pada tanaman sawi perlu diperhatikan, sehingga perlu disiram secara berkala, tetapi tanaman ini juga tidak cocok pada air yang menggenang, sehingga tanaman ini baik ditanam pada akhir musim penghujan (Margiyanto, 2007). Sawi memiliki umur panen yang pendek sehingga cukup menjanjikan untuk ditanam oleh petani (Sumpena, 2014).

2.2 Pupuk Urea

Tanah yang ideal mempunyai unsur hara yang seimbang sehingga produktivitasnya maksimum, tetapi tanah secara alami tidak mampu memenuhi kebutuhan unsur hara untuk memenuhi pertumbuhan dan produksi tanaman secara maksimum. Sehingga diperlukan tindakan pemupukan, dimana ini merupakan tindakan dalam budidaya yang diperlukan untuk memperoleh produktivitas tanah yang tinggi. Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman agar dapat tumbuh dengan optimal dan menghasilkan produk tanaman yang baik (Perdana *et al.*, 2015). Pupuk diberikan ke lahan sebagai sumber hara tanaman untuk memenuhi kebutuhan tanaman yang secara alami tidak mampu dicukupi oleh hara yang terdapat dalam tanah (Mukhlis *et al.*, 2017).

Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi. Pupuk urea dengan rumus kimia $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menyerap air (Aldi, 2012). Pupuk urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air), mudah diserap oleh tanaman, dan harganya relatif murah dibandingkan jenis pupuk nitrogen lainnya. Pupuk urea mengandung hara N sebesar 46% (Supriyadi dan Kadarwati, 2017).

Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan yang umumnya diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) atau garam ammonium (NH_4^+) (Rinsema, 1986). Pemberian pupuk urea pada tanah dapat dilakukan dengan memasukkan pupuk ke dalam tanah sekitar 5 cm dan menutupinya dengan tanah hal ini bertujuan agar pupuk urea tidak mudah tercuci sebelum diserap oleh tanaman (Subhan dan Gunadi, 2009).

Menurut Sutedjo dan Mul (2010) nitrogen dibutuhkan dalam jumlah besar terutama pada fase vegetatif tanaman. Fungsi nitrogen itu sendiri yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun sehingga daun tanaman menjadi lebar dan berwarna lebih hijau, meningkatkan kadar protein di dalam tanaman serta meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan.

Nitrogen adalah penyusun utama berat kering tanaman muda. Nitrogen harus tersedia di dalam tanaman sebelum terbentuknya sel-sel baru. Tanaman mengabsorpsi N pada waktu tanaman tumbuh aktif, tetapi tidak selalu pada tingkat kebutuhan yang sama. Banyaknya N yang dapat diabsorpsi tiap hari per satuan berat tanaman adalah maksimum pada saat masih muda dan berangsur-angsur menurun dengan bertambahnya usia tanaman (Budi dan Sari, 2015).

Herwanda *et al.* (2017) menyatakan bahwa pemberian pupuk urea yang mengandung unsur N memberi pengaruh yang besar terhadap kenaikan tinggi tanaman. Hal ini disebabkan tanaman dalam pertumbuhan vegetatif membutuhkan pupuk N yang tinggi. Meningkatnya pertumbuhan dan produksi akibat pemberian N berkaitan dengan peranan N yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk nitrogen padat yang diaplikasikan di dalam tanah menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih baik dibandingkan penggunaan pupuk cair yang diaplikasikan dengan cara disemprotkan ke daun tanaman (Khoirudin *et al.*, 2021).

Penggunaan pupuk yang memadai baik dalam jumlah, kualitas dan kontinuitasnya diperlukan untuk mengurangi kemunduran kesuburan tanah

dan meningkatkan produktivitas tanah yang berkelanjutan (Hartatik, *et al*, 2015). Pemberian pupuk dengan takaran tinggi tanpa mempertimbangkan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah dalam waktu lama akhirnya berakibat terhadap menurunnya produktivitas lahan, tidak efisiennya penggunaan input serta menurunnya kualitas lingkungan (Bobihoe, 2007).

Menurut Hadid *et al.* (2015) pemberian pupuk urea pada dosis 200 kg/ha berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yaitu tinggi tanaman, luas daun, bobot segar dan bobot kering tanaman.

2.3 Media Tanam

Pertumbuhan suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor-faktor yang terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang terdapat pada benih, bibit atau tanaman itu sendiri. Faktor eksternal merupakan faktor lingkungan atau faktor diluar tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, salah satunya yaitu media tanam (Mariana, 2017). Menurut Wahyuningsih *et al.* (2016) terdapat tiga fungsi utama dari media tanam yaitu penyediaan ruang udara dan juga air, memaksimalkan tumbuhnya akar, dan menegakkan tanaman. Penyerapan nutrisi untuk tanaman dipengaruhi media tanamnya sebagai tempat penyerapan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman itu sendiri. Media tanam yang baik dapat mendukung tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik pula.

Menurut Gardner *et al.* (1991) media tanam yang baik dapat ditentukan pada tanah dengan tata udara dan air yang baik, mempunyai agregat yang baik, kemampuan menahan air yang baik dan ruang untuk perakaran yang cukup. Tanah yang berstruktur remah sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena di dalamnya mengandung bahan organik yang merupakan sumber ketersediaan hara bagi tanaman (Foth, 1998). Struktur fisik tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan perakaran baik jumlah akar maupun panjang akar dari tanaman. Tanah yang gembur, remah dan berpori, mendukung perkembangan akar menjadi lebih optimal dan distribusi perakaran lebih baik (Augustien & Suhardjono, 2016). Kriteria dari media tanam yang tepat yaitu media tanam yang digunakan harus dapat

menahan ketersediaan unsur hara, dapat pula menyediakan udara yang cukup serta dapat menjaga kelembapan daerah sekitar akar (Dailmoenthe, 2013).

2.4 Zeolit

Lebih dari 50% tanah di Indonesia merupakan tanah bermasalah yang ditandai oleh rendahnya pH tanah, kadar bahan organik, dan kapasitas tukar kation (KTK). Oleh sebab itu, perlu upaya pengembalian lahan produktif oleh bahan pembenah tanah yang disebut sebagai amelioran (Susilawati *et al.*, 2011). Salah satu amelioran yang dapat digunakan adalah zeolit. Zeolit merupakan kristal alumina silika yang berstruktur tiga dimensi dengan rongga-rongga di dalamnya yang berisi ion-ion logam, biasanya alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas (Aidha, 2013).



Gambar 2.2 Zeolit (*Sumber: dokumen pribadi*)

Zeolit adalah salah satu mineral yang tepat untuk digunakan sebagai amelioran karena memiliki beberapa kelebihan tertentu. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, zeolit memiliki beberapa kelebihan antara lain memiliki kapasitas tukar kation dan kemampuan menyerap ion amonium tinggi, serta berstruktur porous yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah (Suwardi, 2009). Zeolit juga membantu mengefisiensikan pemupukan karena zeolit mampu menyerap unsur hara pada pupuk, sehingga dapat menekan laju penguapan pupuk ke dalam lingkungan (Bimantio, 2018). Penggunaan zeolit dapat membantu mengurangi air yang menguap dari tanah sehingga meningkatkan kelembaban tanah (Karami *et al.*, 2020). Zeolit yang diaplikasikan pada tanah juga memiliki kemampuan menyerap logam yang berpotensi toksik pada tanah seperti Cd, Cu, Ni, dan Zn serta zeolit dapat membantu meningkatkan pH tanah (Tahervand & Jalali, 2017). Sehingga, dengan kelebihan-kelebihan

tersebut, saat ini zeolit dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pertanian.

Manfaat zeolit pada tanah dapat membenahi kondisi tanah (fisik, kimia dan biologi tanah), meningkatkan hara tanaman dan KTK, peningkatan kalsium (Ca), kalium (K), dan penurunan alumunium (Al). Zeolit dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk, mempercepat pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, mengefisienkan penggunaan pupuk (Al-Jabri, 2008). Tanah yang memiliki KTK sangat rendah seperti tanah berpasir, tanah ultisol dan oksisol, pemberian zeolit sebagai bahan pembenah tanah dapat meningkatkan KTK tanah yang dalam jangka panjang dapat mempertahankan kualitas tanah (Suwardi, 2002). Bondansari dan Susilo (2011), menyatakan zeolit mampu menyimpan dan mengikat unsur-unsur hara yang dibutuhkan baik makro maupun mikro sehingga tetap tersedia dan mampu menggemburkan tanah, karena zeolit mempunyai pori-pori yang besar sehingga sirkulasi oksigen baik untuk akar tanaman.

Mineral zeolit diketahui pertama kali tahun 1756 oleh seorang ahli mineralogi Swedia bernama Freiherr Axer Frederick Cronstedt. Nama zeolit berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *zein* (mendidih) dan *lithos* (batuan) yang artinya batu mendidih, karena mineral ini mengeluarkan buih bila dipanaskan, sehingga kelihatan seperti mendidih (Hikmah, 2006). Keberadaan zeolit pada media tanam tanah ultisol mampu menyerap dan menyimpan sementara air dan unsur hara sebelum diserap oleh akar tanaman (Nursanti & Qomaruddin, 2018). Zeolit juga mampu menyimpan posfat karena mempunyai sifat menahan unsur P dalam bentuk PO_4^{3-} dengan konsentrasi tinggi dan mampu melepaskannya secara perlahan (Nursanti & Kemala, 2019).

Zeolit yang dicampur dengan pupuk urea mengikat ion amonium yang dilepaskan pupuk urea pada saat penguraian. Rongga zeolit yang berukuran 2-8 Angstrom sesuai dengan ukuran ion amonium. Pengikatan akan lebih efektif jika jumlah zeolit yang dicampurkan ke dalam pupuk urea semakin banyak, karena kompleks jerapan dan rongga yang dapat menangkap ion amonium

semakin banyak. Ion amonium yang dijerap zeolit tidak segera dilepas ke dalam larutan tanah selama jumlah ion amonium dalam tanah masih tinggi. Setelah ion amonium dalam tanah berubah menjadi nitrat, persediaan ion amonium dalam rongga-rongga zeolit dilepaskan ke dalam larutan tanah. Jadi zeolit berfungsi memperlambat proses perubahan ion amonium menjadi ion nitrat (Suwardi, 2002).

Zeolit merupakan bahan alam yang memiliki KTK (120 – 180 meq/100 gram) dan berongga dan ukuran rongga sesuai dengan ukuran amonium sehingga zeolit dapat menjerap ion amonium sebelum berubah menjadi nitrat (Setyawan dan Suminarti, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Ari (2019), peran zeolit terhadap pertumbuhan tanaman jagung dan sifat kimia tanah residu pada lahan terdampak erupsi gunung kelud, menunjukkan kombinasi pupuk anorganik dan zeolit berpengaruh sangat nyata terhadap KTK, C-organik, residu P tersedia tanah, serapan N dan serapan K tanaman.

Cara aplikasi zeolit di bidang pertanian khususnya untuk perbaikan sifat-sifat tanah dan sebagai bahan peningkat efisiensi pupuk. Zeolit dapat langsung dicampur dengan pupuk khususnya urea sebelum ditebarkan atau diberikan ke lahan pertanian. Campuran zeolit dan urea 1:1 merupakan perbandingan yang direkomendasikan (Murfuatun, 2011). Zeolit juga dapat dicampurkan dengan pupuk urea sebelum dibuat pupuk urea ganul. Jumlah 30% zeolit merupakan jumlah yang telah dipakai oleh banyak industri pupuk. Cara ini dapat menghemat penggunaan zeolit dengan hasil produksi yang cukup baik. Penggunaan zeolit di bidang pertanian diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan efisiensi pemanfaatan air. Beberapa data yang diperoleh dari berbagai publikasi menunjukkan bahwa zeolit tidak saja meningkatkan produksi secara kuantitas akan tetapi juga meningkatkan mutu hasil pertanian (Vlek dan Byrnes, 1986).

Hasil penelitian menunjukkan pemberian zeolit dengan dosis yang berbeda pada media tanam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi bibit, diameter batang, berat kering tanaman, dan berat kering akar tanaman. Dosis zeolit 200 gram per polybag merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan tanaman (Nursanti dan Qamarudin, 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di *Greenhouse* yang berlokasi di Jl. Buitan, Kekalik Jaya, Mataram, NTB. Penelitian ini dimulai dari bulan Maret hingga Mei 2023.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Cangkul, gelas plastik, polybag 30 x 35 cm, pot tray, kamera *handphone*, *lux* meter, pH meter, termohigrometer, timbangan, ember, oven model UN110 Universal Oven, kantong plastik, pisau, penggaris, dan alat – alat tulis.

3.2.2 Bahan

Air, tanah, benih sawi (*Brassica juncea* L.) kultivar Shinta, pupuk urea dan zeolit jenis clinoptilolit.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari sembilan buah variabel percobaan dan tiap percobaan diulang tiga kali sehingga didapat 27 unit. Tanaman yang digunakan 1 buah tiap polybag, sehingga digunakan tanaman sebanyak 27 buah. Pengujian ini dilakukan dengan kombinasi pupuk urea yang ditambahkan zeolit dan tanpa penambahan zeolit. Kombinasi dari perlakuan tersebut dapat diuraikan pada (Tabel 3.1). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah luas daun, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman. Pengamatan luas daun dan jumlah daun dilakukan ketika tanaman berumur 1, 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST). Pengamatan berat basah dan berat kering tanaman dilakukan setelah panen yaitu 5 minggu setelah tanam (MST).

Tabel 3.1 Variabel perlakuan

Kode	Perlakuan
P0	Tanpa pemupukan dan zeolit
P1	2 gr urea + 200 gr zeolit
P2	4 gr urea + 200 gr zeolit
P3	6 gr urea + 200 gr zeolit
P4	8 gr urea + 200 gr zeolit
P5	2 gr urea
P6	4 gr urea
P7	6 gr urea
P8	8 gr urea

Penelitian terdiri atas penyemaian bibit, persiapan media dasar tanam, pembuatan media dasar tanam, penanaman dan pengukuran awal, pemberian pupuk urea, pemeliharaan, pengukuran hasil pertumbuhan dan analisis data. Tahapan tersebut tersaji pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3.1 Penyemaian Bibit

Biji disemai pada media tanah menggunakan wadah semai berupa pot tray 200 lubang. Media diberi lubang pada bagian tengah untuk meletakkan biji sedalam kurang lebih 0,5 cm. Media disiram hingga kandungan airnya jenuh dan kelembabannya dijaga setiap hari. Wadah semai disimpan dalam tempat teduh hingga biji pecah lalu dipindahkan ke *greenhouse* sampai berumur 2 minggu setelah semai (MSS).

3.3.2 Persiapan Media Dasar Tanam

Persiapan yang dilakukan adalah menyiapkan media tanam serta polybag yang akan digunakan. Polybag yang digunakan adalah polybag ukuran (30 x 35 cm). Media tanam yang dipersiapkan yaitu tanah dan zeolit.

3.3.3 Pembuatan Media Dasar Tanam

Penimbangan media tanam tanah dan zeolit dilakukan terlebih dahulu menggunakan timbangan. Polybag yang digunakan sebanyak 27 buah. Masing-masing polybag diisi dengan 4 kg tanah. Pada media perlakuan yang menggunakan zeolit, maka tanah ditambahkan dengan 200 gram zeolit yang kemudian dicampurkan secara merata menggunakan cangkul. Pada media kontrol hanya diisi dengan 4 kg tanah. Setelah semua polybag terisi dengan media tanam, selanjutnya media tersebut siap digunakan.

3.3.4 Penanaman

Bibit yang telah berumur 2 minggu setelah semai (MSS) atau telah berdaun 4 siap untuk dipindahkan ke media tanam sesuai perlakuan. Jumlah polybag yang digunakan sebanyak 27 polybag. Setiap polybag berisi 1 buah bibit tanaman sawi.

3.3.5 Pemberian Pupuk Urea

Pemupukan dilakukan setelah 2 minggu setelah tanam (MST), aplikasi pupuk urea dilakukan dengan cara membenamkan dalam tanah dengan jarak 5 cm dari batang (Sunarjono, 2016). Pemberian pupuk urea dilakukan sesuai perlakuan yaitu P1 2 gr urea + 200 gr zeolit, P2 4 gr urea + 200 gr zeolit, P3 6 gr urea + 200 gr zeolit, P4 8 gr urea + 200 gr zeolit, P5 2 gr urea, P6 4 gr urea, P7 6 gr urea, P8 8 gr urea. Pemberian pupuk

dilakukan hanya satu kali sejak tanam dan pemupukan diberikan pada sore hari.

3.3.6 Pemeliharaan

Menjaga tanaman dari serangga hama yang dapat merusak dengan memeriksa apakah terdapat pengganggu seperti serangga atau hewan kecil yang dapat merusak tanaman selama masa perlakuan.

3.3.7 Pengukuran

Parameter yang diukur dibagi menjadi dua yaitu parameter lingkungan dan parameter pertumbuhan tanaman. Parameter lingkungan yang diukur yaitu suhu dan kelembaban di *greenhouse*, pH tanah dan intensitas cahaya. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan setiap hari selama masa perlakuan.

Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi luas daun, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman. Pengukuran luas daun dan jumlah daun dilakukan setiap satu minggu sekali sejak diberi perlakuan sehingga didapatkan data 1, 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST). Luas daun diukur dengan menggunakan software imagej sedangkan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun secara keseluruhan disetiap tanaman. Berat basah dan berat kering diukur setelah 5 minggu atau setelah panen. Berat basah diukur dengan cara menimbang tanaman sawi sedangkan berat kering diukur setelah kandungan air pada tanaman dihilangkan dengan cara mengeringkan tanaman di dalam oven model UN110 Universal Oven menggunakan suhu 65°C hingga beratnya konstan.

3.4 Analisis Data

Data yang telah didapat selanjutnya dianalisa dengan uji *one way Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan software IBM SPSS 23 dengan taraf 5% dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis varians atau analisis ragam (ANOVA) adalah suatu metode analisis statistika yang termasuk ke dalam cabang statistika inferensi. ANOVA ini merupakan teknik mengumpulkan, mengolah, menyederhanakan, menyajikan serta menganalisis

data kuantitatif secara deskriptif agar dapat memberi gambaran yang teratur tentang suatu peristiwa kedalam bentuk tabel atau grafik. Analisis varian dapat dilakukan untuk menganalisis data yang berasal dari berbagai macam jenis dan desain penelitian. Analisis varian banyak dipergunakan pada penelitian-penelitian yang melibatkan banyak pengujian komparatif yaitu menguji variabel terikat dengan cara membandingkannya pada kelompok-kelompok sampel independen yang diamati. Analisis varians termasuk dalam analisis varians satu jalur (*one way ANOVA*) jika hanya terdapat satu variabel bebas atau independen yang dibagi dalam beberapa kelompok dan satu variabel terikat atau dependen. Teknik Anova satu jalur biasanya digunakan dalam penelitian eksperimen (Mikha dan Widiyanto, 2013).

Data dari penelitian yang diperoleh saat pengamatan selanjutnya dianalisis dengan metode analisis varians (ANOVA) pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan efek bermakna terhadap variabel terikat yang diamati. Apabila efek dari perlakuan bermakna, maka analisisnya belum selesai sehingga perlu analisis lanjutan. Analisis lanjutan setelah ANOVA sering disebut Post Hoc atau pasca-ANOVA. Adapun analisis lanjutan yang digunakan apabila efek dari perlakuan bermakna, maka dilanjutkan dengan uji Duncan. DMRT Duncan, digunakan untuk menguji perbedaan di antara semua pasangan perlakuan yang ada dari percobaan tersebut serta masih dapat mempertahankan tingkat signifikansi yang ditetapkan (Ghozali, 2009).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

a. Luas Daun

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan zeolit dan tanpa zeolit pada berbagai konsentrasi urea memberikan pengaruh atau perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan luas daun. Selanjutnya uji DMRT taraf 5% pada minggu ketiga perlakuan (3 MST) menunjukkan P0 (kontrol) memiliki rata-rata luas daun yang berbeda nyata dengan P1, P2, P3, dan P4 (penambahan zeolit), P7 dan P8 (tanpa penambahan zeolit), P0 tidak berbeda nyata dengan P5 dan P6 (tanpa penambahan zeolit). P0 memiliki rata-rata luas daun terkecil diantara semua perlakuan yaitu 27.58 cm² (Tabel 4.1). Rata-rata luas daun tertinggi yaitu pada P4 (81.61 cm²). P4 memiliki rata-rata luas daun yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P0, P1, P2, P5, P6, P7 dan P8) namun tidak berbeda nyata dengan P3. Perlakuan maupun kontrol menunjukkan peningkatan rata-rata luas daun disetiap minggu.

Tabel 4.1 Pertumbuhan rata-rata luas daun

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
P0 (Kontrol)	5.21a	11.07a	27.58a	36.53a	46.27a
P1 (2 gr urea & zeolit)	6.37a	12.36ab	54.07c	92.90d	115.49d
P2 (4 gr urea & zeolit)	6.74a	13.24ab	55.80c	94.78d	129.26e
P3 (6 gr urea & zeolit)	7.17a	15.29ab	78.92d	130.83e	143.57f
P4 (8 gr urea & zeolit)	6.94a	19.34b	81.61d	138.14e	147.43f
P5 (2 gr urea)	5.40a	8.85a	34.64a	51.38b	66.78b
P6 (4 gr urea)	5.64a	8.75a	34.39a	52.03b	67.47b
P7 (6 gr urea)	5.52a	11.77ab	44.72b	64.68c	70.81b
P8 (8 gr urea)	6.49a	12.10ab	54.02c	94.72d	84.57c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan taraf 5%, angka dalam satuan cm².

Hasil pengukuran pada 4 MST berdasarkan uji DMRT taraf 5% menunjukkan P0 (kontrol) memiliki rata-rata luas daun yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. P0 memiliki rata-rata luas daun terkecil yaitu 36.53 cm². Rata-rata luas daun tertinggi yaitu pada P4 (138.14 cm²). P4 memiliki rata-rata luas daun yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P0, P1, P2, P5, P6, P7 dan P8) namun tidak berbeda nyata dengan P3. P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P8 namun berbeda nyata dengan P0, P3, P4, P5, P6 dan P7. P5 tidak berbeda nyata dengan P6 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya pada 5 MST menunjukkan bahwa P0 (kontrol) memiliki rata-rata luas daun yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. P0 memiliki rata-rata luas daun terkecil yaitu 46.27 cm². Rata-rata luas daun tertinggi yaitu pada P4 (147.43 cm²). P4 memiliki rata-rata luas daun yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P0, P1, P2, P5, P6, P7 dan P8) namun tidak berbeda nyata dengan P3. P1 berbeda nyata dengan semua perlakuan. P2 berbeda nyata dengan semua perlakuan. P5 tidak berbeda nyata dengan P6 dan P7 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. P8 berbeda nyata dengan semua perlakuan.

b. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan zeolit dan tanpa zeolit pada berbagai konsentrasi urea memberikan pengaruh terhadap peningkatan jumlah daun pada 3, 4 dan 5 MST. Hasil uji DMRT taraf 5% terhadap rata-rata jumlah daun menunjukkan hasil pada P0 tidak berbeda nyata dengan P5 dan P6, namun P0 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P1, P2, P3, P4, P7 dan P8). P0, P5 dan P6 memiliki rata-rata jumlah daun terkecil yaitu 7. Adapun rata-rata luas daun tertinggi yaitu pada P4 yaitu 10.33. P4 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Selama masa penelitian, semua perlakuan menunjukkan peningkatan rata-rata jumlah daun pada setiap minggu (Tabel 4.2).

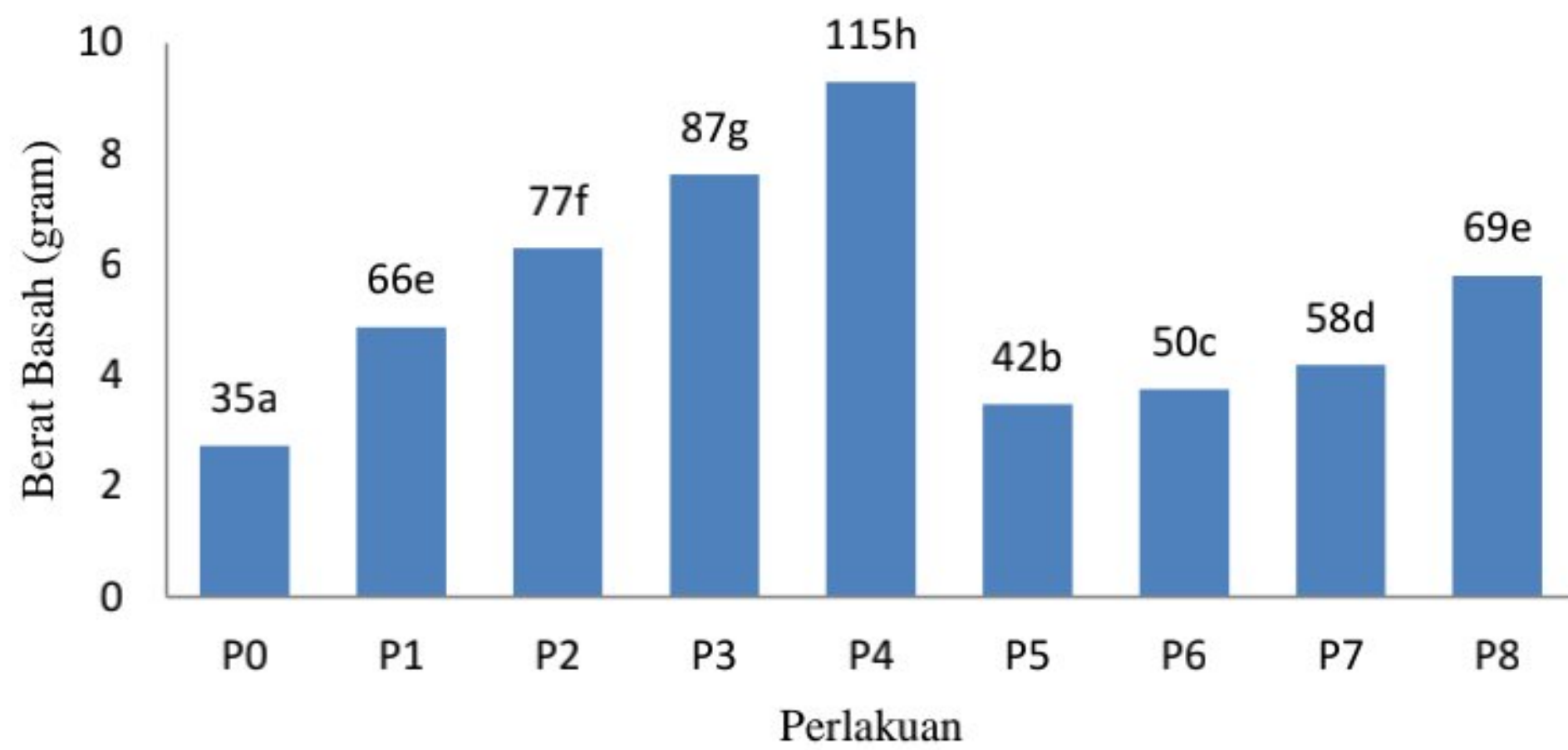
Tabel 4.2 Pertumbuhan rata-rata jumlah daun

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
P0 (kontrol)	3.66a	5.33a	5.66a	6.66a	7.00a
P1 (2 gr urea & zeolit)	3.33a	5.00a	5.66a	7.00a	7.66ab
P2 (4 gr urea & zeolit)	3.33a	5.33a	6.00a	7.66a	8.00ab
P3 (6 gr urea & zeolit)	3.33a	6.00a	6.33a	8.00a	9.00bc
P4 (8 gr urea & zeolit)	4.00a	5.33a	6.66a	8.33a	10.33c
P5 (2 gr urea)	3.66a	4.66a	5.00a	7.00a	7.00a
P6 (4 gr urea)	3.33a	4.66a	5.33a	7.33a	7.33a
P7 (6 gr urea)	3.66a	5.33a	5.66a	7.00a	7.66ab
P8 (8 gr urea)	3.33a	5.00a	6.00a	7.33a	8.66ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

c. Berat Basah

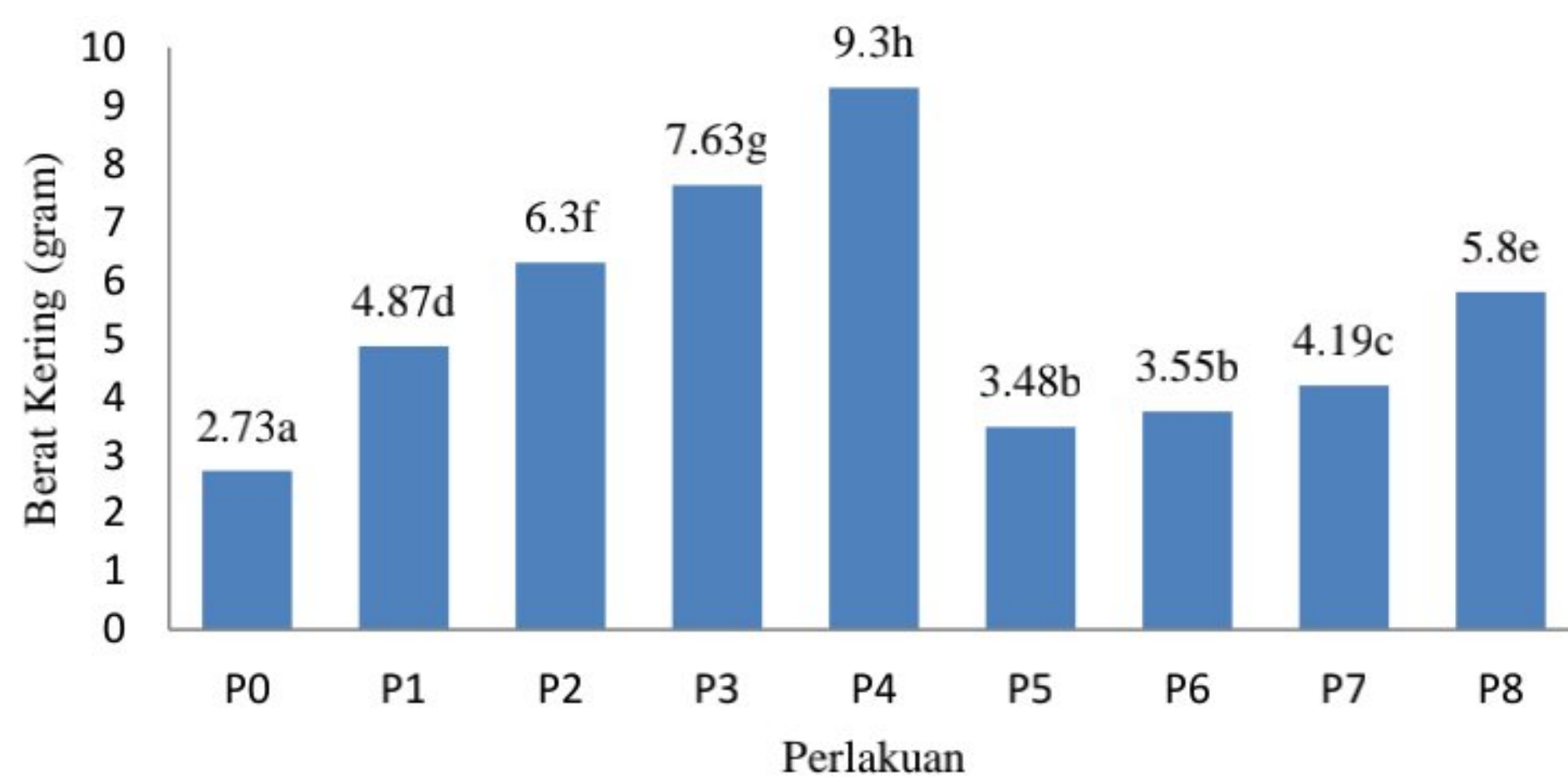
Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan zeolit dan tanpa zeolit pada berbagai konsentrasi urea memberikan pengaruh atau perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan berat basah tanaman sawi. Hasil uji DMRT pada rata-rata berat basah tanaman sawi menunjukkan hasil P0 berbeda nyata dengan P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 dan P8. Rata-rata berat basah tertinggi diperoleh pada P4 yaitu 115 gr sedangkan berat basah terendah diperoleh dari kontrol (P0) yakni sebesar 35 gr.



Gambar 4.5 Berat basah tanaman pada 5 MST. Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan taraf 5%. Angka dalam satuan gram.

d. Berat Kering

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan zeolit dan tanpa zeolit pada berbagai konsentrasi urea memberikan pengaruh atau perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan berat kering tanaman sawi. Hasil DMRT pada rata-rata berat kering tanaman sawi dapat dilihat pada Gambar 4.6. Semua perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar setiap perlakuan. Berat kering tertinggi diperoleh pada P4 dengan rata-rata 9.3 gr, sedangkan berat terendah diperoleh pada P0 dengan berat rata-rata 2.73 gr.



Gambar 4.6 Berat kering tanaman pada 5 MST. Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan taraf 5%. Angka dalam satuan gram.

4.2 Pembahasan dan Analisis

Pemberian perlakuan kombinasi urea dengan penambahan zeolit maupun tanpa penambahan zeolit pada setiap sampel memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi. Menurut Gardner *et al.* (1991), pertumbuhan merupakan peristiwa perubahan biologis yang terjadi pada makhluk hidup yang bersifat irreversibel. Pertumbuhan tanaman adalah peristiwa bertambahnya ukuran tanaman, yang dapat diukur dari bertambah besar dan tingginya organ tanaman sedangkan perkembangan tanaman dapat dilihat dengan adanya perubahan pada bentuk organ batang, munculnya bunga serta terbentuknya buah (Sitompul dan Guritno, 1995). Pertumbuhan suatu tanaman itu sendiri dipengaruhi oleh faktor-faktor yang terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam tanaman itu sendiri yaitu gen dan hormon. Faktor eksternal merupakan faktor lingkungan atau faktor diluar tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman antara lain suhu, kelembaban, intensitas cahaya, pH, media tanam dan ketersediaan unsur hara atau nutrisi (Srivastava, 2002).

Faktor-faktor lingkungan yang diukur selama masa perlakuan berada pada rentang optimal untuk pertumbuhan tanaman sawi dan dapat dilihat pada (Lampiran 4) yaitu suhu rata-rata yang diperoleh selama masa perlakuan berkisar antara 30°C. Menurut Rukmana (2007), beberapa dari varietas sawi dapat bertahan pada suhu panas dan tumbuh dengan baik pada daerah dengan suhu 27 °C hingga 32 °C. Kelembaban yang diukur selama masa perlakuan yaitu 52,08%. Menurut Lina (2006), tanaman sawi merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh dan toleran terhadap kondisi kelembaban tanah. Intensitas cahaya pada saat penelitian yaitu 4344, 24 Lux berada di atas minimum untuk pertumbuhan sawi yaitu 4000 Lux (Yustiningsih, 2019). pH yang diperoleh selama masa perlakuan yaitu 6,2. Menurut Zulkarnain (2013), derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhan tanaman sawi berkisar antara 5,5 - 6,5.

Media tanam juga mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman itu sendiri. Media tanam yang baik dapat mendukung tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik pula. Tanah yang gembur, remah dan berpori, mendukung perkembangan akar menjadi lebih optimal dan distribusi perakaran lebih baik (Augustien & Suhardjono, 2016). Menurut Wahyuningsih *et al.* (2016) terdapat tiga fungsi utama dari media tanam yaitu penyediaan ruang udara dan juga air, memaksimalkan tumbuhnya akar, dan menegakkan tanaman. Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman agar dapat tumbuh dengan optimal dan menghasilkan produk tanaman yang baik (Perdana *et al.*, 2015). Pupuk diberikan ke lahan atau media tanam sebagai sumber hara tanaman untuk memenuhi kebutuhan tanaman yang secara alami tidak mampu dicukupi oleh hara yang terdapat dalam tanah (Mukhlis *et al.*, 2017).

Nutrisi yang digunakan pada penelitian ini berupa urea. Urea merupakan salah satu pupuk sintetik yang banyak digunakan dalam bidang pertanian. Urea termasuk jenis pupuk yang bersifat higroskopis dan mudah larut dalam air (Aldi, 2012). Urea mengandung senyawa organik tunggal yang tersusun dari unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Urea memiliki kandungan nitrogen dengan kadar tinggi yaitu sebesar 46% (Supriyadi dan Kadarwati, 2017).

Pemberian pupuk urea bertujuan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen pada tanaman sawi, karena tanaman pada fase vegetatif memerlukan suplai nitrogen dalam jumlah yang besar (Widyanto, 2013). Fungsi nitrogen itu sendiri yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun sehingga daun tanaman menjadi lebar dan berwarna lebih hijau, meningkatkan kadar protein di dalam tanaman serta meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan (Sutedjo, 2010). Unsur nitrogen yang terkandung dalam pupuk urea sendiri juga memiliki peran yang penting dalam pembentukan asam amino, protein, enzim, lemak dan senyawa organik lainnya serta klorofil pada tanaman. Ketika unsur nitrogen tercukupi maka tanaman akan tumbuh dengan baik

(Damanik *et al.*, 2011). Tumbuhan mengambil nitrogen dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ (Handoko dan Rizki, 2020).

Penggunaan pupuk urea untuk memenuhi kebutuhan hara pada tanaman memiliki kendala yang disebabkan oleh mudahnya terjadi pencucian hara sehingga tanaman tidak dapat menyerap dengan maksimal pupuk yang diaplikasikan (Bimantio dan Saragih, 2019). Zeolit merupakan bahan alami yang dapat ditambahkan sebagai pendamping pupuk yang berfungsi untuk membantu akar dalam memaksimalkan penyerapan nutrisi yang diberikan pada tanaman (Nabiela dan Yamika, 2019). Unsur hara atau nutrisi yang cukup akan menunjang laju fotosintesis sehingga tanaman tumbuh dengan baik menghasilkan luas daun yang semakin besar, jumlah daun yang semakin banyak, berat basah dan berat kering yang semakin tinggi (Augustien dan Suehardjono, 2016). Hal ini dapat ditunjukkan dari hasil penelitian pada perlakuan P4 yang memiliki hasil tertinggi untuk luas daun, jumlah daun, berat basah dan berat keringnya.

Pertumbuhan tanaman sawi sendiri dapat diamati melalui peningkatan luas daun, jumlah daun, berat basah dan berat kering. Parameter pertumbuhan tanaman sawi yang diukur selama perlakuan diantaranya yaitu luas daun dan jumlah daun. Daun termasuk organ yang berperan dalam menyerap cahaya matahari, dimana semakin tinggi luas total daun maka semakin besar energi yang dapat diserap. Energi tersebut digunakan dalam proses fotosintesis. Laju fotosintesis yang baik akan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Buntoro *et al.*, 2014).

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa peningkatan luas daun pada setiap perlakuan menunjukkan peningkatan luas daun yang signifikan selama masa perlakuan. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pada penelitian ini yaitu kombinasi pemupukan urea yang ditambahkan zeolit dan tanpa zeolit memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap luas daun tanaman sawi. Hasil pengamatan pada luas daun menunjukkan pertumbuhan pada P4 memiliki pertumbuhan luas daun paling tinggi pada 3, 4, dan 5 MST. Sedangkan pada 1 dan 2 MST secara umum pertumbuhan sawi masih serempak. Hal ini karena hingga 2 MST

kandungan hara untuk sawi pada semua media tanam masih sama, dan berubah pada 3 MST yaitu setelah pemupukan (Kurniawati, 2018).

P4 memiliki rata-rata luas daun yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P0, P1, P2, P5, P6, P7 dan P8) namun tidak berbeda nyata dengan P3. P4 adalah perlakuan dengan dosis urea 8 gr dan ditambahkan 200 gr zeolit memiliki pertumbuhan yang paling baik dibandingkan dengan P8 dengan dosis urea yang sama yaitu 8 gr tanpa penambahan zeolit. Bahkan pada minggu ke 5 setelah tanam hasil luas daun pada P8 lebih rendah dibandingkan dengan P1 yaitu perlakuan dengan 2 gr urea dan 200 gr zeolit. Pada penelitian ini menunjukkan penambahan zeolit pada media tanam dapat meningkatkan penyerapan urea.

Berdasarkan hasil analisa kandungan N pada tanah (Lampiran 5) menunjukkan tingkat serapan unsur hara N tertinggi terdapat pada perlakuan P4 yaitu sebesar 56.45%. Tingginya nilai serapan N menyebabkan perlakuan P4 memiliki pertumbuhan tanaman sawi yang paling baik dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Tambunan *et al.* (2014) efisiensi serapan hara merupakan perbandingan antara hara yang diserap dari pupuk dengan jumlah pupuk yang diberikan yang dinyatakan dengan nilai persen (%). Semakin tinggi nilai efisiensi serapan hara maka semakin banyak pupuk yang dapat diserap oleh tanaman sehingga efisiensi pemupukan meningkat (Soepardi, 1983).

Zeolit merupakan bahan alami yang terbukti mampu meningkatkan penyerapan nutrisi yang ditambahkan pada media tanam. Hal ini dikarenakan zeolit memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi akibat dari adanya perbedaan muatan atom dari Al^{3+} dan Si^{4+} dalam kerangka kristal zeolit yang menjadikan atom Al menjadi bermuatan negatif dan membutuhkan kation penetral. Kation penetral ini dapat diisi oleh kation lainnya yang bukan dari kerangka zeolit (Prayitno, 1989). Nilai KTK yang sangat tinggi juga dikarenakan zeolit memiliki rongga yang berhubungan satu dengan yang lain, yang merupakan saluran-saluran kosong kesegala arah yang didalamnya terdapat ion-ion yang mudah

tertukar. Tingginya nilai kapasitas tukar kation pada media tanam yang ditambahkan zeolit, sehingga hara yang berasal dari pupuk urea akan diadsorpsi oleh partikel-partikel yang bermuatan negatif yang terdapat pada zeolit, sehingga kehilangan hara dapat dikurangi dan tanaman dapat menyerap hara dengan optimal (Suwardi, 2009). Menurut Bondansari dan Susilo (2011), zeolit yang ditambahkan pada media tanam mampu menyimpan dan mengikat unsur-unsur hara yang dibutuhkan baik makro maupun mikro sehingga tetap tersedia dan mampu menggemburkan tanah, karena zeolit mempunyai pori-pori sehingga sirkulasi oksigen baik untuk akar tanaman. Nilai KTK zeolit yang sangat tinggi juga membuat zeolit mampu mengatur pelepasan unsur hara dan dapat mengurangi kerusakan akar tanaman karena aerasi yang baik, dan meningkatkan proses nitrifikasi (Suwardi, 2009).

Hasil luas daun pada P3 dan P4 berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata disebabkan karena pemberian 6 gr urea dan ditambahkan 200 gr zeolit telah efektif untuk pertumbuhan tanaman sawi sehingga apabila dilakukan penambahan dosis urea tidak memberikan peningkatan secara nyata pada tanaman sawi (Widyanto, 2013). Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pemberian unsur hara pada tanaman apabila telah mencapai batas optimum pada pertumbuhan dan hasil tanaman, tidak akan memberikan peningkatan baik pada pertumbuhan maupun hasil tanaman.

Pertumbuhan tanaman yang baik akan menghasilkan berat basah dan berat kering tanaman yang baik juga. Peningkatan jumlah dan luas daun akan meningkatkan berat basah tanaman (Junia dan Sarido, 2017). Tingginya jumlah dan luas daun juga meningkatkan kemampuan fotosintesis sehingga energi dan cadangan makanan meningkat. Peningkatan ini akan menghasilkan berat kering yang tinggi (Rizal, 2017). Hasil berat basah dan berat kering tanaman sesuai dengan hasil jumlah dan luas daun pada 5 MST. Perlakuan yang memiliki jumlah dan luas daun tertinggi pada 5 MST memiliki berat basah dan berat kering yang tinggi. Perlakuan pada P4 menjadi yang paling tinggi dan berbeda nyata

dibanding perlakuan lainnya pada berat basah dan berat kering tanaman sawi. Berat basah merupakan total berat kering dan kandungan air yang ada pada tanaman. Berat basah akan semakin tinggi ketika kandungan air pada tanaman meningkat (Huang *et al.*, 2019).

Pengukuran berat basah dilakukan saat panen sehingga air pada tanaman belum menguap. Berat kering merupakan ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Berat kering tanaman juga mencerminkan status nutrisi suatu tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan hara (Supriadi dan Soeharsono, 2005). Berat kering tanaman menunjukkan hasil metabolisme yang terdiri dari makronutrien dan mikronutrien yang diserap melalui akar maupun daun dan semakin tinggi berat kering maka semakin tinggi metabolisme tanaman. P4 memiliki berat kering paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yang berarti P4 memiliki metabolisme paling tinggi. Metabolisme yang tinggi tidak terlepas dari penyerapan nutrisi yang optimal (Huang *et al.*, 2019). Penyerapan nutrisi yang optimal dikarenakan penambahan zeolit pada media tanam.

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) yang diperoleh pada berat basah dan berat kering tanaman sawi menunjukkan pemberian pupuk urea dengan dosis tinggi pada P8 (8 gr urea tanpa penambahan zeolit) memberikan hasil pada tanaman sawi yang lebih rendah yaitu berat basah sebesar 65 gr dan berat kering sebesar 5.8 gr, hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan P2 (4 gr urea) yaitu dosis urea yang lebih rendah dan ditambahkan zeolit menghasilkan tanaman sawi yang lebih tinggi yaitu berat basah sebesar 75 gr dan berat kering sebesar 6.3 gr. Hal ini menunjukkan bahwa zeolit dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk. Menurut Bimantio (2018), zeolit membantu mengefisienkan pemupukan karena zeolit mampu menjerap unsur hara pada pupuk. Zeolit mengikat nutrisi dan melepaskannya perlahan sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Hikmah, 2006).

Zeolit yang dicampur pupuk urea mampu mengikat ion ammonium yang dilepaskan pupuk urea pada saat penguraian, karena rongga zeolit yang berukuran 2-8 Angstrom sesuai dengan ukuran ion ammonium. Ion ammonium yang dijerap oleh zeolit tidak segera dilepas kedalam larutan tanah selama jumlah ion ammonium dalam tanah masih tinggi (Suwardi, 2002). Pemakaian zeolit bisa mengefisienkan pemupukan dan mengurangi kerusakan tanaman akibat intensitas penyiraman yang berlebihan (Hafsah, 1999). Hal ini disebabkan zeolit mampu menyerap unsur hara yang diberikan dan mendistribusikannya kembali, serta mampu mempertahankan kelembaban dalam waktu yang lebih lama (Suwardi dan Karjono, 1991). Hasil analisa kandungan unsur nitrogen tanah (Lampiran 5) pada 2 MST atau setelah pemupukan urea menunjukkan peningkatan kandungan nitrogen di dalam tanah dan mengalami penurunan saat 5 MST atau setelah panen tanaman sawi. Wahyudi (2009) menyatakan bahwa jika unsur hara makro dalam tanah meningkat maka jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman juga akan meningkat sehingga kandungan unsur hara dalam tanah akan mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya penyerapan hara tersebut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan zeolit pada media tanam dapat meningkatkan penyerapan pupuk urea pada pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan dosis 8 gr urea dan 200 gr zeolit yang ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata luas daun (147.43 cm^2), berat basah (115 gr) dan berat kering (9.3 gr) pada tanaman sawi.
2. Penambahan zeolit dapat meningkatkan efisiensi pemupukan urea pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata luas daun (129.26 cm^2), berat basah (77 gr) dan berat kering (6.3 gr) tanaman sawi pada P2 yaitu perlakuan dengan dosis 4 gr urea dan 200 gr zeolit, dibandingkan dengan perlakuan P8 yaitu dosis urea 8 gr dan tanpa penambahan zeolit hasil tanaman sawi yang didapatkan lebih rendah pada rata-rata luas daun (84.57 cm^2), berat basah (69 gr) dan berat kering (5.8 gr).

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap jenis-jenis zeolit yang dapat digunakan sebagai campuran media tanam dan pupuk untuk mengetahui hasil yang lebih maksimal. Adapun penelitian selanjutnya juga dapat menggunakan perbandingan zeolit yang lebih tinggi karena hasil pada penelitian ini menunjukkan kurva yang masih meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidha, N. N., 2013, Aktivasi Zeolit Secara Fisika dan Kimia Untuk Menurunkan Kadar Kesadahan (Ca dan Mg) Dalam Air Tanah, *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 1(31): 58-64.
- Aldi, R., 2012, *Pupuk Urea Pusri dan Kaltim*, Medan.
- Alifah, S., Nurfida, A., dan Hermawan, A., 2019, Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau yang Bernilai Ekonomi Tinggi di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi, *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2): 52-58.
- Al-Jabri, M., 2008, Kajian metode penetapan kapasitas tukar kation zeolit sebagai pembenah tanah untuk lahan pertanian terdegradasi, *Jurnal Standardisasi*, 10(2): 56-69.
- Ari, N.S., 2019, *Peran Zeolit Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Dan Sifat Kimia Tanah Residu Pada Lahan Terdampak Erupsi Gunung Kelud. Fakultas Pertanian*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Asosiasi Produsen Pupuk Indonseia, 2022, Statistik APPI–Supply and Demand, Fertilizer Consumption on Domestic Market and Export Market, Year 2022, <http://www.appi.or.id/?statistic&page=1> diunduh jam 20.25 WITA, tanggal 1/11/2022.
- Augustien, N., dan Suhardjono, H., 2016, Peran berbagai komposisi media tanam organik pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dalam polybag, *Agritrop: Jurnal Ilmu Pertanian*, 14 (1).
- Badan Pusat Statistik, 2021, Data Produksi Sayuran di Indonesia Tahun 2021, Berita Resmi Statistik, Jakarta.
- Banjarnahor, S.M., 2022, Penggunaan Pupuk Urea terhadap Produksi Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*) pada Media Tanam yang Berbeda, *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Teknologi*, 2(1): 137-142.
- Bhaskoro, A.W., Novalia. K., dan Syekhfani, 2015, Efisiensi pemupukan nitrogen tanaman sawi pada inceptisol melalui aplikasi zeolit alam, *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*, 2: 219 – 226.

- Bimantio, M.P., 2018, Effect of Grain Size and Activation Time of Zeolite To Adsorption and Desorption of NH_4OH and KCl As Model of Fertilizer-Zeolite Mix, *Jurnal Konversi*, 6(2): 21.
- Bimantio, M.P., dan Saragih, D.P.P., 2019, Benefisiasi Prarancangan Proses Pengolahan Pupuk Granul Slow Release dari Urea dan Zeolit. Prosiding Seminar Instiper Tahun 2018, 1(1).
- Bobihoe J., 2007, Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah, Inovasi Teknologi Untuk Meningkatkan Produktifitas Tanaman Padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, *Departemen Pertanian*, Jambi.
- Bondansari dan Susilo, B.S., 2011, Pengaruh Zeolit dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Ultisols dan Entisols pada Pertanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*), *Jurnal Agronomika*, 11(22).
- Budi, D.S. dan Sari, S., 2015, *Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah*, Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Buntoro, B.H., Regomulyo, dan Trisnowati, S., 2014, Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil tebu putih (*Curcuma zedoria L.*), *Vegetikia*, 3(4): 29-39.
- Cahyono, B., 2003, *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*, Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Cahyono, O., 2015, Pemakaian Pupuk Alam Berbahan Baku Zeolit Dan Kompos Pada Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens*), *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 15(1).
- Dalimoenthe, S. L., 2013, Pengaruh media tanam organik terhadap pertumbuhan dan perakaran pada fase awal benih teh di pembibitan, *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 16(1): 1-11.
- Damanik, M.M.B., B.E Hasibuan., Fauzi, Sarifuddin dan H. Hanum, 2011, *Kesuburan Tanah Dan Pemupukan*, USU Press. Med
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2012, *Komposisi Kimia Sawi Hijau*, Depkes RI, Jakarta.
- Foth, Henry Dwifjoseputro, 1998, *Dasar - Dasar Ilmu Tanah*, Universitas gajah Mada Press, Yogyakarta.

- Gardner, P. F., R. B. Preace dan R.L. Mitchell, 1991, *Physiology of Crop Plant, terjemahan Fisiologi Tanaman Budidaya*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Ghozali, Imam., 2009, *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program SPSS*, Semarang : UNDIP.
- Hadid, A., Wahyudi, I., dan Sarif, P., 2015, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) akibat Pemberian berbagai dosis pupuk urea, *Doctoral dissertation*, Tadulako University.
- Hafsah, M.J., 1999, *Pemanfaatan zeolit dalam mendukung gemapalagung*, Departemen Pertanian.
- Handoko, A., dan Rizki, A.M., 2020, *Buku Ajar Fisiologi Tumbuhan*, UIN Raden Intan, Lampung.
- Hartatik, W., Husnain, dan Widowati, L. R., 2015, Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 9(2): 107-120.
- Herwanda, R., Murdiono, W. E., dan Koesriharti, K., 2017, Aplikasi Nitrogen dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. var. *ascalonicum*), *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1): 46–53.
- Hikmah, N., 2006, Peranan Zeolit Dalam Pelepasan Nitrogen Dari Pupuk Tersedia Lambat (slow Release Fertilizers), Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Huang, W., Ratkowsky, D.A., Hui, C., Wang, P., Su, J., dan Shi, P., 2019, Leaf Fresh Weight Versus Dry Weight: Which is Better for Describing the Scaling Relationship between Leaf Biomass and Leaf Area for Broad-Leaved Plants? *Forest*, 10(256): 1-19.
- Irmawati, 2018, Respon pertumbuhan dan produksi tanaman caisin (*Brassica Juncea* L.) dengan perlakuan jarak tanam, *Journal of Agritech Science* 2(1): 1-7.
- Junia dan Sarido, L.A., 2017, Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik, *Jurnal Agrifor*, 16(1): 65-74.
- Karami, S., Hadi, H., Tajbaksh, M., dan Modarres-Sanavy, S. A. M., 2020, Effect of Zeolite on Nitrogen Use Efficiency and Physiological and Biomass

- Traits of Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) Under Water-Deficit Stress Conditions, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 20(3): 1427–1441.
- Khoirudin, K., Pratiwi, S.H, dan Sulistyawati, S., 2021, Pengaruh Pupuk Nitrogen Padat dan Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*), *Jurnal Agroteknologi Mandiri Pasuruan*, 5 (1).
- Kurniawati, F. MIL., 2018, Pengujian Kualitas Kompos di Kebun Raya Cibodas terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica rapa*), *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(1): 47-53.
- Layyina, N., 2022, Pengaruh Zeolit pada Media Tanam terhadap Penyerapan POC Secara Hidroponik Sistem Irigasi Tetes Brassica juncea L., *Skripsi*, Universitas Mataram.
- Lina, D.R., 2006, Pemberian Nitrogen pada Beberapa Tingkat Kelembaban Tanah pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*), di Medium Gambut. *Skripsi*, Universitas Riau.
- Margiyanto, E., 2007, *Hortikultura*, Cahaya Tani, Bantul.
- Mariana, M., 2017, Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan stek batang nilam (*Pogostemon cablin Benth*), *Agrica Ekstensia*, 11(1): 1-8.
- Mikha, A., dan Widiyanto, M., 2013, *Statistika terapan*, Elex Media Komputindo.
- Mukhlis, Sarifuddin, dan H. Hannum, 2017, *Kimia Tanah Teori dan Aplikasi*, Edisi ke-2, USU Press.
- Murfuatun, 2011, *Manfaat Zeolit Dalam Bidang Pertanian dan Peternakan*, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Nabiela, J., dan Yamika,W.S.D., 2019, Pengaruh Komposisi Berbagai Macam Media Tanam Hidroponik Substrat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*), *Jurnal Produksi Tanaman* 7(12): 2352-2357.
- Nursanti, I., dan Kemala, N., 2019, Peranan Zeolit dalam Peningkatan Kesuburan Tanah Pasca Penambangan, *Jurnal Media Pertanian* 4(2): 88-91.
- Nursanti, I., dan Qamaruddin, Q., 2018, Respon Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Terhadap Penawaran Zeolit di Pembenuhan Utama, *Jurnal Media Pertanian*, 3(1): 32-38.

- Panah Merah, 2017, Deskripsi Shinta (SHINTA (panahmerah.id)), diakses jam 20.45 WITA, tanggal 30/11/2022.
- Perdana, S., Noferia, Y., Dwi, W. S., dan Santoso, M., 2015, Pengaruh Aplikasi Biourin Dan Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L .) Effect Of Biourine And Fertilizer Application On Growth And Yield Shallot (*Allium Ascalonicum* L .), *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(6): 457–463.
- Prayitno, K.B., 1989, Zeolit sebagai Alternatif Industri Komoditi Mineral Indonesia, BPTT.
- Rangian, S.D., Pelealu, J.J. dan Baideng E.L., 2017, Respon Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.), pada Kultur Teknik Hidroponik Rakit Apung, *Jurnal MIPA*, 6(1): 26-30.
- Rinsema, W.T., 1986, *Pupuk dan cara pemupukan*, Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Rizal, S., 2017, Pengaruh Nutrisi yang Diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara Hidroponik, *Sainmatika*, 14(1): 38-44.
- Rukmana, 2007, *Bertanam Petsai dan Sawi*, Kansius, Yogyakarta.
- Rusyancahyadi, Z.Y., 2021, Pengaruh Kombinasi Media Tanam pada Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara Hidroponik dengan Nutrisi Organik, *Skripsi*, Universitas Mataram.
- Setyawan, S.F.D., dan Suminarti, N.E, 2018, Respon tanaman sorgum (*orghum bicolor* L.) varietas super 1 pada pemberian zeolit dan pupuk N, *Plantropica Journal of Agricultural Science*, 3 (1): 44 – 53.
- Sitompul, S.M., dan Guritno, B., 1995, *Analisis Pertumbuhan Tanaman*, UGM Press, Yogyakarta.
- Soepardi, G., 1983, *Sifat dan Ciri Tanah*, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Srivastava, L.M., 2002, *Plant growth and development: hormones and environment*, Elsevier.
- Subhan, N. dan Gunadi, N., 2009, Respons tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk majemuk NPK 15-15-15 pada tanah latosol pada musim kemarau, 19: 40-8.

- Sukri, M.Z., Kusparwanti, T.R., Firgiyanto, R., Rohman, H.F., Dinata, G.F., Rohman, F., dan Syahda, E.A., 2022, Aplikasi Pupuk Urea dan Pupuk Organik Cair terhadap Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.), Prosiding Seminar Nasional AGROPROSS 1(1): 234-243.
- Sumpena, U., 2014, *Budidaya Caisim*, Balai Penelitian Tanaman Sayuran
- Sunarjono, H.H., 2004, *Bertanam 30 Jenis Sayuran*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supriadi dan Soeharsono, 2005 Kombinasi Pupuk Urea dengan Pupuk Organik Pada Tanah Inceptisol terhadap Respon Fisiologis Rumput Hermada (*Sorghum Bicolor*), *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*, Yogyakarta.
- Supriyadi dan F.T. Kadarwati, 2017, *Efektifitas Pemupukan Nitrogen pada Kapas (*Gossypium hirsutum* L.)*, Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang.
- Susilawati, H.L., M Ariani, R., Kartikawati, dan P. Setyanto, 2011, Ameliorasi Tanah Gambut Meningkatkan Produksi Padi dan Menekan Emisi Gas Rumah Kaca, *Agroinovasi* Edisi, 6-12.
- Sutedjo dan Mul, M., 2010, *Pupuk dan cara pemupukan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Suwardi dan Karjono, 1991, *Zeoponik : hidroponik dengan zeolit*, Info Agribisnis Trubus.
- Suwardi, 2002, Pemanfaatan Zeolit untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan, Peternakan, dan Perikanan, *Makalah disampaikan pada Seminar Teknologi Aplikasi Pertanian*, Bogor, IPB.
- Suwardi, 2009, Teknik Aplikasi Zeolit di Bidang Pertanian Sebagai Bahan Pembenh Tanah, *Journal of Indonesia Zeolites*, 8(1): 33-38.
- Syifa, T., Isnaeni, S., dan Rosmala, A., 2020, Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassicaceae narinosa* L.), *Jurnal Agroscrip*, 2(1): 21-33.
- Tahervand, S., dan Jalali, M., 2017, Sorption and desorption of potentially toxic metals (Cd, Cu, Ni and Zn) by soil amended with bentonite, calcite and zeolite as a function of pH, *Journal of Geochemical Exploration*, 181: 148–159.

- Tambunan, S., Handayanto, E. dan Siswanto, B., 2014, Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan Biochar terhadap Ketersediaan P dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan, *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(1): 89-98.
- Tjendapati, C., 2017, *Bertanam Sayuran Hidroponik Organik dengan Nutrisi Alami*, AgroMedia.
- Tjitrosoepomo, G., 2013, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Vlek, P.L.G., dan Byrnes, B.H, 1986, Manfaat dan Hilangnya Pupuk N pada Padi Sawah, *Riset Pupuk*, 9 (1-2).
- Wahyudi, I. 2009. Serapan N Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Akibat Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro pada Ultisol Wanga. *Jurnal Agroland* 2 (3), 265-272.
- Wahyuningsih, Anis., Sisca F., dan Nurul A., 2016, Komposisi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) sistem hidroponik, *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8): 595-601.
- Widyanto, A., Sebayang, H. T., dan Soekartomo, S., 2013, Pengaruh Pengaplikasian Zeolit dan Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata Sturt.*), *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(4): 378-388.
- Yulia, A.E., Murniati, dan Fatimah, 2011, Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Caisim untuk Dua Kali Penanaman, *Jurnal Sagu* 10: 14-19.
- Yustiningsih, M., 2019, Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung, *BIOEDU*, 4(2): 43-48.
- Zulkarnain H. 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Bumi Aksara.
- Zulkarnain, 2014, *Dasar-dasar Hortikultura*, Bumi Aksara.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian



Polybag



Cangkul



Termohigrometer



Timbangan



Potray



Timbangan analitik



Penggaris



Alat tulis

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

 <p>Persiapan media tanam</p>	 <p>Pengisian media tanam</p>
 <p>Penyemaian</p>	 <p>Penimbangan zeolit</p>
 <p>Tanaman sawi</p>	 <p>Pembungkusan</p>



Penimbangan berat basah



Pengeringan di dalam oven



Setelah dioven



Penimbangan berat kering



P0 (0 MST)



P0 (1 MST)



P0 (2 MST)















P0 (3 MST)















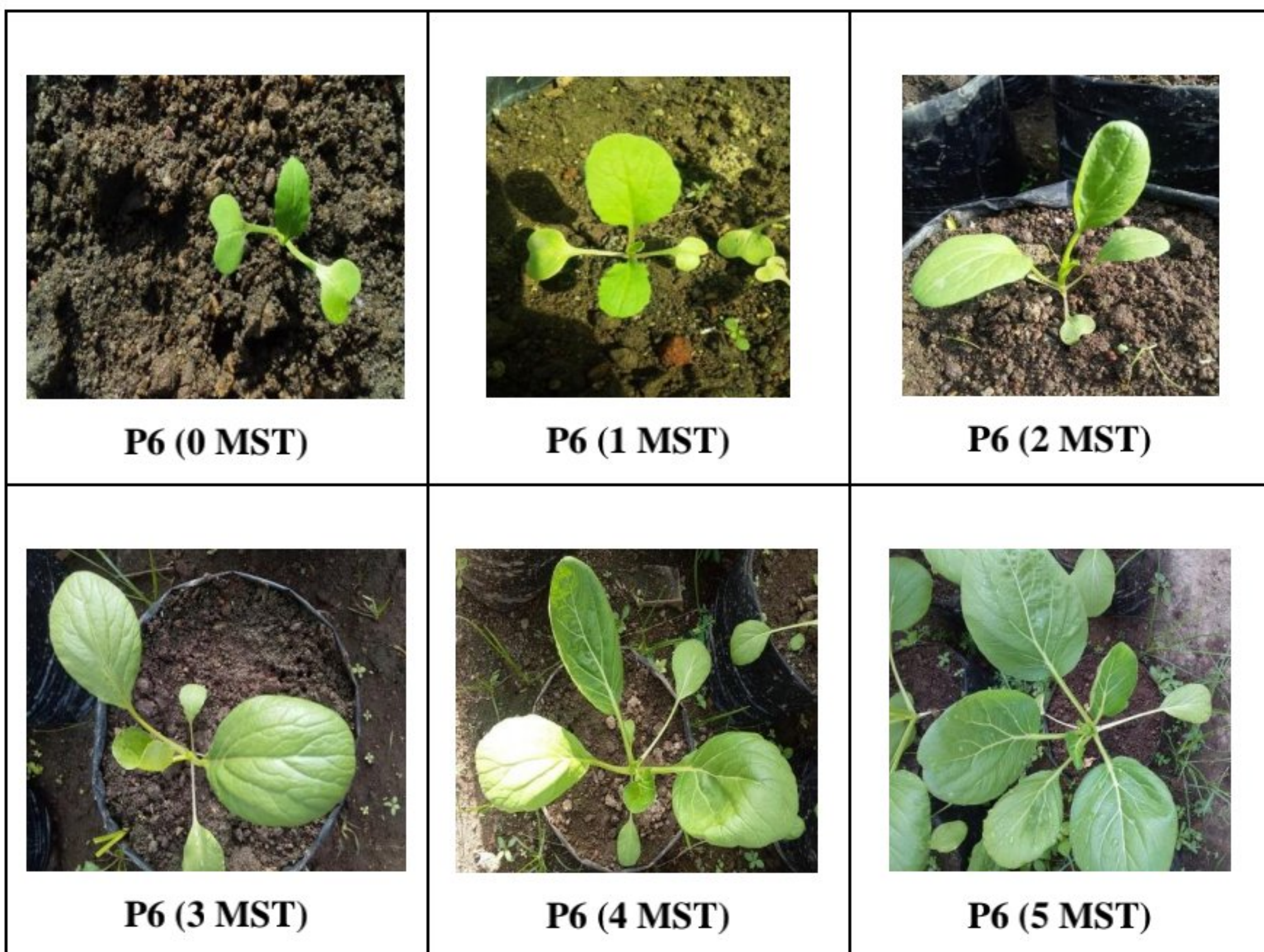
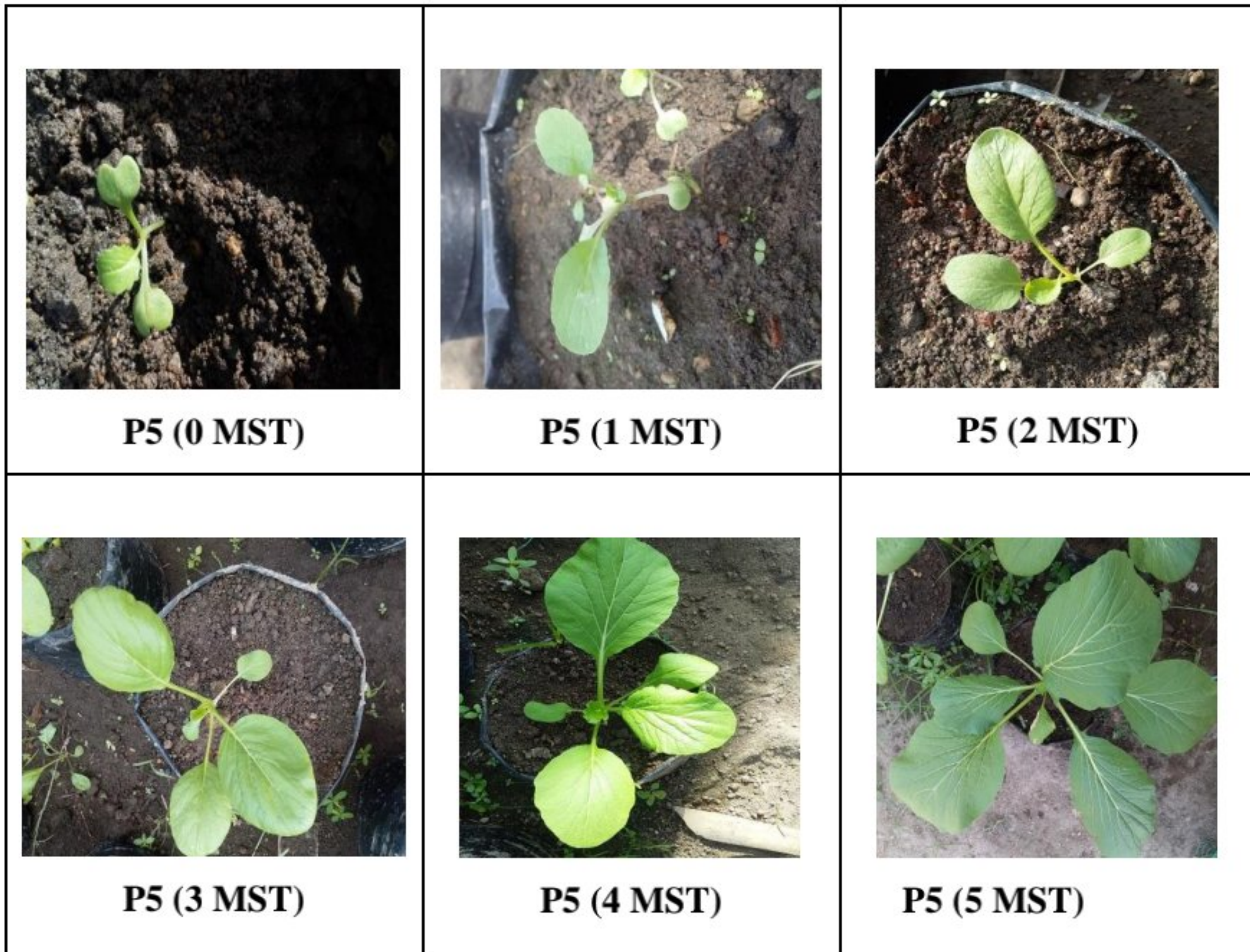
P0 (4 MST)



P0 (5 MST)

 <p>P1 (0 MST)</p>	 <p>P1 (1 MST)</p>	 <p>P1 (2 MST)</p>
 <p>P1 (3 MST)</p>	 <p>P1 (4 MST)</p>	 <p>P1 (5 MST)</p>
 <p>P2 (0 MST)</p>	 <p>P2 (1 MST)</p>	 <p>P2 (2 MST)</p>
 <p>P2 (3 MST)</p>	 <p>P2 (4 MST)</p>	 <p>P2 (5 MST)</p>

 <p>P3 (0 MST)</p>	 <p>P3 (1 MST)</p>	 <p>P3 (2 MST)</p>
 <p>P3 (3 MST)</p>	 <p>P3 (4 MST)</p>	 <p>P3 (5 MST)</p>
 <p>P4 (0 MST)</p>	 <p>P4 (1 MST)</p>	 <p>P4 (2 MST)</p>
 <p>P4 (3 MST)</p>	 <p>P4 (4 MST)</p>	 <p>P4 (5 MST)</p>





P7 (0 MST)



P7 (1 MST)



P7 (2 MST)



P7 (3 MST)



P7 (4 MST)



P7 (5 MST)



P8 (0 MST)



P8 (1 MST)



P8 (2 MST)



P8 (3 MST)



P8 (4 MST)



P8 (5 MST)

Lampiran 3. Uji Analysis of Variance (ANOVA)

ONEWAY Y BY X
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

Oneway

Notes		
Output Created		14-MAY-2023 17:13:54
Resources	Processor Time	00:00:00.09
	Elapsed Time	00:00:00.23

Descriptives

Luas Daun

	N	Mean	d. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval For Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	3	46.2700	1.79008	1.03351	41.8232	50.7168	44.47	48.05
P1	3	115.4967	2.97618	1.71830	108.1034	122.8899	112.57	118.52
P2	3	129.2667	23.04286	13.30380	72.0250	186.5083	112.80	144.60
P3	3	143.5767	.69945	.40383	141.8391	145.3142	142.78	150.09
P4	3	147.4367	3.14548	1.81604	139.6229	155.2505	145.24	155.64
P5	3	66.7800	1.83273	1.05813	62.2272	71.3328	64.73	68.26
P6	3	67.4733	.51588	.29784	66.1918	68.7549	66.90	67.90
P7	3	70.8100	1.30656	.75434	67.5643	74.0557	69.92	72.31
P8	3	84.5733	2.77518	1.60225	77.6794	91.4673	81.37	86.25
Total	27	96.8537	36.69976	7.06287	82.3358	111.3716	44.47	155.60

Test of Homogeneity of Variances

Luas Daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.578	8	18	.000

ANOVA

Luas Daun

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33885.776	8	4235.722	67.299	.000
Within Groups	1132.905	18	62.939		
Total	35018.680	26			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

Luas Daun

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P0	3	46.2700					
P5	3		66.7800				
P6	3		67.4733				
P7	3		70.8100				
P8	3			84.5733			
P1	3				115.4967		
P2	3					129.2667	
P3	3						143.5767
P4	3						147.4367
Sig.		1.000	.564	1.000	1.000	1.000	.559

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Oneway

Notes		
Output Created	14-MAY-2023 18:13:25	
Resources	Processor Time	00:00:00.03
	Elapsed Time	00:00:00.05

Descriptives

Jumlah Daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	3	7.0000	1.00000	.57735	4.5159	9.4841	6.00	8.00
P1	3	7.6667	.57735	.33333	6.2324	9.1009	7.00	8.00
P2	3	8.0000	1.73205	1.0000	3.6973	12.3027	7.00	10.00
P3	3	9.0000	1.00000	.57735	6.5159	11.4841	8.00	10.00
P4	3	10.3333	1.15470	.66667	7.4649	13.2018	9.00	11.00
P5	3	7.0000	.00000	.00000	7.0000	7.0000	7.00	7.00
P6	3	7.3333	.57735	.33333	5.8991	8.7676	7.00	8.00
P7	3	7.6667	.57735	.33333	6.2324	9.1009	7.00	8.00
P8	3	8.6667	1.15470	.66667	5.7982	11.5351	8.00	10.00
Total	27	8.0741	1.32798	.25557	7.5487	8.5994	6.00	11.00

ANOVA

Jumlah Daun

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28.519	8	3.565	3.702	.010
Within Groups	17.333	18	.963		
Total	45.852	26			

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

Jumlah Daun

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	3	7.0000		
P5	3	7.0000		
P6	3	7.3333	7.3333	
P1	3	7.6667	7.6667	
P7	3	7.6667	7.6667	
P2	3	8.0000	8.0000	
P8	3	8.6667	8.6667	8.6667
P3	3		9.0000	9.0000
P4	3			10.3333
Sig.		.083	.080	.063

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ONEWAY Dosis BY Perlakuan
 /STATISTICS DESCRIPTIVES
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

Oneway

Notes		
Output Created		14-MAY-2023 18:56:53
Resources	Processor Time	00:00:00.11
	Elapsed Time	00:00:00.33

Descriptives

Berat Basah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	3	35.5467	.46199	.26673	34.3990	36.6943	35.03	35.92
P1	3	66.7033	.31182	.18003	61.9287	63.4779	66.35	66.94
P2	3	77.7467	.22189	.12811	75.1955	76.2979	77.50	77.93
P3	3	87.5033	.46177	.26660	86.3562	88.6504	87.02	87.94
P4	3	115.6067	.02887	.01667	115.5350	115.6784	115.59	115.64
P5	3	42.4033	.43039	.24848	39.3342	41.4725	42.14	42.90
P6	3	50.3133	.30022	.17333	46.5675	48.0591	50.02	50.62
P7	3	58.5267	.26274	.15169	56.8740	58.1794	58.23	58.73
P8	3	69.4967	.38553	.22259	64.5390	66.4544	69.07	69.82
Total	27	65.3163	24.08979	4.63608	55.7867	74.8459	35.03	115.64

Test of Homogeneity of Variances

Berat Basah

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.404	8	18	.000

ANOVA

Berat Basah

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15086.131	8	1885.766	15906.183	.000
Within Groups	2.134	18	.119		
Total	15088.265	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Berat Basah

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
P0	3	35.5467							
P5	3		42.4033						
P6	3			50.3133					
P7	3				58.5267				
P1	3					66.7033			
P8	3					69.4967			
P2	3						77.7467		
P3	3							87.5033	
P4	3								115.606
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Oneway

Notes		
Output Created		14-MAY-2023 19:09:07
Resources	Processor Time	00:00:00.14
	Elapsed Time	00:00:00.25

Descriptives

Berat Kering

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	3	2.7567	.02517	.01453	2.6942	2.8192	2.73	2.78
P1	3	4.8833	.01528	.00882	4.8454	4.9213	4.87	4.90
P2	3	6.3900	.01000	.00577	6.7652	6.8148	6.38	6.30
P3	3	7.6300	.01000	.00577	7.6152	7.6648	7.63	7.65
P4	3	9.3500	.02000	.01155	9.3003	9.3997	9.33	9.37
P5	3	3.4833	.01528	.00882	3.4454	3.5213	3.47	3.50
P6	3	3.5533	.01528	.00882	3.7154	3.7913	3.54	3.57
P7	3	4.1967	.01528	.00882	4.1687	4.2446	4.19	4.22
P8	3	5.8333	.01528	.00882	6.7954	6.8713	5.82	5.85
Total	27	5.5219	2.13590	.41105	4.6769	6.3668	2.73	9.37

Test of Homogeneity of Variances

Berat Kering

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.500	8	18	.000

ANOVA

Berat Kering

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	118.609	8	14.826	55597.972	.000
Within Groups	.005	18	.000		
Total	118.614	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Berat Kering

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
P0	3	2.7200							
P5	3		3.4833						
P6	3		3.5533						
P7	3			4.1967					
P1	3				4.8733				
P8	3					5.8333			
P2	3						6.3333		
P3	3							7.6300	
P4	3								9.3500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 4. Pengukuran Parameter Lingkungan

Minggu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya (Lux)	pH
1	31	50.12	4344.24	6.1
2	30	52.08	4344.24	6.2
3	30	53.08	4344.24	6.2
4	30	53.08	4344.24	6.3
5	30	52.04	4344.24	6.2
Rata-rata	30.2	52.08	4344.24	6.2

Lampiran 5. Kandungan N Tanah

Perlakuan	N setelah pemupukan (mg)	N setelah 5 MST (mg)	Efisiensi Serapan (%)
P0	8	7	12.50
P1	16	9	43.75
P2	33	18	45.45
P3	48	26	45.83
P4	62	27	56.45
P5	18	12	33.33
P6	32	20	37.50
P7	48	30	37.50
P8	61	40	34.42