

**UJI EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR IKAN SAPU-SAPU DAN ZAT
PENGATUR TUMBUH EKSTRAK BAWANG MERAH TERHADAP
KETERSEDIAAN UNSUR HARA TANAH SERTA PERTUMBUHAN
TANAMAN SAWI HIJAU**



Ikan Sapu - Sapu



Bawang Merah



POC



ZPT



Unsur Hara Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Sawi

MUHAMMAD ASY SYIFA TRI PRAKOSO

G011 19 1151



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**UJI EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR IKAN SAPU-SAPU DAN ZAT
PENGATUR TUMBUH EKSTRAK BAWANG MERAH TERHADAP
KETERSEDIAAN UNSUR HARA TANAH SERTA PERTUMBUHAN
TANAMAN SAWI HIJAU**

MUHAMMAD ASY SYIFA TRI PRAKOSO

G011191151



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**UJI EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR IKAN SAPU-SAPU DAN ZAT
PENGATUR TUMBUH EKSTRAK BAWANG MERAH TERHADAP
KETERSEDIAAN UNSUR HARA TANAH SERTA PERTUMBUHAN
TANAMAN SAWI HIJAU**

MUHAMMAD ASY SYIFA TRI PRAKOSO

G011191151

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

pada

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

SKRIPSI
**UJI EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR IKAN SAPU-SAPU DAN ZAT
PENGATUR TUMBUH EKSTRAK BAWANG MERAH TERHADAP
KETERSEDIAAN UNSUR HARA TANAH SERTA PERTUMBUHAN
TANAMAN SAWI HIJAU**

MUHAMMAD ASY SYIFA TRI PRAKOSO
G011 19 1151

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 31 Juli 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Univeristas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Muh. Nathan, M. Agr.sc
NIP. 19630315 199103 1 006

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P
NIP. 19590926 198601 1 001

Mengetahui:
Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, S.P., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001

Ketua Departemen Ilmu Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., Msi.
NIP. 19731216 200604 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Ikan Sapu – Sapu dan Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr. Ir. Muh. Nathan, M. Agr.sc sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



Makassar, 31 Juli 2024

MUHAMMAD ASY SYIFA TRI PRAKOSO
NIM G011191151

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat yang melimpah dan kesehatan, sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Ikan Sapu – Sapu dan Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah pada Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dari penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari motivasi, dukungan, bantuan berupa moril maupun materil, kasih sayang, serta doa-doa dari keluarga. Terimakasih kepada ayahanda Ir. Kasirin, ibunda Ir. Novianti, M.Pd, kakak Ghifari Eka Wibowo, B.Eng dan Izza Dwivianka Lestari, S.T. dan keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Ir. Muh. Nathan, M. Agr.sc dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan penuh keikhlasan memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi yang membangun sejak rencana penelitian hingga rampungnya skripsi ini. Terima kasih kepada seluruh dosen pengajar dan staf Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta memberikan pengajaran kepada penulis dengan tulus selama belajar di Universitas Hasanuddin.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan agroteknologi 2019, teman seperjuangan Ilmu Tanah 2019 (NAVIGASI) dan HIMTI serta kepada pihak yang terlibat tetapi tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuannya selama berproses di Universitas Hasanuddin.

Penulis,

Muhammad Asy Syifa Tri Prakoso

ABSTRAK

MUHAMMAD ASY SYIFA TRI RAKOSO. **Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Ikan Sapu – Sapu dan Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau.** (dibimbing oleh Muh. Nathan dan Muh. Jayadi).

Latar Belakang. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan terus-menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan pupuk organik hadir sebagai metode alternatif untuk memasok unsur hara yang dibutuhkan tanaman serta mampu untuk meningkatkan kesuburan tanah. **Tujuan.** Mempelajari pengaruh pengaplikasian pupuk organik cair berbahan dasar ikan sapu-sapu terhadap kesuburan tanah, serta mempelajari pengaruh pengaplikasian pupuk organik cair berbahan dasar ikan sapu-sapu yang dipadukan dengan ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau. **Metode.** Pembuatan POC menggunakan metode anaerob dan pengisian data pengamatan lapangan menggunakan excel dan SPSS. **Hasil** Perlakuan pupuk organik memperoleh hasil terbaik dengan nilai pH tanah (6,56), C Organik (2,47%), N total (0,50%), P tersedia (29,78 mg.kg⁻¹) dan K (0,41 cmol.kg⁻¹). Perlakuan POC dan ZPT berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. **Kesimpulan.** Perlakuan POC berbahan dasar ikan sapu-sapu mampu meningkatkan sifat kimia tanah seperti pH tanah, C organik, N total, P tersedia, dan K tersedia. POC ikan sapu-sapu dengan konsentrasi tertinggi memberikan hasil terbaik dalam peningkatan pH tanah, C organik, N total, P tersedia, dan K tersedia. Selain itu, perlakuan POC ikan sapu-sapu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat segar tanaman, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh alami juga memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat segar tanaman, serta berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman pada 21 dan 28 hari setelah tanam.

Kata kunci: pupuk organik cair, zat pengatur tumbuh, kesuburan tanah, pertumbuhan tanaman

ABSTRACT

MUHAMMAD ASY SYIFA TRI RAKOSO. **Test of the Effectiveness of Liquid Organic Fertilizer of Broom Fish – Broom and Growth Regulators of Shallot Extract on the Availability of Soil Nutrients and Growth of Mustard Plants.** (guided by Muh. Nathan and Muh. Jayadi).

Background. Excessive and continuous use of inorganic fertilizers can cause negative impacts on the environment. The use of organic fertilizers is present as an alternative method to supply nutrients needed by plants and is able to increase soil fertility. **Purpose.** To study the effect of the application of liquid organic fertilizer based on broom fish on soil fertility, as well as to study the effect of the application of liquid organic fertilizer based on broom fish combined with onion extract on the growth of mustard greens. **Method.** The POC was made using the anaerobic method and field observation data using excel and SPSS. **Results** The organic fertilizer treatment obtained the best results with soil pH values (6.56), Organic C (2.47%), total N (0.50%), P available (29.78 mg.kg⁻¹) and K (0.41 cmol.kg⁻¹). The treatment of POC and ZPT had a significant effect on all observation parameters. **Conclusion.** The POC treatment based on broom fish is able to improve soil chemical properties such as soil pH, organic C, total N, P available, and K available. The POC of the broomfish with the highest concentration provides the best results in increasing soil pH, organic C, total N, available P, and available K. In addition, the POC treatment of broom fish has a very real effect on the fresh weight of the plant, the number of leaves, and the height of the plant. Shallot extract as a natural growth regulator also has a very real effect on the fresh weight of plants, and has a real effect on the number of leaves and plant height at 21 and 28 days after planting.

Keywords: liquid organic fertilizer, growth regulator, soil fertility, plant growth

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Landasan Teori	2
1.2.1 Tanaman Sawi	2
1.2.2 Ikan Sapu - Sapu	2
1.2.3 Kandungan Tanaman Bawang Merah	3
1.2.4 Pupuk Organik Cair	3
1.2.5 Pengaruh Unsur Hara Terhadap Pertumbuhan Tanaman.....	4
1.3 Tujuan	4
BAB II	5
METODE PENELITIAN	5
2.1 Tempat dan waktu	5
2.2 Alat dan Bahan.....	5
2.3 Tahapan Penelitian	5
2.3.1 Studi Pustaka	5
2.3.2 Rancangan Penelitian	5
2.3.3 Pembuatan Pupuk Organik Ikan Sapu – Sapu	6
2.3.4 Pembuatan Esktrak Bawang Merah	6
2.3.5 Pengaplikasian POC dan ZPT	6
2.3.6 Penyiapan Media Tanam	7
2.3.7 Penanaman	7
2.3.8 Pemeliharaan	7
2.3.9 Pengamatan	7
2.3.10 Analisis Tanah.....	8
2.3.11 Analisis Kandungan POC Ikan Sapu- Sapu	8
2.3.12 Analisis Jaringan Tanaman.....	8
2.3.13 Analisis Data	8
BAB III	9
HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Hasil Penelitian	9
3.1.1 Kandungan Pupuk Organik Cair Ikan Sapu - Sapu	9
3.1.2 Hasil Analisis Tanah Awal.....	9
3.1.3 Hasil Analisis Tanah Setelah Perlakuan	9
3.1.4 Tinggi Tanaman	10
3.1.5 Jumlah Daun	11
3.1.6 Berat Segar Tanaman.....	11
3.7. Analisis Jaringan Tanaman.....	12
3.2 Pembahasan	14
BAB IV	17
KESIMPULAN	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2- 1. Jenis Analisis Tanah dan Metode Yang Digunakan	8
Tabel 2- 2. Jenis Analisis Jaringan Tanaman dan Metode Yang Digunakan	8
Tabel 3- 1. Hasil Analisis Kandungan Pupuk Organik Cair	9
Tabel 3- 2. Hasil Analisis Tanah Awal	9
Tabel 3- 3. Analisis Tanah Setelah Perlakuan.....	10
Tabel 3- 4. Rata – rata Tinggi Tanaman 28 hst	10
Tabel 3- 5. Rata – rata Jumlah Daun 28 hst	11
Tabel 3- 6. Rata – rata Berat Segar Tanaman	11
Tabel 3- 7. Kandungan N Total Jaringan Tanaman.....	12

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3- 1. Hubungan Konsentrasi POC Dengan N total Jaringan Tanaman 13

Gambar 3- 2. Hubungan Konsentrasi ZPT Dengan N total Jaringan Tanaman 13

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Penelitian.....	21
Lampiran 2. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	21
Lampiran 3. Tinggi Batang 14 hst	22
Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang 14 hst	22
Lampiran 5. Tinggi Batang 21 hst	23
Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang 21 hst.....	23
Lampiran 7. Tinggi Batang 28 hst	24
Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang 28 hst	24
Lampiran 9. Rata – Rata Jumlah Daun 14 hst.....	25
Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam 14 hst	25
Lampiran 11. Jumlah Daun 21 hst	26
Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 21 hst	26
Lampiran 13. Rata – Rata Jumlah Daun 28 hst.....	27
Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 28 hst	27
Lampiran 15. Rata – rata Berat Segar Tanaman.....	28
Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Berat Segar Tanaman.....	28
Lampiran 17. Pembuatan Pupuk Organik Cair Ikan Sapu – Sapu	29
Lampiran 18. Pembuatan Media Tanam.....	29
Lampiran 19. Pengamatan Pertumbuhan Tanaman.....	30
Lampiran 20. Proses Pembuatan Perlakuan POC	30
Lampiran 21. Proses Analisis Kimia Tanah	31
Lampiran 22. Proses Analisis Kimia Tanah dan N total Tanaman	31

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian pupuk anorganik yang relatif tinggi dan terus-menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap tanah maupun lingkungan. Penggunaan pupuk organik hadir sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dengan mengelola dan mengolah bahan organik yang ada sehingga bisa dimanfaatkan dengan baik. Pengelolaan dan pengolahan bahan organik merupakan metode yang tepat untuk pemeliharaan bahan organik tanah, meningkatkan kesuburan tanah dan memasok unsur hara yang dibutuhkan tanaman serta mendukung pertanian yang berkelanjutan (Hadisuwito, 2012).

Ikan sapu-sapu (*Pterygolicthys spp.*) menjadi salah satu sumber bahan organik segar yang bisa dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Ikan sapu-sapu berasal dari Sungai Amazon di Amerika Selatan (Wahyudewantoro & Rachmatika, 2018), ikan ini telah menyebar ke berbagai negara tropis termasuk Indonesia, Malaysia. Filipina melalui kolektor ikan hias (Jumawan et al., 2016). Saat ini ikan tersebut telah menjadi *invasive* di banyak ekosistem perairan yang ada (Wu et al., 2011).

Danau Tempe di Kabupaten Wajo merupakan salah satu contoh ekosistem perairan di Sulawesi Selatan yang telah terganggu dengan adanya populasi ikan sapu-sapu. Beberapa tahun terakhir pertumbuhan populasi ikan sapu-sapu menunjukkan perkembangan yang sangat pesat hingga mengganggu kestabilan ekosistem danau yang ada. Hasil dari penelitian Rezky (2016) tentang keanekaragaman ikan air tawar yang ada di Danau Tempe menunjukkan bahwa Ikan sapu-sapu menjadi ikan terbanyak yang ditemukan. Hal ini bisa terjadi karena ikan sapu-sapu tidak memiliki predator, mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan danau, tidak dijadikan ikan konsumsi oleh masyarakat dan pemanfaatan lainnya yang belum tersosialisasikan dan terinformasikan dengan baik membuat populasinya dari tahun ke tahun meningkat.

Penelitian tentang komposisi kimia yang ada pada ikan sapu-sapu, memberikan gambaran awal seberapa potensial pemanfaatannya jika dihubungkan dengan pertanian, pemanfaatan ikan sapu-sapu sebagai bahan dasar utama dalam pembuatan pupuk organik adalah salah satu usaha yang bisa dilakukan untuk memperbaiki sifat fisiokimia tanah yang sesuai dengan prinsip pertanian berkelanjutan serta dapat menurunkan populasi ikan sapu-sapu.

Usaha budidaya pertanian secara berkelanjutan dapat dilengkapi dengan menggunakan zat pengatur tumbuh alami, contohnya adalah bawang merah yang mengandung hormon serta senyawa nutrisi yang merupakan bahan organik yang dapat membantu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nuniga, 2015).

Umbi bawang merah mengandung hormon-hormon yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman seperti hormon giberelin dan hormon auksin, serta keuntungan menggunakan ekstrak bawang merah sebagai pupuk organik atau zat pengatur tumbuh alami selain mudah didapat juga dalam penggunaannya ramah lingkungan (Khair et al., 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul : “Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Ikan Sapu-Sapu dan Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau”.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Tanaman Sawi

Sawi (*Brassica juncea L.*) merupakan tanaman semusim dan tergolong marga *Brassica*. Tanaman sawi yang dimanfaatkan adalah daun atau bunganya sebagai bahan pangan (sayuran), baik segar maupun diolah. Klasifikasi dari tanaman sawi yaitu sebagai berikut: Divisi: *Spermatophyta*; Subdivisi: *Angiospermae*; Kelas: *Dicotyledonae*; Ordo: *Rhoeadales (Brassicales)*; Famili: *Cruciferae (Brassicaceae)*; Genus: *Brassica*; Spesies: *Brassica juncea L.* Sawi memiliki akar serabut yang tumbuh dan berkembang ke segala arah di sekitar permukaan tanah. Akar mereka sangat dangkal sekitar 5 cm. Sayuran sawi tidak memiliki akar tunggang. Akar sawi dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang gembur, subur, mudah menyerap air, dan sangat dalam (Cahyono, 2003).

Daun menjadi bagian tanaman sawi yang paling bernilai ekonomi maka upaya peningkatan produksi diusahakan pada peningkatan produk vegetatif, sehingga untuk mendukung upaya tersebut dilakukanlah pemupukan. Tanaman sawi memerlukan unsur hara yang cukup dan tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangannya untuk menghasilkan produksi yang maksimal (Wahyudi, 2010).

1.2.2 Ikan Sapu - Sapu

Ikan sapu-sapu menjadi salah satu spesies ikan yang memiliki tingkat toleransi yang tinggi dalam bertahan hidup. Ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang tercemar dan kurang mendukung merupakan salah satu keunggulan yang dimiliki oleh ikan sapu sapu. Kemampuannya dalam beradaptasi di lingkungan baru dengan cepat juga menjadi salah satu penyebab meledaknya populasi ikan sapu-sapu di banyak ekosistem perairan (Tisasari, 2016).

Selain itu seperti telah dijelaskan bahwa perairan yang tercemar logam beratpun, sapu-sapu bebas hidup dan berkembang. Hal tersebut dikarenakan ikan ini mempunyai alat pernafasan tambahan berupa labirin. Kehadirannya di aliran sungai juga dapat terdeteksi dengan adanya kumpulan lubang-lubang di tebing sungai. Adapun fungsi lubang tersebut untuk tempat telur-telur hasil pemijahan diletakkan (Nico et al., 2012).

Kandungan yang ada pada tubuh ikan umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu lingkungan, ukuran tubuh. Spesies, pH, dan kondisi kelaparan organisme tersebut (Darmono, 1995). Penelitian terkait analisis kimia pada ikan sapu-sapu yang telah dilakukan oleh (Hasrianti et al., 2022) menyimpulkan bahwa ikan sapu-sapu mengandung mineral seperti kalsium (Ca), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S) dan klor (Cl). Kemudian diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hasnidar et al., 2021) yang memperoleh data bahwa ikan sapu – sapu mengandung protein, asam amino dan asam lemak esensial dengan konsentrasi yang bervariasi.

1.2.3 Kandungan Tanaman Bawang Merah

Umbi bawang merah mengandung auksin endogen yang akan digunakan untuk merangsang pembelahan sel jaringan meristem pada tanaman. Bawang merah juga mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peranan seperti Asam Indo Asetat (IAA). Selain itu, komoditas ini mengandung minyak atsiri, sikloaliin, metilaliin, hidroaliin, flavonglikosida, kuersetin, saponin, peptida, fitohormon, vitamin dan zat pati. Fitohormon yang dikandung bawang merah adalah auksin dan giberelin (Yenny et al., 2017).

Kulit bawang merah mengandung banyak senyawa kimia seperti flavonoid, saponin, tannin, glikosida dan steroida, ABA (asam absisat), sitokinin, giberelin dan zat yang mempercepat pertumbuhan akar serta zat yang dapat membunuh hama seperti ulat (Fadhil et al., 2018). Selain itu, dalam kulit bawang merah juga terkandung ZPT (zat pengatur tumbuh) yang memiliki peran seperti IAA (*Indole Acetid Acid*). ZPT sangat dibutuhkan tanaman karena tanpa zat ini tanaman tidak dapat tumbuh walaupun unsur haranya terpenuhi. Namun dalam kulit bawang merah juga terkandung unsur hara seperti Kalium (K), Magnesium (Mg), Fosfor (P), dan Besi (Fe) yang dapat menyuburkan tanaman (Rifani, 2015).

1.2.4 Pupuk Organik Cair

Pupuk mengandung nutrisi yang diperlukan bagi tanaman untuk menunjang kelangsungan hidupnya. Pemberian pupuk harus memperhatikan jumlah takaran karena kelebihan atau kekurangan pupuk akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengaplikasian pupuk dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengaplikasian pada daun dan pengalokasian pada media tanam (tanah). Pupuk dapat dibuat menggunakan bahan anorganik atau bahan organik (Mansyur et al., 2019).

Pupuk organik merupakan pupuk yang diproses dari limbah organik seperti kotoran hewan, sampah, sisa makanan, serbuk gergaji kayu, yang kualitasnya tergantung dari tindakan yang diberikan. Pupuk organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dalam jumlah yang bervariasi dan imbalan unsur hara tersebut sangat penting dalam memperbaiki serta mempertahankan kesuburan tanah. Nisbah kedua unsur tersebut harus dipertahankan dalam tanah karena merupakan kunci penilaian kesuburan tanah. Pupuk organik pada umumnya mengandung hara makro N, P, K rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Kustono et al., 2015).

Pupuk organik cair merupakan jenis pupuk yang berbentuk cair tidak padat dan mudah larut pada tanah dan membawa unsur-unsur hara penting untuk pertumbuhan tanaman. Salah satu kelebihan pupuk organik cair yaitu mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme yang jarang terdapat pada pupuk organik padat, cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara yang cepat. Dibandingkan dengan pupuk anorganik cair, pupuk organik cair tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan secara terus-menerus. Selain itu pupuk organik cair juga dapat diaplikasikan pada daun tanaman (Hadisuwito, 2012).

1.2.5 Pengaruh Unsur Hara Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Nitrogen (N) adalah salah satu hara makro yang penting dan sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Jenis unsur makro ini diserap dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ dari tanah. Kadar nitrogen dalam tanah sangat bervariasi tergantung pada penggunaan dan pengelolaan tanah tersebut. Tanaman membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhan vegetatif, sedangkan pada fase generatif biji-bijian nitrogen dapat meningkatkan kualitas hasil. Unsur nitrogen juga membantu mendorong pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, mulai dari pertumbuhan akar, batang, daun, pembungaan, pembuahan, bahan pembentuk klorofil, bahan baku pembentuk protein dan meningkatkan kemampuan akar untuk menyerap unsur fosfor (Rosmarkam, 2011).

Fosfor berfungsi untuk membentuk primordia bunga dan organ tanaman untuk keperluan reproduksi. Fosfor akan membantu mempercepat masaknya buah biji tanaman serta mendorong pertumbuhan akar tanaman (Rosmarkam, 2011). Fosfor diperlukan dalam penyusunan senyawa transfer energi seperti ATP (Adenosin Tripospat), sebagai sistem informasi genetik, pembentukan membran sel dan fosfoprotein. Pada tanaman, fosfor berfungsi untuk mendorong pembentukan buah dan bunga. Pertumbuhan cabang akan terganggu apabila pada fase vegetatif tanaman kekurangan unsur ini karena akan menyebabkan gangguan pada metabolisme tanaman (Nurlenawati et al., 2010).

Kalium merupakan salah satu dari tiga unsur hara utama setelah N dan P. Kalium juga bersifat mobil baik dalam sel dan jaringan tanaman serta xylem dan floem. Peran kalium yaitu mengatur tekanan turgor sel dalam vakuola serta menetralkan larutan dalam sitoplasma dan vakuola. Kalium mampu mengatur tekanan osmosis dan berperan dalam pengembangan sel, mengangkut karbohidrat, serta menaikkan pertumbuhan jaringan meristem (Rosmarkam, 2011).

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pengaplikasian pupuk organik cair berbahan dasar ikan sapu-sapu dan zat pengatur tumbuh ekstrak bawang merah terhadap sifat kimia tanah serta pertumbuhan tanaman sawi hijau.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bila, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan Pada bulan Desember 2023 Sampai Maret 2024. Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, cangkul, ATK, kamera, sarung tangan, masker, *sprayer*, pisau, ember, gelas ukur, timbangan, lakban, kain bekas, *polybag* serta peralatan analisis tanah di laboratorium.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih tanaman sawi, ikan sapu-sapu, dedak padi, gula pasir, air kelapa, EM4, bawang merah, air dan sampel tanah.

2.3 Tahapan Penelitian

Tahap persiapan yang dilakukan adalah dengan melakukan studi pustaka dan pembuatan rancangan penelitian, kemudian melakukan preparasi ikan sapu – sapu dan ekstrak bawang merah, yang selanjutnya akan diolah menjadi pupuk organik cair dan zat pengatur tumbuh alami, lalu pengaplikasian yang dilakukan bersamaan dengan pengamatan pertumbuhan tanaman. Setelah itu. melakukan analisis tanah sebelum dan sesudah perlakuan serta melakukan analisis jaringan tanaman. Dan terakhir melakukan olah data dari hasil pengamatan yang diperoleh.

2.3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan literatur pendukung terkait dengan metode yang akan digunakan serta pengumpulan data yang diperlukan pada penelitian yang telah dilakukan.

2.3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam bentuk percobaan faktorial 2 faktor :

Faktor I : Konsentrasi POC, dengan 4 taraf yaitu :

p0 : 0% (0 ml/L)

p1 : 1% (10 ml/L)

p2 : 2% (20 ml/L)

p3 : 3% (30 ml/L)

Pengaplikasian pupuk organik cair dimulai dari 7 HST dengan volume 100 ml yang disiramkan pada media tanam dan 50 ml yang disemprotkan secara merata ke permukaan daun dengan interval pengaplikasian per 7 hari dan dilakukan pada waktu pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00.

Faktor II : Konsentrasi ZPT, dengan 3 taraf yaitu :

z0 : 0 ml/L

z1 : 20 ml/L

z2 : 30 ml/L

Pengaplikasian ekstrak bawang merah dilakukan dengan cara menyemprotkan 100 ml secara merata ke seluruh permukaan daun sesuai dengan masing-masing taraf yang ada dengan interval pengaplikasian per 7 hari.

Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan, yaitu :

p0z0 p1z0 p2z0 p3z0

p0z1 p1z1 p2z1 p3z1

p0z2 p1z2 p2z2 p3z2

Jumlah ulangan : 4 tanaman

Jumlah satuan percobaan : 48 tanaman

2.3.3 Pembuatan Pupuk Organik Ikan Sapu – Sapu

Sesuai dengan penelitian Fatimatuz et al (2018) Langkah pertama adalah melakukan pengenceran EM4 dengan air menggunakan perbandingan 1/10, yaitu EM4 100 ml, 100 gram gula pasir dan air 1L dimasukkan kedalam botol berukuran 1,5 L kemudian didiamkan selama 5 hari dalam keadaan kedap udara. Lalu tambahkan EM4 yang telah melalui proses pengenceran kedalam campuran 1000 gram dedak, 500 ml air kelapa, 2,5 kg daging ikan sapu-sapu yang telah di proses dan 2 liter air. Kemudian homogenkan semua bahan-bahan selama 15 menit lalu tutup rapat dan buka wadah 2 hari sekali agar mikroorganisme tidak mati. Setelah 25 hari, POC diencerkan menjadi konsentrasi sesuai dengan faktor penelitian yaitu 1%, 2% dan 3% (v/v) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{\% kadar POC} &= \frac{\text{volume POC (mL)}}{\text{volume total (mL)}} \\ 2 \% &= \frac{\text{volume POC (mL)}}{1000 \text{ mL}} \\ \text{volume POC} &= 2 \% \times 1000 \text{ mL} \\ \text{volume POC} &= 20 \text{ mL} \end{aligned}$$

2.3.4 Pembuatan Ekstrak Bawang Merah

Bersihkan bawang merah dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan tanah. Kemudian haluskan menggunakan blender atau penggiling makanan hingga berbentuk pasta atau bubur. Kemudian saring untuk memisahkan cairan ekstrak dari ampas bawang merah yang ada. Untuk Membuat larutan induk dengan konsentrasi 100 % membutuhkan perbandingan 1 L aquades ditambah 1 kg bawang merah.

2.3.5 Pengaplikasian POC dan ZPT

Pengaplikasian pupuk organik cair dimulai dari 7 HST dengan volume 100 ml yang disiramkan pada media tanam dan 50 ml yang disemprotkan secara merata ke permukaan daun dengan interval pengaplikasian per 7 hari dan dilakukan pada waktu pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00 WITA. Pengaplikasian ekstrak bawang merah dilakukan dengan cara menyemprotkan 100 ml secara merata ke seluruh permukaan daun sesuai dengan masing-masing taraf yang ada dengan interval pengaplikasian per 7 hari.

2.3.6 Penyiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan untuk media tanam dikeringkan dan diayak kemudian dimasukkan sebanyak 6 kg ke dalam setiap *polybag*. Setelah itu dilakukan pengaplikasian POC pada setiap *polybag* berdasarkan masing-masing taraf perlakuan.

2.3.7 Penanaman

Bibit sawi hijau yang ditanam dipilih berdasarkan umur serta terdapatnya daun sejati. Selanjutnya bibit diambil dari tempat penyemaian dengan hati-hati. Kemudian bibit ditanam ke dalam lubang tanam yang telah disiapkan dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm. Penanaman dilakukan pada sore hari. Kemudian, dilakukan penyiraman secukupnya.

2.3.8 Pemeliharaan

2.3.8.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan dengan menggunakan air yang ada di lahan penelitian dengan dilakukan sebanyak dua kali penyiraman yaitu pada pagi hari dan sore hari. Bila terjadi hujan maka penyiraman tidak perlu dilakukan.

2.3.8.2 Penyulaman

Penyulaman dilakukan ketika berumur seminggu setelah tanam. Tanaman yang mati atau menunjukkan kurang baik, selanjutnya dilakukan pergantian dengan bibit tanaman yang tersisa.

2.3.8.3 Pemberantasan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)

Setiap penyemprotan air pada tanaman, dilakukan juga pemberantasan OPT dengan metode mekanik, yaitu mengambil atau menghilangkan segala organisme yang mengganggu tumbuh tanaman. Selain itu juga digunakan pestisida kimia untuk membantu menghilangkan OPT diluar jangkauan peneliti.

2.3.8.4 Penyiangan

Penyiangan berupa pengendalian gulma yang dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada, agar struktur tanah dan kebersihan media tanam tetap terjaga sehingga pertumbuhan tanaman optimal. penyiangan dilakukan setiap seminggu sekali.

2.3.8.5 Panen

Proses pemanenan dilakukan pada saat tanaman telah memasuki umur 30 HST atau sebelum berbunga, warna daun hijau tua dan tanpa adanya bintik-bintik atau adanya kerusakan pada daun.

2.3.9 Pengamatan

2.3.9.1 Pengamatan Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman adalah salah satu parameter yang mencerminkan pertumbuhan vertikal tanaman dan dihitung dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang setiap minggu hingga panen.

2.3.9.2 Pengamatan Jumlah Helai Daun

Pengamatan jumlah helai daun memberikan indikasi tentang perkembangan dan kepadatan frondosa tanaman. Pengamatan jumlah helai dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang sudah terbuka sempurna pada setiap minggunya.

2.3.9.3 Berat Segar Tanaman

Pengamatan berat segar dilakukan saat panen dengan memisahkan tanaman dengan akar serta membersihkan tanaman dari tanah. Selanjutnya tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

2.3.10 Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pertama analisis tanah sebelum diberikan perlakuan, kedua ialah analisis tanah sesudah diberi perlakuan dan sesudah pertanaman. Berikut parameter pengamatan analisis tanah pada tabel 2-1.

Tabel 2- 1. Jenis Analisis Tanah dan Metode Yang Digunakan

Analisis	Metode
pH tanah	pH meter
N-Total	Kjeldhal
P-Tersedia	Olsen
K-Tersedia	Ekstraksi NH ₄ OAc
C-Organik	Walkley and black

2.3.11 Analisis Kandungan POC Ikan Sapu- Sapu

Analisis pupuk organik cair ikan sapu-sapu untuk mengetahui kandungan unsur-unsur yang terdapat dalam pupuk yang dihasilkan. Analisis Laboratorium tersebut meliputi C-organik, pH, N, P, dan K.

2.3.12 Analisis Jaringan Tanaman

Analisis jaringan tanaman dapat dilihat pada tabel 2-2.

Tabel 2- 2. Jenis Analisis Jaringan Tanaman dan Metode Yang Digunakan

Analisis	Metode
N- Total (%)	Kjeldhal

2.3.13 Analisis Data

Pengaruh POC dan ZPT dianalisis dengan Analisis of Variance (ANOVA) taraf 5%. Apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata atau sangat nyata berdasarkan analisis ANOVA, maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNJ pada taraf 95% ($\alpha = 0,05$).