

**APLIKASI KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYEMPROTAN  
PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN CAKALANG (*Katsuwonus  
pelamis*) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI HIJAU (*Brassica  
juncea* L.)**

**SULAEMAN KADIR**

**G011191128**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**APLIKASI KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYEMPROTAN  
PUPIK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN CAKALANG (*Katsuwonus  
pelamis*) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI HIJAU (*Brassica  
juncea* L.)**

**SULAEMAN KADIR  
G011 19 1128**

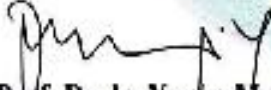
**Skripsi Sarjana Lengkap  
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana**


**Pada  
Departemen Budidaya Pertanian  
Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar**

**Makassar, Mei 2024  
Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Prof. Dr. Ir. Yunus M. Sa, M.Sc.**  
NIP. 19541220 198303 1 001

  
**Dr. Ir. Katriani Mantja, MP**  
NIP. 19660421 199103 2 004

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian**

  
**Dr. Hari Iswoyo, S.P., M. Si**  
NIP. 19760508 200501 1 003



## LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYEMPROTAN  
PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN CAKALANG (*Katsuwonus  
pelamis*) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI HIJAU (*Brassica  
juncea* L.)**

**Disusun dan Diajukan Oleh**


**SULAEMAN KADIR  
G011 19 1128**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam Rangka Penyelesaian Masa Studi Masa Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada Mei 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**


**Pembimbing II**

  
**Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc.**  
NIP. 19541220 198303 1 001

  
**Dr. Ir. Katriani Mantja, MP**  
NIP. 19660421 199103 2 004

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi**

  
**Dr. Ir. Abd. Haris Bahrin, M.Si.**  
NIP. 19670811 199403 1 003



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sulaeman Kadir

NIM : G01191128

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**"Aplikasi Konsentrasi dan Frekuensi Penyemprotan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Pada Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)"**

Adalah karya tulis saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2024

The image shows a 10,000 Indonesian Rupiah stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAL TEMPEL' and 'DALX130467437'. The signature is in black ink and appears to be 'Sulaeman Kadir'.



## ABSTRAK

**SULAEMAN KADIR (G01191128).** Aplikasi Konsentrasi dan Frekuensi Penyemprotan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Pada Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) dibimbing oleh **Yunus Musa dan Katriani Mantja.**

Berbagai bahan organik dapat diolah menjadi pupuk organik cair dengan kadar Nitrogen yang tinggi, salah satunya adalah limbah ikan cakalang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh pemberian pupuk organik cair dari limbah ikan cakalang termasuk menentukan konsentrasi yang optimal terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman sawi hijau. Penelitian ini dilakukan pada bulan September hingga Desember 2023 bertempat di *Experimental farm* Universitas Hasanuddin. Penelitian menggunakan pola faktorial 2 faktor dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama yaitu factor konsentrasi POC sebanyak 4 taraf (0, 10, 20 dan 30 ml/L) dan faktor kedua yaitu faktor frekuensi penyemprotan sebanyak 3 taraf (1, 2, dan 3 kali seminggu) serta dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara perlakuan penyemprotan POC limbah ikan cakalang (20 ml/L) dengan frekuensi penyemprotan 2 kali perminggu menunjukkan hasil tertinggi pada klorofil a (18,39 mg/L), klorofil b (11,66 mg/L) dan klorofil total (30,05 mg/L). Perlakuan tunggal POC limbah ikan cakalang dengan konsentrasi 10 ml/L menghasilkan hasil tertinggi pada semua parameter pengamatan. Perlakuan tunggal frekuensi penyemprotan yang diberikan tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil pada semua parameter.

**Kata kunci:** Limbah ikan, POC dan sawi hijau



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Aplikasi Konsentrasi dan Frekuensi Penyemprotan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang Pada Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada program studi agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penulis tentu menyadari skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua Ibu St. Lidyawati dan Ayah dr. H. Abd. Kadir S., MHA yang selalu mendoakan, menyayangi, dan selalu memberikan dukungan kepada penulis tanpa henti sehingga penulis dapat menyelesaikan S1 ini. Ucapan terima kasih dengan segala hormat kepada Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc. dan Dr. Ir. Katriani Mantja, MP. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam proses penelitian ini serta bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, MP, Prof. Rinaldi Sjahril, M.Agr, Ph.D., dan ibu Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, SP. MP., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak kritik dan saran kepada penulisan dalam penyusunan skripsi ini.



2. Seluruh dosen dan staf akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas setiap ilmu pengetahuan dan segala bentuk jasa yang penulis terima selama kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
3. Saudara tersayang, Nurdiah Kadir, ST., terimakasih telah membamntu terutama dalam finansial dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Pembimbing ke-3 sekaligus parnert Minimalicious saya Mila Sari, S.TP yang senantiasa setia menemani dalam proses pembuatan skripsi ini.
5. Tim Malada Mila Sari, S.TP, Ahmad Abdi, S.IP dan Muh. Baithal Zigary yang selalu mensuport dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Teman seperjuangan Muh. Yasril Hidayat, S.P., Heni Julianti, S.P., Widya Iswara, S.P., Fadil Saputra, S.P., Isty Anggreni, dan Alqi fari. yang telah memberikan bantuan, semangat, motivasi dan dukungan selama masa perkuliahan.
7. Teman penelitian Exfarm 2023 Ravi Fajrin, Rifdal dan Mahmud Saputra, SP. yang membantu segala proses penelitian dan setia menemani di lahan.

Makassar, Mei 2024

Penulis



# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Hipotesis Penelitian .....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tanaman Sawi .....	5
2.2 Pupuk Organik Cair.....	7
2.3 Limbah Ikan Cakalang .....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	12
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan penelitian.....	13
3.5 Parameter Penelitian.....	17
3.6 Analisis Data .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	19
4.1 Hasil.....	19
4.2 Pembahasan .....	26
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	31
<b>LAMPIRAN</b> .....	34





## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Jumlah Klorofil a (mg/L) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang dan Frekuensi Penyemprotan .....	19
2.	Rata-rata Jumlah Klorofil b (mg/L) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang dan Frekuensi Penyemprotan .....	20
3.	Rata-rata Jumlah Klorofil total (mg/L) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang dan Frekuensi Penyemprotan .....	20
4.	Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi (cm) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang.....	21
5.	Rata-rata Luas Daun (cm) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang.....	22
6.	Rata-rata Jumlah Daun (helai) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang.....	22
7.	Rata-rata Jumlah Bobot segar (g) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang.....	23
8.	Rata-rata Jumlah Bobot Kering (g) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang.....	24
9.	Rata-rata Volume Akar (mL) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang.....	24
10.	Rata-rata Jumlah Hasil Produksi (ton/ha) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Cakalang dan Frekuensi Penyemprotan .....	25

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Deskripsi Sawi Hijau Varietas Tf Pc 08 .....	34
2.	Hasil Analisis Kandungan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Ikan Cakalang.....	35
3a.	Rata-Rata Klorofil a Tanaman Sawi Hijau (mg/L) .....	38
3b.	Sidik Ragam Rata-Rata Klorofil a Tanaman Sawi Hijau.....	38
4a.	Rata-Rata Klorofil b Tanaman Sawi Hijau (mg/L).....	39
4b.	Sidik Ragam Rata-Rata Klorofil b Tanaman Sawi Hijau .....	39
	Rata-Rata Klorofil Total Tanaman Sawi Hijau (mg/L).....	40
	Sidik Ragam Rata-Rata Klorofil Total Tanaman Sawi Hijau.....	40
	Rata-Rata Hasil Produksi Tanaman Sawi Hijau (ton/ha).....	41



6b.	Sidik Ragam Rata-Rata Hasil Produksi Tanaman Sawi Hijau .....	41
7a.	Rata-Rata Tinggi Tanaman Sawi Hijau (cm) .....	42
7b.	Sidik Ragam Rata-Rata Tinggi Tanaman Sawi Hijau.....	42
8a.	Rata-Rata Luas Daun Tanaman Sawi Hijau (helai) .....	43
8b.	Sidik Ragam Rata-Rata Luas Daun Tanaman Sawi Hijau.....	43
9a.	Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau (g) .....	44
9b.	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau .....	44
10a.	Rata-Rata Bobot Segar Tanaman Sawi Hijau (g).....	45
10b.	Sidik Ragam Rata-Rata Bobot Segar Tanaman Sawi Hijau .....	45
11a.	Rata-Rata Bobot Kering Tanaman Sawi Hijau (g).....	46
11b.	Sidik Ragam Rata-Rata Bobot Kering Tanaman Sawi Hijau .....	46
12a.	Rata-Rata Volume Akar Tanaman Sawi Hijau (ml) .....	47
12b.	Sidik Ragam Rata-Rata Volume Akar Tanaman Sawi Hijau .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Denah Percobaan di Lapangan.....	36
2.	Tata Letak Pertanaman dan Pengambilan Sampel dalam Petak .....	37
3.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	48



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat digemari hampir semua golongan masyarakat. Permintaan terhadap tanaman Sawi selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran kebutuhan gizi (Febriana et al., 2018). Selain itu, sayuran ini menjadi bahan makanan yang diminati oleh berbagai lapisan masyarakat, mulai dari kalangan menengah ke bawah hingga menengah ke atas (Usboko dan Fallo, 2016). Kandungan yang terdapat sawi hijau adalah protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi (fe), vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Adapun manfaat sawi hijau adalah untuk mencegah kanker, hipertensi, dan penyakit jantung, membantu kesehatan sistem pencernaan, serta menghindarkan ibu hamil dari anemia (Novianti, 2017).

Bagian tanaman sawi yang memiliki nilai ekonomis terletak pada daunnya, oleh karena itu, upaya peningkatan produksi difokuskan pada peningkatan pertumbuhan vegetatif. Untuk mendukung peningkatan tersebut, pemupukan menjadi salah satu langkah yang diterapkan. Pemupukan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman, dan salah satu alternatifnya adalah menggunakan limbah ikan cakalang sebagai pupuk. Pupuk dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pupuk anorganik yang dihasilkan melalui proses rekayasa kimia, fisika, dan biologis oleh industri pupuk, serta pupuk organik yang berasal dari bahan alami seperti pelapukan tanaman, kotoran hewan, atau manusia (Mazaya, et al., 2013). Pupuk anorganik yang tersedia di pasaran tidak hanya memiliki harga yang tinggi, tetapi juga dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan, seperti mengurangi kesuburan tanah. Oleh karena itu, muncul pemikiran untuk beralih ke penggunaan pupuk organik sebagai alternatif, mengingat keberlanjutan dan manfaatnya yang lebih ramah lingkungan (Indriani, et al., 2013). Selain berkontribusi dalam menjaga kesuburan tanah, pupuk organik

memiliki peran penting dalam mendukung masyarakat dalam produksi organik. Hal ini memberikan kepercayaan kepada masyarakat karena itu khawatir terhadap adanya residu pestisida dalam makanan yang



dihasilkan (Jigme, et al., 2015). Selain itu, penggunaan pupuk organik juga menjadi opsi yang relevan dalam praktik pertanian berkelanjutan. Ini disebabkan oleh kemampuan pupuk organik untuk tidak hanya menyediakan unsur hara bagi tanah, tetapi juga terbukti dapat meningkatkan kualitas sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik dapat ditemukan dalam bentuk padat maupun cair (Pardosi et al., 2014). Pupuk organik cair memiliki keunggulan dalam menyediakan unsur hara dengan efisiensi tinggi, karena dapat cepat diserap oleh tanaman melalui tanah (Silalahi dan Tyasmoro, 2020).

Pembuatan dan penggunaan pupuk organik cair (POC) dianggap lebih sederhana dan praktis. Selain itu, penerapan pertanian organik dengan menggunakan POC membuat tanah menjadi lebih lembut dan tahan terhadap erosi akibat aliran air. Struktur tanah menjadi lebih padat dengan adanya tambahan bahan organik, sehingga lebih mampu menyimpan air jika dibandingkan dengan tanah yang tidak mendapat pupuk organik. Di tanah yang kekurangan bahan organik, air hujan cenderung membawa tanah, tetapi dengan penerapan pertanian organik, hal ini dapat diatasi. Penggunaan pertanian organik dengan POC memiliki beberapa keunggulan, seperti meningkatkan aktivitas organisme tanah yang menguntungkan bagi tanaman, meningkatkan cita rasa dan nilai gizi produk pertanian. Selain itu, pertanian organik juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan organisme pengganggu, memperpanjang masa simpan tanah, dan memperbaiki struktur tanah, sekaligus membantu mengurangi risiko erosi (Hairuddin dan Mawardi, 2015).

Salah satu bahan yang dapat dibuat menjadi pupuk organik cair yang tinggi akan kandungan nitrogen adalah limbah ikan cakalang. Limbah ikan cakalang yang dimaksud adalah ikan yang secara kondisi fisik tidak layak jual dan tidak layak konsumsi yang ditandai dengan ikan dengan mata yang sudah memerah, mengeluarkan aroma tidak sedap serta daging ikan sudah lembek dan bonyok. Hal ini sesuai dengan Pertiwi, et al. (2023) yang menyatakan bahwa limbah ikan umumnya berupa ikan-ikan dengan kondisi fisik yang sudah tidak

layak, seperti ikan-ikan kecil yang nilai ekonominya rendah serta ikan-ikan yang tidak layak untuk konsumsi. Secara umum limbah ikan cakalang mengandung banyak nutrisi yaitu N (nitrogen), P (posforus) dan K (kalium) yang



merupakan komponen penyusun pupuk organik (Suartini, Abram dan Jura, 2018). Penggunaan limbah ikan cakalang lebih praktis digunakan karena proses pembuatan tidak membutuhkan waktu yang lama, karena kandungan protein yang tinggi pada limbah ikan cakalang memicu proses fermentasi lebih cepat terjadi sehingga pupuk organik lebih cepat jadi dibandingkan jika menggunakan bahan yang lain. Seperti yang telah dilakukan oleh Putri *et al.*, (2022), bahwa limbah ikan cakalang dapat dijadikan bahan pupuk organik cair yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman serta mengandung sekitar 5,9 -10,8 % nitrogen organik, sehingga sangat berguna untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen pada tanah. Studi yang dilakukan oleh Hamid *et al.* (2019) menunjukkan bahwa konsentrasi optimum untuk pupuk cair organik pada tanaman sawi adalah 2% (v/v). Pemberian pupuk cair organik pada konsentrasi ini dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman sawi secara signifikan.

Penyemprotan pupuk organik cair berbasis nitrogen pada tanaman sawi hijau dapat dilakukan secara teratur, tergantung pada jenis dan komposisi pupuk organik yang diterapkan serta kondisi lingkungan di lokasi pertumbuhan tanaman tersebut. Meskipun begitu, pada umumnya disarankan untuk menyemprotkan pupuk organik cair pada tanaman sawi hijau dengan frekuensi 2-3 kali dalam seminggu. Penelitian Krisna *et al.* (2023), pada sistem hidroponik DFT menunjukkan bahwa pemberian POC pada frekuensi semprot 2 hari sekali memberikan respon pertumbuhan terhadap tanaman pakcoy dengan hasil terbaik pada parameter pertumbuhan vegetatif. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Indrajaya dan Suhartini, (2018) menyatakan bahwa penyemprotan pupuk organik cair dengan frekuensi tiap 3 hari sekali di pagi hari memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman sawi hijau.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dampak dari konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pupuk organik yang berasal dari limbah ikan cakalang yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman sawi masih belum teridentifikasi. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah

mengevaluasi efek penggunaan pupuk organik cair yang berasal dari limbah cakalang, termasuk menentukan konsentrasi yang optimal, terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat



memberikan informasi yang berharga dan sebagai pembanding untuk penelitian selanjutnya, khususnya dalam konteks pemanfaatan pupuk organik dari limbah ikan cakalang.

### **1.2. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka hipotesis penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1 Terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan cakalang dengan frekuensi penyemprotan yang memberikan pertumbuhan dan hasil tertinggi pada sawi hijau.
- 2 Terdapat satu atau lebih konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan cakalang yang memberikan pertumbuhan dan hasil tertinggi pada sawi hijau.
- 3 Terdapat satu atau lebih frekuensi penyemprotan pupuk organik cair limbah ikan cakalang yang memberikan pertumbuhan dan hasil tertinggi pada sawi hijau.

### **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh pemberian pupuk organik cair yang berasal dari limbah ikan cakalang dan produksi tanaman sawi hijau.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan edukasi tentang salah satu alternatif pembuatan pupuk organik yang terbuat dari limbah ikan cakalang dan menjadi bahan informasi dan pembanding untuk penelitian selanjutnya terutama yang berhubungan dengan penggunaan pupuk organik dari limbah ikan cakalang untuk meningkatkan kualitas dan pertumbuhan tanaman.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Sawi

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan jenis sayuran yang diminati oleh penduduk Indonesia. Sawi memiliki sejumlah keunggulan, termasuk manfaat kesehatan, kemampuan pertumbuhan yang baik di berbagai ketinggian tempat, ketahanan terhadap curah hujan, kemampuan panen sepanjang tahun tanpa bergantung pada musim tertentu, masa panen yang relatif singkat, yaitu sekitar 40 hari setelah ditanam, dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, bahkan setara dengan kubis krop, kubis bunga, dan brokoli (Rukmana, 2003).

Tanaman sawi hijau menunjukkan adaptasi yang baik terhadap kondisi udara yang panas maupun dingin, memungkinkannya tumbuh baik di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Sawi hijau berkembang optimal di tanah subur, gembur, mampu menyimpan air, dan kaya akan bahan organik. Rentang pH tanah yang ideal untuk pertumbuhan sawi hijau adalah antara 6-7. Salah satu cara meningkatkan pertumbuhan tanaman ini adalah melalui pemupukan, yang bertujuan untuk menambahkan unsur hara ke dalam tanah guna meningkatkan kesuburan dan kualitas hasil tanaman. Pemilihan jenis pupuk, dosis, waktu, dan metode pemupukan yang tepat sangat penting, karena pemberian pupuk yang tidak sesuai dapat mengganggu pertumbuhan tanaman sehingga hasilnya tidak sesuai dengan harapan. Unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) diperlukan dalam jumlah yang cukup besar oleh tanaman (Joko Prasetyo, 2014).

Menurut Senthilraja dan Dharmaraj (2019) beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya sawi adalah sebagai berikut

a. Pemilihan Tanah

Tanah yang ideal untuk menanam sawi adalah tanah yang memiliki kelembaban yang cukup, bersifat netral, dan kaya akan unsur hara.

Penanaman

Sawi hijau dapat ditanam menggunakan biji atau bibit. Bibit yang optimal harus memiliki batang yang kokoh dan bebas dari penyakit. Penanaman





tanaman ini direkomendasikan dengan jarak antar tanaman sekitar 30 cm x 30 cm.

c. Penyemprotan

Sawi hijau memerlukan pasokan air yang memadai agar dapat tumbuh dengan optimal. Penyiraman perlu dilakukan secara teratur, khususnya setiap hari, terutama pada periode musim kemarau.

d. Pemupukan

Tanaman sawi hijau memerlukan asupan unsur hara yang memadai untuk mencapai pertumbuhan yang optimal. Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang atau pupuk kompleks.

e. Perlakuan Pasca Panen

Setelah panen, tanaman sawi hijau memerlukan perlakuan pasca panen seperti mencuci, mengeringkan, dan mengolah dengan cermat untuk memastikan kualitas produk tetap terjaga.

f. Penyakit dan Hama

Sawi hijau memiliki kerentanan terhadap beberapa penyakit seperti busuk akar, busuk daun, dan infeksi bakteri. Beberapa hama yang sering menyerang tanaman ini meliputi ulat, tungau, dan lalat. Tindakan preventif seperti merotasi tanaman, menjaga keberlanjutan tanah, dan melakukan penyemprotan insektisida dapat membantu mencegah serta mengendalikan penyakit dan hama tersebut.

g. Pemanenan

Jika sawi hijau diambil sebagai sayuran daun, sebaiknya dipanen setelah sekitar 28-30 hari sejak penanaman. Pada saat ini, daun sawi hijau sudah mencapai ukuran yang memadai dan memiliki cita rasa yang cukup lezat untuk dikonsumsi. Namun, jika tujuan panen adalah untuk mendapatkan bijinya, maka sebaiknya panen dilakukan sekitar 50-60 hari setelah penanaman. Pada waktu tersebut, tanaman sawi *Brassica juncea* L dapat dipanen dengan cara memotong daun-daun yang tumbuh di bagian puncak

panenan.



h. Pemasaran

Hasil panen sawi dapat dipasarkan baik secara eceran maupun grosir. Hasil panen dapat dipasarkan segar atau diolah menjadi produk olahan seperti sayur asin, acar, atau saus.

## 2.2 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan kategori pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik seperti kompos, pupuk kandang, atau limbah organik lainnya. Pupuk organik memiliki sejumlah keunggulan, termasuk meningkatkan kualitas tanah, menyediakan nutrisi yang lebih seimbang bagi tanaman, dan bersifat ramah lingkungan (Bolly *et al.*, 2021). Menurut Yusnaini, et al. (2021), Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk tanaman dan merawat struktur tanah. Pupuk organik juga mampu meningkatkan hasil produksi tanaman dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Selain itu, pemanfaatan pupuk organik berkontribusi pada pengurangan pencemaran lingkungan karena tidak mengandung bahan kimia berbahaya.

Menurut Tim Penyusun Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (2004), Pupuk organik memiliki berbagai keunggulan, termasuk kemampuannya untuk meningkatkan produktivitas tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, penggunaan pupuk organik dapat membantu mengurangi dampak kerusakan lingkungan karena tidak mengandung bahan kimia sintetis.

Pemanfaatan pupuk organik dapat berkontribusi pada restorasi keseimbangan nutrisi dalam tanah, terutama pada tanah yang mengalami degradasi akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Pupuk organik juga dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air dan mengurangi risiko erosi tanah. Selain itu, penggunaan pupuk organik dapat mengurangi biaya produksi karena bahan baku pupuk organik tersedia secara lebih ekonomis. Dalam jangka panjang, penggunaan pupuk organik dapat berdampak positif pada kualitas dan jumlah hasil panen. Namun, perlu diingat bahwa penggunaan pupuk organik memiliki beberapa kekurangan, seperti memerlukan waktu yang lebih lama disiapkan dan keterbatasan ketersediaan pupuk organik dalam jumlah yang tinggi untuk pertanian yang luas (Yusnaini, et al. 2021).



Penggunaan pupuk yang berlebihan atau tidak sesuai dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan dan menurunkan kualitas tanah. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan pupuk dengan bijak dan mengikuti dosis yang telah direkomendasikan (Rosmarkam dan Wijayanto, 2016).

### 2.3.1 Jenis – jenis Pupuk Organik

Berikut adalah beberapa jenis pupuk organik yang biasa digunakan:

- a. Pupuk kompos: pupuk yang terbuat dari bahan organik yang difermentasi seperti jerami, daun, rumput, dan lain-lain (Gunasena, 2018).
- b. Pupuk hijau: pupuk yang dibuat dari tanaman hijau segar yang ditanam untuk tujuan pemupukan seperti legum, kacang hijau, dan lain-lain (Purwanto et al., 2019).
- c. Pupuk kandang: pupuk yang berasal dari limbah hewan seperti kotoran sapi, kambing, ayam, dan lain-lain (Kesuma et al., 2020).
- d. Pupuk hayati: pupuk organik yang mengandung mikroorganisme seperti bakteri dan jamur yang bermanfaat untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Saragih et al., 2019).
- e. Pupuk organik cair: pupuk yang berasal dari hasil fermentasi bahan organik seperti limbah dapur dan limbah ternak (Yuliani et al., 2020).

### 2.3.2 Karakteristik Pupuk Organik yang Baik

Berdasarkan SNI No. 01-7030-2005 tentang pupuk organik, karakteristik atau standar yang sesuai pada pupuk organik adalah sebagai berikut:

- a. Warna dan Bau yang Tidak Mengganggu

Pupuk organik cair berbahan dasar limbah ikan cakalang yang baik memiliki warna dan bau yang tidak mengganggu. Warna yang terlalu gelap atau bau yang terlalu menyengat dapat mengindikasikan limbah ikan cakalang adanya masalah dalam pembuatan pupuk tersebut.

- b. Mengandung Mikroorganisme yang Baik

Pupuk organik cair berbahan dasar limbah ikan cakalang yang baik sebaiknya mikroorganisme yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme tersebut dapat membantu mempercepat proses



dekomposisi dan membantu meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

c. Konsistensi yang Tepat

Pupuk organik cair berbahan dasar limbah ikan cakalang yang baik sebaiknya memiliki konsistensi yang tepat. Konsistensi yang terlalu encer atau terlalu kental dapat membuat pupuk sulit untuk digunakan atau menyebar merata di tanah.

### 2.3.3 Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair adalah larutan yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik, termasuk sisa tanaman, kotoran hewan, dan limbah manusia, yang memiliki kandungan unsur hara lebih dari satu jenis. Keunggulan pupuk organik cair mencakup kemampuannya untuk secara cepat mengatasi kekurangan unsur hara, tidak menimbulkan masalah dalam hal pencucian hara, serta menyediakan nutrisi dengan cepat. Pupuk organik cair, jika dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, umumnya tidak merugikan tanah dan tanaman meskipun digunakan secara berulang. Selain itu, pupuk ini mengandung bahan pengikat, memungkinkan larutan pupuk langsung digunakan oleh tanaman saat diterapkan di permukaan tanah. Beberapa jenis pupuk organik cair termasuk pupuk kandang cair, residu dari produksi biogas dalam bentuk padatan dan cairan, serta pupuk cair yang dihasilkan dari pengolahan sampah atau limbah organik (Nur, Noor dan Elma, 2018).

Pupuk organik cair dapat dihasilkan dari limbah, yang merupakan hasil samping dari berbagai proses produksi, baik itu dari industri maupun kegiatan domestik, dan biasanya tidak memiliki nilai ekonomis. Salah satu contoh limbah yang memiliki potensi sebagai sumber pupuk organik adalah limbah ikan. Indonesia memiliki kekayaan sumber daya ikan yang melimpah, dan upaya terus dilakukan untuk meningkatkan hasil tangkapan. Meskipun demikian, sebagian hasil tangkapan ikan dapat menjadi limbah atau sisa yang tidak terpakai, terutama

terbatasan pengetahuan dan fasilitas pengolahan para nelayan. Namun, limbah sisa atau limbah ikan masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik. Limbah ikan ini memiliki kandungan unsur hara organik-N



sebesar 5.094%, organik-P sebesar 0.131%, organik-K sebesar 0.031%, dan organik-C sebesar 56.081%. Keunggulan dari limbah ikan sebagai bahan baku pupuk organik adalah nilai unsur organik yang tinggi dibandingkan dengan bahan lain. Selain itu, dalam ikan juga terkandung unsur mikro yang bermanfaat (Tanti, Nurjannah dan Kalla, 2020).

### 2.3 Limbah Ikan Cakalang

Limbah ikan cakalang merupakan sumber protein hewani yang signifikan untuk manusia, dan kandungan nitrogen merupakan indikator penting dalam menilai kualitas protein pada limbah ikan cakalang. Nitrogen merupakan elemen esensial yang berperan kunci dalam pembentukan protein dan berkontribusi pada berbagai proses biologis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada limbah ikan cakalang dapat bervariasi tergantung pada jenis limbah ikan cakalang, usia ikan, jenis makanan, dan lingkungan tempat hidupnya. Secara umum, limbah ikan cakalang yang ditemukan di perairan air tawar memiliki kandungan nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan limbah ikan cakalang yang ditemukan di perairan air laut (Suartini, Abram dan Jura, 2018).

Nitrogen pada limbah ikan cakalang dapat berasal dari sumber makanan, baik itu makanan alami maupun makanan buatan. Limbah ikan cakalang memperoleh nitrogen dari fitoplankton, zooplankton, dan bahan organik lain yang ada di perairan tempat mereka hidup. Selain itu, nitrogen pada limbah ikan cakalang dapat berasal dari makanan buatan yang diberikan oleh manusia, seperti pakan limbah ikan cakalang komersial yang mengandung protein nabati atau hewani. Kandungan nitrogen pada limbah ikan cakalang memiliki dampak signifikan pada kualitas limbah cakalang sebagai bahan pangan. Tingginya kandungan nitrogen pada limbah ikan cakalang dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme yang berbahaya jika limbah ikan cakalang tidak dikelola dan diolah dengan benar. Oleh karena itu, perhatian khusus perlu diberikan pada proses pengolahan dan penyimpanan limbah ikan cakalang untuk memastikan kandungan nitrogen tetap terkendali dan tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan (Suartini, et. al. 2014).

Limbah ikan cakalang mengandung sejumlah besar nutrisi, salah satunya nitrogen. Nitrogen dalam limbah ikan cakalang dapat berasal dari berbagai



sumber, termasuk sisa makanan, kotoran, dan air sisa dari kegiatan pemeliharaan limbah ikan cakalang. Menurut studi yang dilakukan oleh Gamarro *et al.*, (2013), limbah ikan cakalang memiliki kandungan total nitrogen sekitar 45-80% dari total nitrogen yang terdapat dalam pakan yang diberikan kepada ikan cakalang. Komposisi nitrogen dalam limbah ikan cakalang umumnya mencakup amonia, nitrit, nitrat, serta senyawa organik yang mengandung nitrogen seperti protein dan asam amino. Kandungan nitrogen dalam limbah ikan cakalang menjadi hal yang krusial karena jika tidak dikelola dengan baik, limbah ikan cakalang dapat menyebabkan dampak lingkungan seperti eutrofikasi. Eutrofikasi adalah peningkatan kadar nutrisi dalam air yang dapat mengakibatkan pertumbuhan ganggang yang berlebihan dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

Salah satu limbah yang terdapat pada ikan yaitu jeroan atau isi perut ikan. Ikan cakalang banyak ditemukan di wilayah laut Indonesia dan makanan dari ikan ini antara lain ikan kecil, udang, cumi-cumi, dan moluska. Cumi-cumi dan udang mengandung kalium, fosforus, natrium, magnesium, dan kalsium (Santoso, et al., 2008) sedangkan pertumbuhan tanaman memerlukan tiga unsur hara penting, yaitu nitrogen (N), fosforus (P), dan kalium (K) (Suprihatin, 2011). Sehingga jeroan ikan cakalang diharapkan dapat meningkatkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pupuk organik cair.

