

SKRIPSI

**PENGARUH PENGAPLIKASIAN BIOSAKA DAN DAUN GAMAL TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea. L*)**

SRI SULVA NENSI

G011 19 1329



DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

HALAMAN SAMPUL

**PENGARUH PENGAPLIKASIAN BIOSAKA DAN DAUN GAMAL TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea L.*)**

SRI SULVA NENSI

G011 19 1329

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

LEMBAR PENGESAHAN

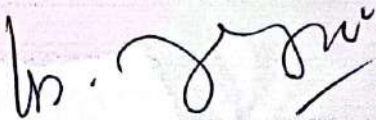
Judul Skripsi : Pengaruh Pengaplikasian Biosaka dan Daun Gamal terhadap Pertumbuhan
Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*)

Nama : Sri Sulva Nensi

NIM : G011 19 1329

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



Ir. Syamsul Arifin Lias, M.Si
NIP. 19611108 198702 1 002

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si
NIP. 19670811 1994903 1 003

Tanggal Lulus : 14 Maret 2024

LEMBAR PENGESAHAN

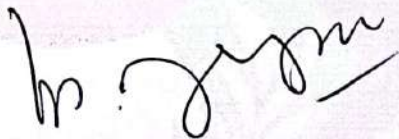
Judul Skripsi : Pengaruh Pengaplikasian Biosaka dan Daun Gamal terhadap Pertumbuhan
Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*)

Nama : Sri Sulva Nensi

NIM : G011 19 1329

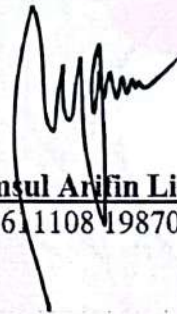
Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,)



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

Pembimbing Pendamping,



Ir. Syamsul Arifin Lias, M.Si
NIP. 19611108 198702 1 002

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Ilmu Tanah



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

Tanggal Lulus : 14 Maret 2024

DEKLARASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sri Sulva Nensi
NIM : G011 19 1329
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : Srata-1 (S1)

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul :

“Pengaruh Pengaplikasian Biosaka dan Daun Gamal terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*)”

Adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam daftar pustaka, semua bantuan yang saya terima telah saya tuangkan dalam persantunan. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Makassar, 8 Maret 2024

Yang menyatakan


Sri Sulva Nensi

ABSTRAK

SRI SULVA NENSI. Pengaruh Pengaplikasian Biosaka dan Daun Gamal terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea. L.*). Pembimbing : Muh. Jayadi dan Syamsul Arifin Lias.

Latar Belakang. Perkembangan teknologi di bidang pertanian saat ini semakin banyak untuk hasil produksi yang lebih maksimal. Hal ini mendorong penggunaan bahan kimia atau bahan anorganik sebagai nutrisi untuk Tanaman khususnya Sawi. Biosaka adalah salah bentuk inovasi baru yang cocok dikembangkan karena bahan dasar digunakan berasal dari bahan organik atau tumbuhan hijau. Biosaka ini berperan sebagai Elisitor bukan pupuk. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Biosaka dan Daun Gamal terhadap pertumbuhan tanaman Sawi serta diharapkan mampu menekan penggunaan bahan kimia. **Metode.** Penelitian ini dibagi dalam lima tahapan utama yaitu: 1) Pembuatan Biosaka; 2) Inkubasi Daun Gamal; 3) Penanaman dan pemeliharaan tanaman Sawi; 4) Pengaplikasian Biosaka; dan 5) Analisis dan olah data dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 taraf kombinasi perlakuan (biosaka 4 taraf perlakuan dan daun gamal 3 tarfa perlakuan). Analisis Ragam dilakukan menggunakan program Microsoft Exel 2010 dan SPSS. **Hasil.** Pada parameter tinggi tanaman, jumlah helai daun, pH, C-Organik, dan N-total perlakuan K2G1 (3 ml biosaka + 2 liter H₂O + 25 gram daun gamal) adalah perlakuan dengan hasil terbaik. Sedangkan pada parameter berat segar, panjang daun, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) perlakuan K3G2 (4,5 ml biosaka + 2 liter H₂O + 50 gram daun gamal) menunjukkan perlakuan terbaik. **Kesimpulan.** Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan biosaka dan daun gamal memberikan pengaruh sangat nyata pada berat segar tanaman sawi. Perlakuan K3G2 (4,5 ml biosaka + 2 liter H₂O + 50 gram daun gamal) adalah perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik dengan rata-rata nilai 35,67 gram dengan peningkatan sebesar 2,32% dari perlakuan control.

Kata Kunci: Elisitor; Inovasi; Organik; Parameter

ABSTRACT

*SRI SULVA NENSI. The Effect of Application of Biosaka and Gamal Leaves on the Growth of Mustard Plants (*Brassica juncea*. L). Advisor : Muh. Jayadi and Syamsul Arifin Lias).*

Background. Technological developments in the agricultural sector are currently increasing for maximum production results. This encourages the use of chemicals or inorganic materials as nutrients for plants, especially mustard greens. Biosaka is a new form of innovation that is suitable for development because the basic materials used come from organic materials or green plants. This biosaka acts as an elicitor, not a fertilizer. **Aim.** This research aims to determine the effect of Biosaka and Gamal Leaves on the growth of mustard greens and is expected to reduce the use of chemicals. **Method.** This research is divided into five main stages, namely: 1) Making Biosaka; 2) Incubation of Gamal Leaves; 3) Planting and maintaining mustard plants; 4) Application of Biosaka; and 5) Analyze and process data using a Completely Randomized Design (CRD) with 10 levels of treatment combinations (biosaka 4 levels of treatment and gamal leaves 3 levels of treatment). Analysis of variance was carried out using Microsoft Exel 2010 and SPSS programs. **Results.** In the parameters of plant height, number of leaves, pH, C-Organic, and N-total, the K2G1 treatment (3 ml of biosaka + 2 liters of H₂O + 25 grams of gamal leaves) was the treatment with the best results. Meanwhile, for the parameters of fresh weight, leaf length and Cation Exchange Capacity (CEC), the K3G2 treatment (4.5 ml of biosaka + 2 liters of H₂O + 50 grams of gamal leaves) showed the best treatment. **Conclusion.** Based on the research results, it can be concluded that the treatment of biosaka and gamal leaves has a very real influence on the fresh weight of mustard greens. The K3G2 treatment (4.5 ml of biosaka + 2 liters of H₂O + 50 grams of gamal leaves) was the treatment that showed the best results with an average value of 35,67 grams with an increase of 2,32% from the control treatment.

Keywords: Elicitor; Innovation; Organic; Parameter

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. karena berkat limpahan rahmat serta karunia-Nya berupa nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Salam dan shalawat senantiasa dicurahkan kepada Baginda Rasul Muhammad Saw. beserta para keluarga dan sahabatnya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Almarhum Ayahanda Mahyuddin dan Ibunda Nurlaila yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan pengalaman berharga kepada penulis dengan penuh rasa kasih sayang dan selalu memberikan support kepada penulis. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada kakak tercinta Ernawati dan Muslimah karena sudah menjadi penyemangat dan pengganti peran ayah setelah ibu.

Terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P dan Bapak Ir. Syamsul Arifin Lias, M.Si selaku dosen pembimbing karena atas bimbingan dan waktu yang telah diberikan selama dilaksanakannya penelitian ini hingga selesai. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Bapak dan Ibu Dosen serta staf Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah atas Ilmu dan layanan selama penulis menjalankan kewajiban sebagai mahasiswa di Universitas Hasanuddin.

Kepada saudari seperjuangan di perantauan, Nur Asiah Arysad dan Nurfathonah Ilmiah yang telah memberi warna kehidupan kampus penulis selama di Universitas Hasanuddin. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Aksani Annisa dan Sabrina yang turut serta dalam penelitian yang telah dilakukan. Terimakasih kepada teman-teman Agroteknologi 2019 (Oks19en), Ilmu Tanah 2019, Posko 2 KKNT Kakao Bulukumba, keluarga besar Unit Persatuan Catur Universitas Hasanuddin, Organisasi Satuan Daerah Kabupaten Majene dan seluruh pihak yang terkait dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga kita semua diberi rahmat Allah SWT.

Penulis

Sri Sulva Nensi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
DEKLARASI	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sawi (<i>Brassica juncea</i> . L).....	4
2.2 Tanaman Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	5
2.3 Biosaka.....	5
2.4 Pemilihan Bahan dan Cara Pembuatan Biosaka.....	6
2.5 Aplikasi Penyemprotan	9
3. METODOLOGI.....	10
3.1 Tempat dan Waktu.....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Tahapan Penelitian	12
3.4.1 Tahap Persiapan.....	12
3.4.2 Analisis Tanah	12
3.4.3 Penyemaian Bibit Sawi.....	13
3.4.4 Pembuatan Larutan Biosaka	13
3.4.5 Inkubasi Gamal.....	17
3.4.6 Pindah Tanam Sawi dan Pemupukan.....	17
3.4.7 Pengaplikasian Biosaka pada Tanama Sawi	17

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil.....	18
4.1.1 Parameter Pengamatan Tanaman	18
4.1.1.1 Tinggi Tanaman (cm)	18
4.1.1.2 Jumlah Helai Daun	19
4.1.1.3 Panjang Daun Tanaman.....	19
4.1.1.4 Berat Segar Tanaman (gram).....	20
4.1.2 Parameter Pengamatan Tanah	21
4.1.2.1 Analisis Sifat Kimia Tanah Sebelum Perlakuan.....	21
4.1.2.2 Analisis Sifat Kimia Tanah Setelah Perlakuan	21
4.2 Pembahasan	22
5. Kesimpulan.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Tanah yang Dianalisis	13
Tabel 4.1 Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi	18
Tabel 4.2 Rata-rata Jumlah Helai Daun Tanaman Sawi	19
Tabel 4.3 Rata-rata Panjang Daun Tanaman Sawi	19
Tabel 4.4 Rata-rata Berat Segar Tanaman Sawi	20
Tabel 4.5 Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan	21
Tabel 4.6 Hasil Analisis Tanah Setelah Perlakuan	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Denah Penelitian	11
Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian	12
Gambar 3.3 Rumput Minjangan	14
Gambar 3.3 Anting-Anting	14
Gambar 3.3 Tumbuhan Pakis Jantan	15
Gambar 3.3 Tumbuhan Daun Ungu	15
Gambar 3.3 Tumbuhan Sutra Persia	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kriteria Penilaian Analisis Tanah	32
Lampiran 2. Perhitungan Dosis Pupuk	33
Lampiran 3. Olah Data	34
Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan	40

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam hal kebutuhan pangan, pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh keadaan alam. Namun, justru produktivitas tanaman semakin menurun karena daya dukung alam semakin berkurang. Keseimbangan alam mulai berubah hingga dapat berdampak pada sektor pertanian. Salah satu faktor penyebab kerusakan adalah penggunaan pupuk yang tidak sesuai dengan ketentuan dan berlebihan. Pupuk anorganik dengan dosis tinggi yang digunakan terus menerus selama puluhan tahun berakibat pada penurunan kualitas tanah. Kesuburan tanah secara fisik, kimia maupun biologis semakin menurun. Selain mengurangi kesuburan, penggunaan pupuk anorganik cenderung harga lebih mahal daripada pupuk organik (Pratama, 2019).

Jika ditinjau dari aspek ekonomi, bisnis tanaman hortikultura layak untuk dikembangkan atau diusahakan dalam rangka memenuhi permintaan konsumen yang cukup tinggi serta adanya peluang pasar internasional yang cukup besar. Pengembangan tanaman hortikultura mempunyai prospek baik untuk mendukung upaya peningkatan pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, perluasan kesempatan kerja, pengembangan agribisnis, peningkatan pendapatan negara melalui pengurangan bahan impor serta memacu laju pertumbuhan ekspor. Kelayakan pengembangan tanaman ini dapat dilihat dengan adanya keunggulan komparatif kondisi wilayah tropis Indonesia yang sangat cocok untuk komoditas tersebut. Selain itu, umur panen tanaman hortikultura relatif pendek dan hasilnya memberikan keuntungan yang cukup memadai, tetapi tanaman yang dihasilkan umumnya masih menggunakan pupuk anorganik sehingga belum berorientasi pada produk organik yang harganya cukup mahal (Arinong, et al, 2008).

Tidak dapat dipungkiri bahwa pupuk organik mampu meningkatkan produksi pertanian, tetapi juga dapat menimbulkan dampak negatif bila diterapkan secara berlebihan dan terus menerus (Setyorini, 2005). Peluang penggunaan pupuk organik pada masa mendatang cukup besar. Hal ini dikarenakan harga pupuk kimia semakin mahal akibat pengurangan subsidi pupuk oleh pemerintah, tingkat kesuburan tanah semakin menurun, kesadaran petani terhadap bahaya residu pupuk kimia semakin tinggi dan adanya tren pertanian organik yang semakin tinggi (Musnamar, 2003). Namun, dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih sehingga berbagai inovasi terus dimunculkan seperti pemanfaatan tumbuhan hijau sebagai bahan pembuatan pupuk organik. Tumbuhan hijau yang digunakan dapat mencakup semua tumbuhan termasuk gulma yang sering menjadi masalah pada kegiatan pertanian. Pertanian yang dilakukan dengan memanfaatkan bahan dari alam biasanya dikenal dengan pertanian organik.

Pertanian organik adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi masalah pencemaran atau penurunan kualitas tanah. Melalui pertanian organik dapat menghasilkan

interaksi antara tanah, tanaman dan manusia itu sendiri dan akan berdampak pada terciptanya pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penerapan pertanian organik akan menghasilkan pupuk organik yang merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai (dirombak) oleh mikroba, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan (Supratha, et al, 2012). Untuk mewujudkan pertanian yang maju dan modern, maka perlu adanya inovasi-inovasi sederhana terutama yang mudah dikembangkan dan dipahami oleh petani seperti Biosaka.

Biosaka merupakan bentuk dari teknologi pertanian berkelanjutan dan bermanfaat bagi masyarakat sekitar. Biosaka adalah larutan hasil ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa biologi. Senyawa ini erat kaitannya dengan penyakit dan hama tanaman atau organisme sinergis. Dalam penggunaannya, biosaka bermanfaat sebagai pelindung tanaman berbasis ekologi dengan maksud untuk tetap menjaga kelestarian lingkungan. Biosaka ini bukan merupakan pupuk maupun pestisida, namun berperan sebagai elisitor tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih baik karena mengandung hormon, spora dan bakteri yang tinggi dan baik untuk tanaman (Ansar, et al, 2023).

Pengaplikasian biosaka dapat dilakukan pada tanaman pangan maupun tanaman hortikultura. Namun, untuk melihat pengaruh larutan ini harus dilakukan pengamatan secara berkala. Umumnya, tanaman hortikultura adalah komoditas yang memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan, karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi terutama bagi petani. Tanaman Hortikultura ini dapat berupa buah-buahan, obat-obatan, tanaman hias dan sayur-sayuran. Tanaman sawi adalah salah satu jenis tanaman Hortikultura dimana jenis tanaman ini dapat mendukung ketahanan pangan nasional, berkontribusi dalam rangka mewujudkan kesejahteraan melalui pemenuhan gizi masyarakat dan pelengkap makanan 4 sehat 5 sempurna (Fitriani, 2015).

Tanaman sawi memiliki banyak manfaat karena mengandung banyak serat dan beberapa komposisi zat-zat makanan yang diperlukan untuk peningkatan kesehatan masyarakat. Beberapa komposisi zat tersebut adalah karbohidrat, protein, vitamin K, A, C, E dan asam folat (Rizal, 2017). Dalam Aspek klimatologis Indonesia sangat cocok untuk pengembangan tanaman sayur-sayuran. Sawi adalah salah satu jenis tanaman yang mudah dikembangkan karena perawatannya yang mudah. Selain itu, tanaman ini dapat di tanam sepanjang tahun karena tahan terhadap perubahan cuaca dengan beberapa pengecualian di musim kemarau (Sangaji, 2017)

Oleh karena itu, maka perlu dilakukan sebuah penelitian tentang bagaimana pengaruh pemberian Biosaka terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Hal ini dilakukan dengan maksud

untuk menguji pengaruh biosaka pada tanaman dan diharapkan dapat menjadi solusi dari masalah pertanian yang banyak terjadi di lapangan. Selain itu, dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat diketahui dosis yang baik untuk pengaplikasiannya pada tanaman terutannya tanaman sawi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana pengaruh kombinasi perlakuan Biosaka dan daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman Sawi. Penelitian ini juga dilakukan dengan maksud agar dapat menekan atau mengurangi penggunaan bahan kimia pada tumbuhan serta pemanfaatan tumbuhan hijau sebagai bahan penunjang tanaman.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sawi (*Brassica juncea*. L)

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman jenis sayur-sayuran yang memiliki banyak manfaat untuk tubuh. Sawi adalah tanaman semusim yang mengandung kalori sebesar 22,0 kalori serta kaya akan serat yang baik untuk kesehatan pencernaan (Sunarjono 2007 ; Yuyut, 2012) Komposisi zat-zat makanan yang ada dalam setiap 100 gr berat basah tanaman sawi berupa 2,3 gr protein, 0,3 gr lemak, 4,0 gr karbohidrat, 220,0 mg kalsium, 38,0 gr posfor, 2,9 gr besi, 1,94 mg vitamin A, 0,09 mg vitamin B dan 102 mg vitamin C (Haryanto et al., 2006).

Menurut Cornelia (2015), klasifikasi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) yaitu:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Devisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub devisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Rhoeadales (Brassicales)</i>
Famili	: <i>Cruciferae (Brassicaceae)</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L.

Budidaya tanaman sawi relatif mudah dilakukan karena termasuk tanaman jangka pendek (umur genjah) mulai dari penanaman sampai tahap panen. Tanah yang umum digunakan untuk budidaya tanama sawi adalah tanah yang gembur, mengandung humus, keadaan drainase baik dan derajat keasaman (pH) 6-7. Selain itu, tanaman sawi juga tumbuh dengan baik pada tanah berlempung dan mampu menahan air (Fuad 2010). Tanaman sawi dapat dibudidayakan di dataran tinggi maupun dataran rendah karena sawi termasuk jenis tanaman yang tahan terhadap hujan sehingga dapat ditanam sepanjang tahun, namun pada musim kemarau tersedia pasokan air untuk penyiraman tanaman, nama tanaman sawi paling baik dibudidayakan pada dataran tinggi dengan ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 mdpl. Umumnya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 mdpl (Haryadi, et. al. 2015).

Bagian tanaman sawi yang memiliki nilai ekonomis adalah bagian batang dan daun maka upaya peningkatan produksi diusahakan pada peningkatan produk vegetatif, dan untuk mendukung upaya peningkatan tersebut perlu dilakukan penambahan nutrisi tanaman. Tanaman sawi memerlukan unsur hara yang cukup dan tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangannya untuk menghasilkan produksi yang maksimal. Salah satu unsur hara yang sangat berperan pada fase pertumbuhan daun adalah nitrogen. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan

vegetatif, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau dan lebih berkualitas (Wahyudi, 2010)

2.2 Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*)

Gamal merupakan tanaman yang berasal dari daerah Amerika Tengan dan Brazil yang dibawa oleh penjajah Eropa. Di daerah asal, gamal sering digunakan sebagai tanaman pelindung. Masuk ke Indonesia melalui perusahaan perkebunan Belanda yang tertarik untuk menggunakannya sebagai tanaman pelindung pada perkebunan teh (Kurniawan, 2017).

Salah satu tanaman yang termasuk golongan leguminoceae yang berpotensi sebagai pupuk organik cair yang dapat memicu pertumbuhan tanaman adalah gamal. Dari daun gamal dapat diperoleh sebesar 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg. Dalam 1 ha tanah, biomassa gamal yang dibudidayakan secara *alley cropping* dengan jagung mampu menyumbang hara sebanyak 150 kg N ha, 52 kg P ha, 150 kg K ha, 223 kg Ca ha, dan 33 kg Mg ha/tahun (Fitri, Syarifah & Nurul. 2016).

Selain itu gamal juga memiliki keunggulan dibandingkan jenis leguminoceae lain yaitu dapat dengan mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, produksi biomasnya tinggi. Gamal juga mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Jusuf et al, 2007).

Daun gamal sangat cocok jika dijadikan pupuk organik mempunyai kandungan nitrogen lebih tinggi sehingga sangat cocok jika diaplikasikan pada tanaman yang menghasilkan bagian vegetatif sebagai bagian tanaman yang dipanen. Tanaman sawi merupakan tanaman indikator yang mampu memberikan respons yang lebih baik serta kebutuhan haranya dapat terpenuhi oleh bentuk dan keragaman hara pupuk organik daun gamal tersebut. Keberadaan tanaman sawi sebagai salah satu komoditi sayuran sangat dibutuhkan dalam hal kebutuhan pangan karena mampu menjadi penyempurnaan gizi masyarakat (Jusuf et al, 2007).

2.3 Biosaka

Riset tentang biosaka pertama kali pada tahun 2006, namun intens dikembangkan pada tahun 2011 melalui pemberdayaan dan pendampingan petani. Biosaka merupakan larutan hasil ekstrak tumbuhan atau rumput yang dapat melindungi tanaman dari hama, penyakit serta mampu menekan penggunaan pupuk hingga 50-90%. Biosaka berasal dari kata **BIO** dan **SAKA** dimana Bio/Biologi berarti hidup dan **SAKA** adalah singkatan dari **Soko Alam Kembali ke Alam**. Secara umum dapat dimaknai bahwa kehidupan berasal dari alam dan akan kembali lagi ke alam. Oleh karena itu, biosaka ini kemudian dikembangkan dengan memanfaatkan bahan yang tersedia melimpah di alam (Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, 2023).

Fenomena Biosaka yang dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia sintetis, pada awalnya dianggap sebagai pengganti pupuk sehingga oleh masyarakat disebut sebagai pupuk untuk tanaman. Namun dari hasil uji komposisi Biosaka di berbagai laboratorium menunjukkan bahwa Biosaka memiliki kandungan hara makro dan mikro rendah atau tidak memiliki kandungan pupuk, hormon, dan enzim. Oleh karena itu, Biosaka dianggap bukan pupuk, bukan hormon, dan bukan enzim, tetapi Biosaka adalah elisitor. Mekanisme kerja Elisitor Biosaka pada tanaman pertanian sangat berbeda dengan pemberian pupuk, pemberian hormon, dan pemberian enzim. Kehadiran Biosaka tidak hanya menjadi sebuah solusi dan terobosan dalam menghemat biaya input produksi karena ada penekanan dalam penggunaan pupuk, herbisida, pestisida, tetapi juga pengurangan terhadap dampak pada lingkungan. Pupuk kimia sintetis, herbisida, pestisida sudah terbukti merusak lingkungan khususnya memberi dampak negatif terhadap keragaman hayati dan kelimpahan mikroorganisme dalam lahan pertanian sebagai prasyarat tanah yang sehat (Ansar, et al., 2023).

Biosaka adalah salah satu teknologi terbaru dalam perkembangan dunia pertanian organik di era modern yang terbentuk sebagai *biotechnology*. Biosaka disebut juga sebagai elisitor dari ilmu *epigenetic* yang telah banyak melakukan riset dan kajian yang lebih lanjut. Elisitor biosaka ini mengandung senyawa kimia yang dapat memicu respon fisiologi, morfologi dan akumulasi fitoeleksiin, meningkatkan aktivasi dan ekspresi gen yang terkait dengan biosintesis metabolisme sekunder serta dapat menginduksi tingkat ketahanan tumbuhan. Elisitor ini dapat memberikan signal pada tanaman untuk melakukan reaksi sehingga memicu sel-sel dan hormon yang baik untuk pertumbuhan tanaman (Robert, 2022).

Elisitor biosaka tidak menggunakan mikroba maupun fermentasi dalam proses pembuatannya. Teknologi yang digunakan juga tergolong sangat sederhana, namun menggunakan alat manual. Kelebihan dari elisitor biosaka ini yaitu efektifitas kinerjanya baik, ramah lingkungan, dapat menekan penggunaan pupuk anorganik, bahannya mudah ditemukan di alam dan hemat biaya produksi. Sedangkan kekurangannya yaitu tidak dapat diproduksi menggunakan mesin (dicacah menggunakan alat seperti blender atau pisau) melainkan menggunakan tenaga manual sehingga akan menguras tenaga (Ansar, et al. 2023).

2.4 Pemilihan Bahan dan Cara Pembuatan Biosaka

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan Biosaka adalah tumbuhan atau rumput yang sedang berada pada fase optimal. Adapun ciri tumbuhan yang digunakan yaitu daun dalam keadaan sehat atau tidak terserang hama dan penyakit, warna daun yang digunakan tidak terlalu tua atau muda, tidak berlendir dengan jumlah daun antara 5-20 helai daun dalam satu tangkai. Pembuatan biosaka minimal menggunakan 5 jenis tanaman yang berbeda. Tumbuhan yang

umum digunakan adalah tumbuhan yang umum dianggap sebagai gulma atau tanaman pengganggu sehingga sangat mudah dijumpai (Dina Pertanian dan Ketahanan Pangan, 2023).

Menurut Rachmat (2022), tumbuhan yang selama ini disebut sebagai tumbuhan pengganggu, ternyata memiliki banyak manfaatnya, bukan hanya untuk tanaman tetapi juga dapat bermanfaat untuk kesehatan manusia. Tanaman tersebut memiliki kandungan senyawa fitokimia (senyawa yang secara alami terdapat pada tumbuhan) seperti:

1. Alkaloid sebagai pelindung tanaman dari serangan hama dan penyakit, sebagai pengatur perkembangan dan berperan sebagai basa mineral untuk mengatur keseimbangan ion tanaman.
2. Flavonoid untuk mengatur pertumbuhan, berperan sebagai antioksidan dan antibakteri.
3. Terpenoid berperan sebagai hormon pertumbuhan tanaman serta sebagai antifeedant serangga dan bakteri.
4. Steroid berperan meningkatkan laju perpanjangan sel tumbuhan, merangsang pertumbuhan pucuk daun, meningkatkan resistensi tanaman terhadap stress lingkungan.
5. Saponin berperan sebagai antimikroba, menghambat jamur dan melindungi tanaman dari serangan serangga.
6. Tanin untuk melindungi tumbuhan dari hama dan berperan sebagai antibakteri.
7. Fenolik berperan untuk melindungi terhadap paparan sinar UV-B dan kematian sel, melindungi DNA dari dimerisasi dan kerusakan.
8. Kuinon berperan dalam proses respirasi sel dan fotosintesis, antibakteri dan antifungi.

Oleh karena itu, jika tanaman tersebut dikombinasikan dalam pembuatan biosaka, tentu saja dalam larutan biosaka akan memiliki kandungan senyawa fitokimia tersebut. Kandungan senyawa fitokimia dalam biosaka terkonfirmasi dengan dari sampel biosaka yang diuji di salah satu laboratorium *Liquid Chromatography Mass Spectrofotometry* (LCMS) (Rachmat, 2022).

Menurut Heri Wuryanta (2023), adapun proses pembuatan biosaka terdiri dari 2 proses penting yaitu tahap persiapan dan proses pembuatan. Tahap persiapan meliputi tahanan penyediaan alat dan bahan yang akan digunakan dan tahap pembuatan yaitu sebagai berikut:

1. Campurkan bahan (rumput) dengan air bersih sebanyak 3-5 liter dalam wadah yang sudah disiapkan (tanpa campuran bahan apa pun).
2. Lakukan peremesan dengan menggunakan tangan, tidak boleh menggunakan mesin. Sekali meremas diikuti sekali memutar atau mengaduk air ke kiri. Tangan kanan bergerak memutar air ke kiri (berlawanan arah jarum jam) sambil mengumpulkan bahan yang tercecer sambil tetap meremas.

3. Peremasan terus dilakukan, namun tidak sampai menghancurkan batangnya, tangan tidak boleh diangkat, tangan tetap di dalam air dan tidak berganti orang. Peremasan akan lebih efektif saat dilakukan secara bersama-sama atau lebih dari satu orang.
4. Meremas rumput tidak boleh menggunakan blender, mesin, ditumbuk tetapi harus menggunakan tangan, karena pada saat proses peremasan terjadi interaksi antara tangan dengan rumput.
5. Peremasan dilakukan sampai ramuan homogen (air dengan saripati rumput atau daun menyatu). Untuk larutan mencapai homogen perlu waktu kisaran 10-20 menit. Ciri-ciri visual bahwa Biosaka disebut homogen yaitu :
 - tidak mengendap, merata homogenitas dalam botol mulai dari bagian atas, tengah dan bawah; tidak terdapat gas; tidak ada butiran; bibir permukaan membentuk pola cincin, ramuan Biosaka terlihat pekat dan mengkilap; diterawang tidak bening; bisa berwarna hijau sampai kehitaman sesuai dengan warna rumput atau daun yang digunakan. Bagi Biosaka homogen yang sempurna bisa disimpan hingga 5 tahun.
 - Kepekatan ramuan Biosaka dapat diukur dengan menggunakan alat *Total Dissolved Solid* (TDS). Mengukur menggunakan TDS saat, sebelum dan setelah diremas, peningkatannya (delta) minimal 200 ppm, sebaiknya di atas 300 ppm dan untuk menjadi homogen sempurna di atas 500 ppm. Ukuran TDS ini bukan satu-satunya cara untuk mengukur Biosaka homogen, tetapi hanya alat bantu saja. Masih banyak alat ukur yang lain, seperti dilihat visual '*niteni*' atau metode kinesiologi atau metode lainnya.
6. Selanjutnya larutan Biosaka disaring menggunakan alat saringan dan dimasukkan ke dalam botol atau jerigen menggunakan corong.
7. Ramuan Biosaka dapat langsung diaplikasikan dan sisanya dapat disimpan. Wadah ramuan Biosaka disimpan di tempat yang aman dan jauh dari jangkauan anak-anak.

Menurut Muhammad Ansar, et al (2023), pemahaman dalam pembuatan Biosaka mengapa harus menggunakan tangan karena sangat erat kaitannya dengan potensi sel:

1. Potensial sel (kecerdasan sel) dapat ditimbulkan oleh ekspresi gen (epigenetik), mengandung bahan kimia sel. Cara ini dapat diperoleh dari orang yang sikap hati dan pikiran (pada manusia), fase (pada tanaman), gelombang atau signal, respons dan adaptasi lingkungan sosial.
2. Fase tanaman adalah fase terbaik untuk memberi pengaruh pada potensi sel pada fase karena gelombang dan spektrum warna gelombang dipancarkan oleh suatu tanaman dengan tanaman yang lain.

3. Kecerdasan sel pada manusia dapat berubah sewaktu-waktu sesuai dengan suasana hati dan pikiran. Hal ini dapat memengaruhi interaksi antar sel dan bahan kimia sel selanjutnya memengaruhi gelombang atau signal yang dikirimkan oleh manusia kepada sekitarnya (vibrasi energi).

2.5 Aplikasi Penyemprotan

Penyemprotan dilakukan dengan nozzle kabut di atas pertanaman, minimal 1 meter di atas tanaman, posisi nozzle menghadap ke atas, tidak boleh diulang-ulang. Bila penyemprotan tidak tepat (daun basah kena Biosaka atau dosis berlebih) dapat berdampak pada tanaman seperti daun akan menguning, menggulung atau lainnya, maka pada hari berikutnya dilakukan penyemprotan kembali dengan cara yang benar dan sesuai dosis anjuran, sehingga daun menjadi pulih dalam waktu 24 jam. Waktu penyemprotan bisa pagi, siang, sore dan sebaiknya pada sore hari saat ada angin sehingga mudah menyemprot ngabut, perhatikan cuaca dan arah menyemprot mengikuti arah mata angin. Penyemprotan cukup dari atas pematang dengan posisi gagang semprot dapat diperpanjang hingga 2-3 meter. Aplikasi Biosaka efektif bila dibuat dan diaplikasikan di lokasi hamparan insitu dari bahan rumput atau daun di sekitar. Jarak efektif aplikasi maksimal 20 km dan untuk lahan yang sudah berat atau tidak sehat harus lebih dekat lagi. Biosaka tidak efektif diaplikasikan antara wilayah karena berbasis pengenalan agroekosistem (Pertiwi, 2022).