

**MORFOFISIOLOGI CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.)
PADA SISTEM TANAM TUMPANG SARI DAN BERBAGAI
KONSENTRASI POC KEONG MAS**

SUBHAN JULIANTO

G011 20 1152



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2024



**MORFOFISIOLOGI CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.)
PADA SISTEM TANAM TUMPANG SARI DAN BERBAGAI
KONSENTRASI POC KEONG MAS**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana
Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

**SUBHAN JULIANTO
G011 20 1152**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2024



**MORFOFISIOLOGI CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.)
PADA SISTEM TANAM TUMPANG SARI DAN BERBAGAI
KONSENTRASI POC KEONG MAS**

SUBHAN JULIANTO

G011 20 1152

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

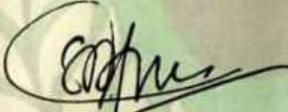
**Pada
Departemen Budidaya Pertanian
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

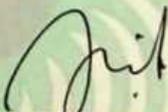
Makassar, 15 Maret 2024

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Nasaruddin, M.S.
NIP. 19550106 1983121 001


Nuniek Widiayani, SP., MP.
NIP. 19771206 201212 2 001

**Mengetahui,
Kepala Departemen Budidaya Pertanian**



Dr. Ir. Hari Iswovo, SP., MA.
NIP. 1976508 200501 1 003



LEMBAR PENGESAHAN

MORFOFISIOLOGI CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.)
PADA SISTEM TANAM TUMPANG SARI DAN BERBAGAI
KONSENTRASI POC KEONG MAS

Disusun dan Diajukan oleh

SUBHAN JULIANTO

G011201152

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 15 Maret 2024 dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Nasaruddin, M.S.
NIP. 19550106 1983121 001


Nuniek Widiyani, SP., MP.
NIP. 19771206 201212 2 001

Ketua Program Studi

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



PERNYATAAN KEASLIAN

yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Subhan Juliano

NIM : G011201152

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya yang berjudul :

**“MORFOFISIOLOGI CABAI KATOKKON (*Capsicum chinense* Jacq.)
PADA SISTEM TANAM TUMPANG SARI DAN BERBAGAI
KONSENTRASI POC KEONG MAS”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiarism ataupun pengambilan hasil karya tulis ilmiah orang lain. Skripsi yang saya tulis benar-benar murni hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti merupakan hasil karya tulis orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Maret 2024



subhan Julianto



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbil'alamin*. Puji Syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis. Shalawat dan salam dipanjatkan kepada Nabi Rasulullah Muhammad SAW, Kepada kedua orang tua, ibunda Lindawati, kakanda Yashinta Aulia dan ayahanda (alm) Sutrisno sebagai keluarga terkasih yang telah memfasilitasi segala kebutuhan dalam menempuh pendidikan dan yang senantiasa mengirim doa dan limpahan kasih sayang serta selalu memberi dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian tugas akhir yang berjudul “**Morfofisiologi cabai katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) pada sistem tanam tumpangsari dan berbagai konsentrasi POC keong mas**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Penulis pada kesempatan ini, menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang telah membantu dalam penyusunan dan berlangsungnya penelitian ini, kepada :

Prof. Dr. Ir. Nasaruddin, M.S. selaku penasehat akademik sekaligus juga sebagai dosen pembimbing utama dan Nuniek Widiyani, SP., MP. selaku dosen pembimbing pendamping atas petunjuk dan bimbingan serta dengan penuh pengertian telah meluangkan waktunya memberikan arahan kepada penulis.

1. Dr. Hari Iswoyo, S.P., M.A., dan bapak Dr. Rahmansyah Dermawan S.P., M.Si selaku dosen yang telah memberi arahan dan masukan saran selama penelitian berlangsung mengenai penelitian cabai katokon di Toraja



2. Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, MP.dan Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP. selaku dosen penguji yang telah memberi arahan dan masukan mengenai penelitian yang dilakukan.
3. Seluruh dosen pengajar dan Staf Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berguna dan memberikan pelayanan yang terbaik.
4. Keluarga besar Motivator (MTV) Penamas Kondoran yang telah memfasilitasi penulis selama penelitian dan memberikan kesempatan untuk belajar, menjadi tempat bertukar pikiran, dan telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
5. Keluarga besar kelompok petani peneliti Ullin, Ibu Apri, Bapak Agus, Ibu Ester, Ibu Dorkas, saudara dan saudari Yessi, Reyn, Kiel, Narimeh, rekan-rekan penelitian yang telah berbagi cahaya ilmu yang telah banyak membantu memberikan kesempatan belajar dan memberikan ilmu pengetahuan serta menjadi keluarga selama penelitian berlangsung
6. Teman seperjuangan selama penelitian di Toraja, Gilvi, Revi, Taufan, yang telah bersama-sama melakukan penelitian saat di Toraja.
7. Lena dari Humboldt University dengan segala kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan sebagai bentuk penghargaan atas dukungan dan inspirasi yang tak terhingga. Semoga tulisan ini memberikan gambaran yang jelas serta kontribusi yang berarti dalam sebuah pembelajaran bersama.
8. Kepada sahabat-sahabat seperjalanan, terima kasih atas tawa, tangis, dan pelukan yang menyelimuti setiap langkah. Dalam sunyi dan riuhnya perjalanan ini, kita bersama-sama melodi sukses dan kegagalan. Teman-teman

juangan dari sektor ramsis terutama Mas Taufik, Mas Reza, Mas Fiqih,



dan Mas Fatwa yang senantiasa membantu dan memberikan semangat serta motivasi dalam pengerjaan penelitian tugas akhir ini.

9. Bersama, kita mengarungi lautan konsep dan menemukan pulau-pulau pengetahuan. Teman-teman MKU E, Nisa, Ary, Denis, Lifya, Cici, Waode, Ailsa, Isti, Feni, Cica, Erwin, dan lainnya yang memberikan ide-ide dan semangat dalam pengerjaan penulisan penelitian tugas akhir ini..
10. Semua pihak yang banyak dan telah membantu penulis dengan ikhlas dari awal masa perkuliahan hingga selesai dalam mengerjakan penulisan penelitian kak Rey yang sudah membantu dan memberikan arahan dalam pengolahan data penelitian, kak Ahsan dan teman-teman arsitektur lanskap yang sudah memberikan tempat dan ruang dalam pengerjaan skripsi ini
11. Dengan penghargaan kepada semua yang tak dapat disebutkan namanya, skripsi ini lahir dari kolaborasi tak terlihat yang memberikan warna pada perjalanan ini. Terima kasih kepada semua yang turut serta, meski tanpa disebutkan satu per satu

Dalam irama langit yang membentang, di antara alunan kata yang tertiuip angin, skripsi ini tercipta sebagai persembahan kecil dalam sinfoni pengetahuan. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengukir prakata terima kasih ini sebagai rasa syukur yang meluap-luap.

Makassar, Maret 2024

Subhan Julianto



ABSTRAK

SUBHAN JULIANTO (G011 20 1152) Morfofisiologi tanaman cabai katokkon (*Capsicum Chinense* Jacq.) pada sistem tanam tumpangsari dan berbagai konsentrasi POC keong mas dibimbing oleh **Nasaruddin** dan **Nuniek Widiayani**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pupuk organik cair (POC) keong mas dan sistem tanam tumpangsari terhadap morfofisiologi pertumbuhan dan produksi cabai katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) Penelitian ini dilaksanakan di Desa Ullin, Kecamatan Rembon, Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan pada Juli hingga September 2023. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan percobaan rancangan petak terpisah. Faktor pertama yaitu tumpangsari, sebagai petak utama yang terdiri dari 4 taraf, katokkon monokultur, katokkon + bawang prei, katokkon + pakcoy, katokkon + selada. Faktor kedua konsentrasi pupuk organik cair (POC) keong mas sebagai anak petak yang terdiri dari 3 taraf, 1:3 (25%), 1:5 (20%) dan 1:7 (15%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan 1:3 (25%) dan tumpangsari selada terjadinya interaksi antara kedua perlakuan pada parameter diameter buah (24,92 mm). Perlakuan konsentrasi POC 1:5 (20%) memberikan pengaruh dan hasil tertinggi pada parameter jumlah buah panen per tanaman (2,22 buah) dan perlakuan tumpangsari bawang prei memberikan hasil tertinggi pada parameter tinggi tanaman (11,27 cm), jumlah cabang produktif (3,33) dan bobot buah panen(4,09 g)

Kata kunci: *katokkon, POC keong mas, tumpangsari*



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Hipotesis..... | 9 |
| 1.3 Tujuan dan Kegunaan | 10 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 11 |
| 2.1 Cabai katokkon..... | 11 |
| 2.2 Pupuk organik cair (POC) keong mas..... | 14 |
| 2.3 Tumpangsari..... | 16 |
| BAB III BAHAN DAN METODE | 24 |
| 3.1 Tempat dan Waktu | 24 |
| 3.2 Bahan dan Alat..... | 24 |
| 3.3 Metode penelitian..... | 25 |
| 3.4 Pelaksanaan penelitian | 25 |
| 3.5 Parameter pengamatan | 29 |
| 3.6 Analisis Data | 33 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 34 |
| 4.1 Hasil | 34 |
| 4.2 Pembahasan..... | 49 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 56 |
| 5.1 Kesimpulan | 56 |
| 5.2 Saran..... | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA | 57 |
| LAMPIRAN..... | 62 |



DAFTAR TABEL

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Nilai konstanta a, b dan c..... | 32 |
| 2. | Rata-rata tinggi tanaman cabai katokkon..... | 34 |
| 3. | Rata-rata jumlah cabang produktif..... | 35 |
| 4. | Rata-rata jumlah buah panen per tanaman..... | 36 |
| 5. | Bobot buah panen (g)..... | 37 |

LAMPIRAN

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Deskripsi cabai katokkon asal desa limbong sampolo..... | 62 |
| 2. | Deskripsi pakcoy varietas <i>green fortune</i> | 63 |
| 3. | Deskripsi selada varietas karina..... | 64 |
| 4. | Deskripsi bawang prei varietas tokyo natsu..... | 65 |
| 5. | Analisis tanah sebelum penelitian..... | 66 |
| 6. | Analisis tanah setelah penelitian..... | 67 |
| 7. | Analisis POC keong mas..... | 68 |
| 8a. | Rata-rata penambahan tinggi tanaman..... | 71 |
| 8b. | Sidik ragam penambahan tinggi tanaman..... | 71 |
| 9a. | Rata-rata jumlah cabang produktif..... | 72 |
| 9b. | Rata-rata jumlah cabang produktif setelah transformasi..... | 72 |
| 9c. | Sidik ragam jumlah cabang produktif setelah transformasi..... | 73 |
| 10a. | Rata-rata jumlah buah panen per tanaman..... | 73 |
| 10b. | Rata-rata jumlah buah panen per tanaman setelah transformasi..... | 74 |
| 10c. | Sidik ragam jumlah buah panen per tanaman..... | 74 |
| 11a. | rata-rata bobot buah panen..... | 75 |
| 11b. | rata-rata bobot buah panen setelah transformasi..... | 75 |
| 11c. | Sidik ragam bobot buah panen setelah transformasi..... | 76 |
| 12a. | Rata-rata diameter buah (mm)..... | 76 |
| 12b. | Sidik ragam diameter buah (mm)..... | 77 |
| 13a. | Rata-rata umur panen..... | 77 |
| 13b. | Sidik ragam umur panen..... | 78 |
| 14a. | Rata-rata produksi per hektar (t. ha ⁻¹)..... | 78 |
| 14b. | Rata-rata produksi ton per hektar (t. ha ⁻¹) setelah transformasi..... | 79 |
| 14c. | Sidik ragam produksi per hektar (t. ha ⁻¹) setelah transformasi..... | 79 |
| 15a. | Rata-rata kerapatan stomata (stomata per mm ²)..... | 80 |
| 15b. | Rata-rata kerapatan stomata (stomata per mm ²) setelah transformasi..... | 80 |
| 15c. | Sidik ragam kerapatan stomata (stomata per mm ²) setelah transformasi..... | 81 |
| | Rata-rata luas bukaan stomata..... | 81 |
| | Rata-rata luas bukaan stomata setelah transformasi..... | 82 |
| | Sidik ragam luas bukaan stomata setelah transformasi..... | 82 |
| | Rata-rata klorofil a..... | 83 |



| | |
|---|----|
| 17b. Sidik ragam klorofil a..... | 83 |
| 18a. Rata-rata klorofil b | 84 |
| 18b. Sidik ragam klorofil b | 84 |
| 19a. Rata-rata klorofil total | 85 |
| 19b. Sidik ragam klorofil total | 85 |
| 20a. Rata-rata intersepsi cahaya oleh tajuk tanaman | 86 |
| 20b. Sidik ragam intersepsi cahaya oleh tajuk tanaman | 86 |
| 21a. Rata-rata LMA daun..... | 87 |
| 21b. Rata-rata LMA daun setelah transformasi | 87 |
| 21c. Sidik ragam LMA daun setelah transformasi..... | 88 |



DAFTAR GAMBAR

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Umur panen (hari) | 39 |
| 2. | Rata-rata produksi per hektar | 40 |
| 3. | Rata-rata kerapatan stomata | 41 |
| 4. | Luas bukaan stomata | 42 |
| 5. | Rata-rata klorofil a | 43 |
| 6. | Rata-rata klorofil b | 44 |
| 7. | Rata-rata klorofil total | 45 |
| 8. | Rata-rata intersepsi cahaya oleh tajuk tanaman | 46 |
| 9. | Rata-rata LMA daun | 47 |
| 10. | <i>Land equivalent ratio</i> | 48 |

LAMPIRAN

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Denah penelitian..... | 69 |
| 2. | Denah plot | 70 |
| 3. | Kegiatan pelaksanaan penelitian | 89 |
| 4. | Kegiatan pengamatan tanaman | 90 |
| 5. | Tampilan fisik buah cabai katokkon | 91 |
| 6. | Tampilan fisik tanaman tumpangsari | 92 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang umumnya ditanam secara komersial di negara-negara tropis, termasuk Indonesia. Cabai merupakan tanaman semak yang masuk dalam keluarga Solanaceae, yang memiliki beragam manfaat, antara lain sebagai bumbu dapur, bahan baku di industri pangan, dan farmasi. Cabai yang masih muda kaya akan kandungan vitamin A, C, dan E, menjadikannya sebagai sumber vitamin yang baik. Di sisi lain, cabai yang sudah matang dapat digunakan sebagai bumbu masakan atau bahan dasar pembuatan saus. (Flowrenzy dan Harijati, 2017).

Cabai menunjukkan prospek yang cerah sebagai komoditas sayuran karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Budidaya cabai tidak hanya mendukung peningkatan pendapatan petani, tetapi juga berkontribusi pada pengentasan kemiskinan, pembukaan lapangan kerja, pengurangan impor, dan peningkatan ekspor non-migas. Permintaan terhadap cabai terus meningkat setiap tahun seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan perekonomian nasional. Di Indonesia, kebutuhan masyarakat terhadap cabai mencapai sekitar 3 kg per kapita per tahun. Dengan jumlah penduduk sekitar 250 juta, dan diperkirakan bahwa akan dibutuhkan sekitar 750.000 ton cabai untuk di konsumsi setiap tahunnya (Flowrenzy dan Harijati, 2017).

Sektor hortikultura mempunyai peran yang strategis dalam mendukung

han ekonomi nasional. Salah satu tanaman hortikultura yang mempunyai
nomis tinggi dan komersial adalah tanaman cabai merah. Tanaman cabai



merah ini mempunyai posisi yang cenderung semakin penting dalam pola konsumsi makanan yaitu sayuran atau bumbu masakan sehari-hari maka dari itu cabai merah berindikasi memiliki peluang pasar yang semakin luas baik itu untuk memenuhi permintaan konsumsi rumah tangga maupun industri dalam negeri serta ekspor. Selain itu beberapa alasan penting komoditi cabai merah perlu dikembangkan yaitu: komoditi yang mempunyai nilai ekonomi tinggi (*high economic value commodity*), komoditas unggulan nasional dan daerah, menduduki posisi penting dalam menu pangan walaupun dalam jumlah kecil namun setiap hari dikonsumsi oleh banyak orang, mempunyai manfaat yang cukup beragam dan sebagai bahan baku industri. Salah satu usaha dalam pengembangan usaha tani pada komoditas tanaman cabai adalah dengan menggunakan varietas-varietas lokal Indonesia (Andayani, 2018).

Kabupaten Toraja memiliki varietas lokal cabai yang dikenal dengan sebutan cabai katokkon. Cabai ini memiliki bentuk yang serupa dengan buah paprika, namun memiliki ukuran yang kecil, berbentuk gemuk, bulat, pendek. Masyarakat di sekitar Kabupaten Tana Toraja cenderung menyukai cabai katokkon karena memiliki aroma khas dan rasa pedas yang unik. Potensi bisnis dan industri pengolahan bahan seperti saus dan bubuk cabai sangat tinggi untuk cabai katokkon. Tanaman ini tumbuh subur di daerah tropis dan umumnya dibudidayakan di dataran tinggi kabupaten Tana Toraja dan Enrekang, Sulawesi Selatan (Flowrenzy dan Harijati, 2017).

Perlunya peningkatan produksi cabai katokkon karena varietas ini menawarkan aroma pedas yang khas, berbeda dari cabai lainnya, yang sangat

oleh masyarakat. Keunikan aroma dan tingkat kepedasan cabai katokkon nya menjadi favorit di kalangan masyarakat. Selain itu, cabai ini juga



memiliki aroma harum yang menarik. Selain keistimewaan aroma dan tingkat kepedasan, cabai varietas katokkon juga kaya akan kandungan vitamin A dan vitamin C, serta memberikan berbagai manfaat dalam mencegah beberapa penyakit tertentu. Oleh karena itu, peningkatan produksi cabai katokkon akan mendukung penyediaan lebih banyak manfaat kesehatan bagi masyarakat (Dryunita, 2016).

Cabai katokkon, sebagai salah satu komoditas unggulan di Toraja, mendapat apresiasi khusus dari masyarakat setempat dan menjadi sumber kebanggaan. Produksi cabai katokkon hanya dapat mencapai tingkat optimal pada ketinggian antara 600 hingga 1200 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Flowrenzhy & Harijati, 2017). Selain itu, cabai katokkon membutuhkan kondisi lingkungan yang spesifik, seperti kelembaban relatif sekitar 80%, suhu berkisar antara 18-30° C, dan sirkulasi udara yang baik dan lancar. Cabai lokal Toraja menjadi varietas unggulan di kalangan petani cabai karena dapat menghasilkan produk dengan cepat setelah masa tanam. Cabai ini hanya memerlukan waktu 3 bulan untuk menghasilkan buah. Selama masa panen, cabai lokal ini dapat dipanen sebanyak 4-5 kali, dengan setiap tanaman menghasilkan sekitar 1 kilogram buah (Risman, 2022).

Menurut laporan tahunan Kementerian Pertanian tahun (2021), produksi cabai pada tahun tersebut mencapai 2,75 juta ton, mengalami penurunan sebesar 0,92% dibandingkan dengan produksi tahun 2020 yang mencapai 2,77 juta ton. Produksi cabai terdiri dari cabai rawit dan cabai besar, dengan catatan produksi cabai besar mengalami peningkatan sebesar 7,62%, sementara cabai rawit

ini penurunan sebesar 8,09%. Penyebab penurunan produksi cabai ini an beberapa faktor, seperti menurunnya permintaan pasar akibat dampak



COVID-19, sebagian petani cabai rawit beralih ke tanaman komoditas lain yang dianggap lebih menguntungkan, dan penurunan kualitas tanah yang berkontribusi pada penurunan produksi cabai.

Upaya peningkatan produksi cabai melalui pemberian pupuk secara terus-menerus, terutama pupuk anorganik, ternyata dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah dan ketidakstabilan produksi. Salah satu pendekatan yang lebih baik untuk meningkatkan hasil produksi adalah dengan memperbaiki teknik budidaya menggunakan varietas cabai lokal. Perbaikan teknik budidaya dapat dilakukan dengan menerapkan sistem pertanian yang ramah lingkungan, termasuk penggunaan pupuk organik dan anorganik dengan dosis yang tepat. Pemanfaatan pupuk organik diharapkan dapat mengatasi masalah pemadatan tanah pertanian dan menyediakan unsur hara makro dan mikro yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Meskipun demikian, penggunaan pupuk organik juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu tantangannya adalah kebutuhan jumlah yang besar untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman tertentu, serta risiko kehilangan pupuk organik yang cepat selama transportasi dan penggunaan di lapangan. Selain itu, penggunaan pupuk organik yang belum matang juga dapat merugikan pertumbuhan tanaman (Mutmainnah dan Masluki, 2017).

Ketersediaan unsur hara dalam tanah tidak selalu mencukupi kebutuhan tanaman, sehingga perlu dilakukan pemupukan tambahan untuk memastikan tanaman mendapatkan unsur hara yang diperlukan (Ardhy et al.,2022). Salah satu alternatif pupuk untuk tanaman hortikultura, seperti cabai merah, adalah pupuk

dalam bentuk cair. Penggunaan pupuk organik diharapkan dapat menyediakan unsur hara yang diperlukan dan meningkatkan kesuburan tanah untuk



memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman hortikultura. Pupuk organik cair merupakan jenis pupuk organik yang efektif karena dibantu melalui stomata daun. POC mengandung tingkat yang cukup tinggi dari unsur hara makro, seperti boron (B), molibdenum (Mo), tembaga (Cu), zat besi (Fe), mangan (Mn), dan bahan organik. Penggunaan pupuk organik cair dapat meningkatkan produktivitas tanaman pertanian dengan memberikan nutrisi esensial yang diperlukan oleh tanaman (Zahroh et al., 2018).

Kabupaten Toraja, yang didominasi oleh persawahan dan pegunungan serta mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani, menghadapi tantangan banyaknya populasi hama keong mas. Meskipun keong mas dikenal sebagai hama perusak tanaman, ternyata mengandung unsur hara yang dapat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Keong mas memiliki kandungan protein sekitar 57,67%, setara dengan 9,23% nitrogen. Tingginya kandungan protein ini dapat dipertimbangkan sebagai sumber nitrogen yang potensial untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Ardhy et al., 2022). Pemanfaatan keong mas sebagai pupuk organik didasarkan pada keberagaman kandungannya yang kompleks, mencakup protein, *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp, mikroba pelarut fosfat, *Pseudomonas* sp, *Staphylococcus* sp, enzim, dan hormon auksin. Salah satu bentuk pupuk organik yang dihasilkan dari keong mas adalah pupuk organik cair (POC) (Suharjono et al., 2023).

Penelitian Ardhy et al (2022), dalam penelitiannya menguji kandungan unsur hara pada POC keong mas. Hasil yang didapatkan yaitu, POC keong mas

penelitiannya mengandung unsur hara N 32,93%, P_2O^2 17,48%, K_2O

Kandungan nutrisi yang melimpah ini memberikan manfaat positif bagi



perkembangan tanaman. Perkembangan tanaman dijelaskan sebagai peningkatan dimensi tanaman yang dapat diukur, seperti pertumbuhan ukuran dan tinggi organ tanaman. Penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan POC keong mas guna menentukan konsentrasi optimal yang dapat mempromosikan pertumbuhan tanaman dengan lebih baik.

Hasil penelitian Akhiriana dan Hamawi, (2023), menunjukkan pada berat basah dan berat kering peterseli tertinggi terdapat pada perlakuan aplikasi POC 25%. Hal ini dapat terjadi karena pada perlakuan POC 25% tanaman peterseli lebih subur dan jumlah daunnya lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Berat tanaman merupakan gambaran distribusi asimilat hasil fotosintesis oleh tanaman, dimana berat basah tanaman merupakan berat asimilat tanaman dan kandungan air tanaman sedangkan berat kering merupakan berat kering batang dari asimilat tanaman selama siklus hidupnya setelah kandungan air hilang.

Selain dari penggunaan pupuk anorganik terus menerus yang menyebabkan penurunan produksi cabai katokkon, ada juga indikasi bahwa faktor lingkungan menjadi salah satu penyebab dari menurunnya produksi. Penelitian terbaru mengenai perubahan iklim mencatat bahwa perubahan iklim menunjukkan gejala yang mengindikasikan adanya ancaman terhadap keberlanjutan produksi pangan, tidak hanya di Indonesia, namun juga di negara-negara lain seperti Cina, Amerika, Afrika dan Eropa. Dalam beberapa tahun terakhir, pergeseran musim hujan telah menyebabkan perubahan musim tanam dan panen komoditas pangan seperti padi, palawija, dan sayuran. Kejadian banjir dan kekeringan juga telah menyebabkan

nam, gagal panen, dan bahkan kerugian yang signifikan. Hal ini
batkan penurunan produksi dan pendapatan petani. Indonesia, sebagai



negara terpadat keempat di dunia dan salah satu produsen dan konsumen beras terbesar, memiliki karakteristik masyarakat pedesaan yang miskin yang sangat bergantung pada produksi beras sebagai mata pencaharian mereka (Djuwendah dan Rasmikayati, 2015). Dalam menghadapi ancaman perubahan iklim, petani mencari alternatif untuk meningkatkan hasil pertanian, salah satunya melalui praktik tumpang sari (*intercropping*). Dengan demikian, petani tidak hanya bergantung pada satu komoditas saja, tetapi melakukan diversifikasi pendapatan dengan menanam berbagai jenis tanaman secara bersamaan.

Tumpangsari merupakan teknik penanaman dua jenis tanaman atau lebih pada sebidang lahan yang sama, baik pada waktu yang sama maupun berbeda. Dalam sistem tumpangsari ini, keterlibatan dua jenis tanaman dapat menyebabkan kompetisi yang dapat berdampak positif atau negatif terhadap kelompok tanaman tertentu. Oleh karena itu, kontribusi yang diberikan oleh sistem tumpangsari terhadap hasil panen sangat dipengaruhi oleh kombinasi tanaman dan pengaturan waktu tanam, dengan tujuan untuk meminimalkan terjadinya kompetisi yang dapat merugikan hasil panen. Salah satu bentuk tumpangsari yang umum dilakukan adalah penanaman dua jenis tanaman budidaya yang sama dalam waktu yang hampir bersamaan. Dalam literatur pertanian, hal ini dikenal sebagai *double-cropping*, di mana tanaman kedua ditanam segera setelah panen tanaman pertama. Selain itu, jika penanaman dilakukan secara bergiliran setelah tanaman pertama dipanen (seperti jagung dan kedelai, atau jagung dan kacang panjang), maka hal tersebut dikenal sebagai tumpang gilir (*relay cropping*). (Hutubessy, 2017).



stern tumpangsari, jenis tanaman yang aplikasikan melibatkan bawang da, dan pakcoy. Tumpangsari antara bawang prei dan kubis memiliki

potensi untuk mengurangi intensitas serangan hama dan penyakit. Sistem tanam tumpangsari tidak hanya dapat mengendalikan serangan hama dan penyakit, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan keuntungan ekonomi. Oleh karena itu, penelitian ini akan fokus mengkaji efisiensi sistem tanam tumpangsari bawang prei sebagai strategi untuk mengurangi risiko gagal panen (Setyowati et al., 2013).

Konteks pada tumpangsari, penggunaan pupuk organik cair dapat memberikan manfaat tambahan bagi tanaman cabai dan tanaman tumpangsari lainnya. Pemberian pupuk organik cair dapat dilakukan secara tepat pada tanaman, sehingga memastikan tanaman menerima nutrisi yang sesuai dan dalam jumlah yang tepat. Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki potensi untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air dan kelembaban tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang esensial untuk kesehatan tanah.

Dengan mengombinasikan praktik tumpangsari dan pemberian pupuk organik cair, diharapkan tanaman cabai dan tanaman tumpangsari lainnya akan mendapatkan manfaat nutrisi yang lebih optimal, serta pertumbuhan yang lebih baik. Selain itu, penggunaan pupuk organik cair juga dapat membantu mengurangi ketergantungan petani pada pupuk anorganik yang harganya cenderung mahal.

Penelitian mengenai pengaruh pupuk organik cair pada tanaman cabai dalam sistem tumpangsari sangat penting untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas dan manfaat penggunaan pupuk organik cair.

Dengan pemahaman yang lebih baik ini, para petani dapat mengoptimalkan

tan pupuk organik cair dalam sistem tumpangsari untuk meningkatkan efektivitas tanaman cabai secara berkelanjutan dan menjaga lingkungan.



Berdasarkan pertimbangan ini, perlu dilakukan penelitian yang khusus mengevaluasi pengaruh penggunaan pupuk organik dan praktik tanaman tumpangsari terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai katokkon

1.2 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi perlakuan antara sistem tanam tumpangsari dengan pupuk organik cair (POC) keong mas yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi cabai katokkon
2. Terdapat salah satu sistem tanam yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi cabai katokkon
3. Terdapat salah satu konsentrasi pupuk organik cair (POC) keong mas yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi cabai katokkon



1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pupuk organik cair (POC) keong mas dan sistem tanam tumpang sari terhadap morfofisiologi pertumbuhan dan produksi cabai katokkon (*Capsium chinense* Jacq.)

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk membantu memberikan ilmu pengetahuan, khususnya bidang peertanian dan sebagai bahan informas tentang pengaruh dari pupuk organik cair keong mas dan system tumpangsari terhadap pertumbuhan cabai katokkon serta sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang membutuhkan nformasi dalam pelaksanaan penelitian lebih lanjut.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cabai katokkon

Cabai katokkon (*Capsicum chinense* Jacq) adalah varietas cabai yang memiliki karakteristik khusus, termasuk aroma yang unik dan tingkat kepedasan yang tinggi. Namun, pengetahuan tentang jenis cabai ini masih terbatas, terutama di daerah dataran rendah. Tanaman cabai katokkon sangat diminati di daerah dataran tinggi, seperti sekitar kawasan Tana Toraja. Masyarakat di wilayah tersebut secara luas menggunakan cabai katokkon dalam berbagai hidangan sehari-hari, sehingga permintaan akan cabai ini sangat tinggi (Bandaso et al., 2022).

Klasifikasi tanaman cabai katokkon menurut Risman (2022) adalah sebagai berikut :

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Divisio | : Spermatophyta |
| Sub Divisio | : Angiospermae |
| Class | : Dicotyledoneae |
| Sub Class | : Sympetalae |
| Ordo | : Solanales |
| Familia | : Solanaceae |
| Genus | : <i>Capsicum</i> |
| Spesies | : <i>Capsicum chinense</i> Jacq |

Cabai katokkon termasuk dalam kategori cabai besar dengan ciri-ciri buah

dek, gemuk, dan tumpul. Ukurannya biasanya sekitar 3-4 cm panjang dan lebar, menyerupai cabai paprika namun lebih kecil. Aroma khas dan rasa



yang spesifik, serta tingkat kepedasan yang mencolok, membuat cabai katokkon unik. Buah yang masih muda memiliki warna hijau muda, dan saat matang, warnanya berubah menjadi merah terang. Kulit buahnya cukup tebal, dan jumlah bijinya tidak sebanyak cabai merah biasa. Berdasarkan data yang tersedia, cabai katokkon tumbuh dengan baik di daerah dataran tinggi, terutama di wilayah perbatasan Toraja seperti Enrekang (Rustam, 2013). Cabai terpedas di dunia yang pernah diukur adalah carolina reaper, dengan tingkat kepedasan mencapai 2,2 juta *Scoville Heat Units* (SHU). Meskipun tidak sepedas carolina reaper, cabai katokkon tetap memiliki tingkat kepedasan yang cukup tinggi, yakni sekitar 400.000-600.000 SHU, dibandingkan dengan cabai rawit yang memiliki tingkat kepedasan sekitar 100.000 SHU. Tingkat kepedasannya mencapai 4-6 kali lipat dari cabai rawit. Panen pertama cabai katokkon biasanya dilakukan setelah tanaman berusia 3-4 bulan sejak pindah tanam. Selama masa hidupnya, jumlah cabai katokkon dapat mencapai 100-150 buah per pohon, setara dengan 0,8-1,2 kg cabai (BPTP, 2022).

cabai katokkon, salah satu komoditas unggulan Toraja dan menjadi kebanggaan masyarakat setempat ini hanya dapat berproduksi optimal pada ketinggian 600-1200 m dpl (Flowrenzhy & Harijati, 2017). Membutuhkan kondisi tanah dengan pH antara 5,5-7,0. Selain itu, faktor kelembaban relatif sebesar 80%, suhu antara 18-30⁰C, serta sirkulasi udara yang baik dan lancar juga merupakan persyaratan penting untuk pertumbuhan cabai katokkon. Keunggulan cabai ini terletak pada waktu yang singkat untuk menghasilkan produk setelah tanamannya ditanam. Tanaman cabai katokkon hanya memerlukan waktu 3 bulan setelah

tan untuk menghasilkan buah cabai. Selain itu, cabai lokal Toraja dapat sebanyak 4-5 kali, dengan produksi rata-rata setiap tanaman mencapai



1 kg. Data dari Dinas Pertanian Toraja Utara menunjukkan bahwa pada tahun 2013, hasil produksi tanaman cabai lokal Toraja mencapai 21 ton, kemudian meningkat menjadi 50 ton pada tahun 2014 (Galla et al., 2018).

Cabai katokkon memiliki morfologi sebagai berikut: tanaman ini termasuk dalam kategori tumbuhan terna atau setengah perdu dengan tinggi sekitar 45-100 cm. Tanaman ini umumnya memiliki siklus hidup yang singkat, hanya berumur satu musim. Bunga-bunga cabai katokkon muncul secara tunggal dan terletak di bagian ujung ranting. Bunga-bunga ini menggantung, memiliki kelopak berbentuk lonceng, dan mahkota bunga berwarna putih dengan bentuk menyerupai bintang. Setiap ruas pada tanaman cabai katokkon menghasilkan satu buah tunggal. Buah-buah ini memiliki variasi dalam ukuran, bentuk, warna, dan tingkat kepedasan. Bentuk buahnya dapat menyerupai kerucut seperti lonceng atau bulat. Ketika buahnya masih muda, biasanya berwarna hijau, dan saat matang, warnanya bervariasi mulai dari kuning, oranye, merah, hingga keunguan (Asrul, 2022).

Tanaman katokkon yang ditanam di dataran rendah menunjukkan perbedaan yang mencolok dengan yang ditanam di dataran tinggi. Perbedaan yang paling mencolok terlihat pada fase vegetatif, khususnya dalam hal tinggi tanaman. Tanaman katokkon yang tumbuh di dataran tinggi memiliki tinggi sekitar 30 cm, sementara yang tumbuh di dataran rendah mencapai tinggi rata-rata 50 cm. Perbedaan lainnya terlihat pada karakteristik daunnya. Katokkon di dataran tinggi memiliki daun berbentuk bulat dengan ukuran sedang, sementara yang di dataran rendah memiliki daun yang lebih besar dan sedikit lebih lonjong. Selain itu, fase

juga menunjukkan perbedaan yang signifikan. Bentuk buah, bentuk ujung



buah, dan ciri-ciri lainnya dapat berbeda antara katokkon dataran tinggi dan dataran rendah (Risman, 2022).

2.2 Pupuk organik cair (POC) keong mas

Pupuk organik dapat diklasifikasikan ke dalam dua bentuk, yakni pupuk organik cair dan pupuk organik padat. Pupuk organik cair adalah larutan yang dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik, seperti sisa tanaman, kotoran hewan, dan kotoran manusia. Pupuk organik cair ini mengandung lebih dari satu unsur hara. Sementara itu, pupuk organik padat terdiri sebagian besar atau keseluruhan dari bahan organik dalam bentuk padat, seperti sisa tanaman, kotoran hewan, dan kotoran manusia (Anggraeni, 2019). Salah satu jenis pupuk organik cair yang digunakan adalah POC dengan bahan utama adalah keong emas. POC keong emas memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman dengan fungsi utama untuk mempercepat proses mineralisasi dalam tanah, karena mengandung dekomposer yang membantu dalam penguraian bahan organik. Selain itu, pupuk ini juga mengandung mikroorganisme yang dapat melarutkan fosfat dan meningkatkan ketersediaan nitrogen di tanah. POC keong emas juga memiliki efek sebagai biopestisida, membantu dalam pengendalian penyakit tanaman (Theodora et al., 2021).

Kandungan POC keong emas meliputi protein, *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp, mikroba pelarut fosfat, *Staphylococcus* sp, *Pseudomonas* sp, auksin, dan enzim. Kandungan ini berperan dalam meningkatkan kualitas tanah dan memberikan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Dengan demikian, penggunaan POC keong

bagai pupuk organik cair dapat memberikan manfaat yang positif bagi lahan tanaman serta menjaga kesehatan dan produktivitas tanaman secara



alami (Theodora et al., 2021). Penggunaan keong mas sebagai pupuk organik didasari oleh kompleksitas kandungannya. Efektivitas POC keong mas sudah diuji pada beberapa tanaman pertanian, termasuk padi dan beberapa tanaman palawija. (Suharjono et al., 2023)

Pupuk organik cair memiliki berbagai keuntungan dan manfaat. Selain berperan dalam menyuburkan tanah dan menjaga keseimbangan unsur hara, pupuk organik cair juga membantu mengurangi dampak limbah organik di sekitar lingkungan. Pupuk ini mudah didapatkan, harganya terjangkau, dan tidak menimbulkan efek samping. Sebagai bahan penting dalam memperbaiki kesuburan tanah, pupuk organik cair tidak membahayakan kesehatan tanaman karena bahan dasarnya alami, sehingga dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Pupuk organik cair umumnya digunakan melalui aplikasi daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung berbagai nutrisi makro dan mikro penting (Jusan, 2021). POC ialah komponen penting dari pertanian organik. POC banyak mengandung asam amino, unsur hara makro dan mikro dan yang dibutuhkan oleh tanaman serta terdapat mikroorganisme yang dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara baik. Penggunaan POC harus memperhatikan konsentrasi yang tepat dalam pengaplikasiannya terhadap tanaman yang akan dibudidayakan (Janah et al, 2023).

Berdasarkan penelitian Agustina et al, (2021), ditemukan bahwa pemberian pupuk organik cair pada pertumbuhan cabai merah memberikan manfaat yang signifikan. Pupuk cair organik dapat merangsang pertumbuhan tunas baru, kuncup

dan sel-sel tanaman. Selain itu, pupuk cair organik juga berkontribusi dalam memperbaiki klorofil pada daun, memperbaiki sistem jaringan sel yang rusak, dan



memiliki fungsi lain seperti memperkuat tangkai serbuk sari pada bunga serta meningkatkan daya tahan tanaman. Oleh karena itu, pemberian pupuk cair organik pada pertumbuhan cabai merah memberikan dampak positif dalam berbagai aspek pertumbuhan dan kesehatan tanaman. Menurut Nita et al, (2023), bahwa pupuk organik cair (POC) keong mas mengandung 52,7% protein, 3,20% lemak, 5,59% serat, Ca 7,593 mg, Na 620 mg, K 1,454 mg, Mg 238,05 mg, Zn 20,57 mg, serta Fe 44,15 mg tak hanya itu pupuk organik cair (POC) keong mas juga mengandung beberapa mikroorganisme yang memiliki peran memperbaiki tanah an menyuburkan tanaman, mikroba tersebut diantaranya ialah mikroba pelarut fosfat, *azotobacter* sp, *staphylococcus* sp, *azospirillum* sp, *pseudomonas* sp, serta enzim dan auksin.

2.3 Tumpangsari

Metode pertanian tumpangsari adalah suatu pola tanam di mana dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan pada waktu yang relatif sama atau berbeda, dengan jarak tanam yang teratur di lahan yang sama. Secara tradisional, tumpangsari digunakan untuk meningkatkan keanekaragaman hasil tanaman dan kestabilan produksi. Keuntungan yang diperoleh melalui pola tanam tumpangsari antara lain adalah mempermudah pemeliharaan tanaman, mengurangi risiko kegagalan panen, efisiensi penggunaan sarana produksi, dan meningkatkan efisiensi penggunaan lahan (Permanasari dan Kastono, 2012).

Tumpangsari adalah praktik bercocok tanam di mana dua atau lebih jenis tanaman ditanam dalam barisan yang teratur pada lahan yang sama, dengan tujuan

yang mendukung pertumbuhan tanaman. Sistem pertanaman berganda atau sari merujuk pada pola tanam yang melibatkan lebih dari satu jenis



tanaman yang ditanam pada suatu area tanah. Dalam sistem tumpangsari, dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan dalam waktu yang relatif sama atau berbeda, dengan penanaman yang diselingi dan jarak tanam yang teratur pada lahan yang sama (Mulua et al., 2020).

Tumpangsari merupakan salah satu strategi intensifikasi pertanian alternatif yang terbukti efektif dalam mencapai hasil pertanian yang optimal. Metode penanaman tumpangsari menawarkan sejumlah keunggulan, termasuk kemungkinan untuk melakukan panen lebih dari satu kali dalam setahun. Selain itu, tumpangsari berperan dalam menjaga kesuburan tanah dengan memberikan penutup tanah sepanjang tahun, atau setidaknya dalam periode yang lebih lama dibandingkan dengan sistem monokultur. Dengan cara ini, praktik tumpangsari dapat membantu mengurangi risiko erosi tanah dan memberikan perlindungan tambahan terhadap tanaman melalui diversifikasi spesies dan varietas yang ditanam (Mulu et al., 2020).

Efisiensi merupakan upaya untuk meminimalkan penggunaan sumber daya tetapi tetap menghasilkan hasil yang maksimal dalam produksi tanaman. Dalam konteks sistem tanam tumpangsari, penanaman tanaman sela dilibatkan sebagai penutup tanah, sehingga dapat mengurangi penguapan air dan erosi tanah. Efisiensi pemanfaatan lahan dalam sistem tanam tumpangsari dapat dinilai melalui Nilai Koefisien Lahan (NKL). Misalnya, pada kasus penanaman tumpangsari dengan tanaman sorgum dan berbagai jenis kacang seperti kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, dan kacang kedelai, jika nilai NKL melebihi satu (>1), hal ini

menunjukkan bahwa sistem tanam tumpangsari memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam konvensional (Lestari et al., 2019).



Menurut Zakaria, (2016), bahwa untuk mencapai hasil yang optimal dalam sistem tumpangsari, sangat penting untuk memilih kombinasi tanaman yang saling mendukung. Salah satu strategi efektif adalah menanam tanaman rendah di antara tanaman yang tinggi, memungkinkan sinar matahari meresap ke daun tanaman secara efisien selama pertumbuhan. Contoh kombinasi saling mendukung dalam tumpangsari adalah antara kacang-kacangan dan jagung. Jagung membutuhkan kadar nitrogen yang tinggi, dan tanaman kacang-kacangan tidak terlalu dipengaruhi oleh naungan tanaman jagung. Kekurangan nitrogen pada tanaman jagung dapat diatasi oleh kacang-kacangan, karena tanaman ini mampu memfiksasi nitrogen dari udara. Sistem tumpangsari antara tanaman legum (kacang-kacangan) dan non-legum (jagung) dengan kandungan nitrogen tersebut umumnya digunakan untuk merangsang pertumbuhan fase vegetatif tanaman jagung.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bujang (2022), tumpangsari antara tanaman bawang merah dan cabai merupakan pilihan yang sesuai karena keduanya memiliki morfologi yang berbeda. Namun, kombinasi antara bawang merah dan cabai katokkon tidak disarankan karena perbedaan kebutuhan air; cabai katokkon membutuhkan banyak air pada fase awal tanam sedangkan bawang merah tidak dapat tumbuh di lahan yang terlalu basah. Meskipun demikian, tantangan ini dapat diatasi dengan penjadwalan waktu tanam yang tepat. Sistem tumpangsari memberikan pendapatan lebih menguntungkan dibandingkan dengan monokultur, dengan catatan bahwa pemilihan tanaman dan pola tanam harus disesuaikan dengan baik. Oleh karena itu, jika ingin melakukan tumpangsari antara cabai katokkon dan

bawang merah, penting untuk memperhatikan jarak tanam agar kebutuhan air dan cahaya kedua tanaman tetap terpenuhi.



Land Equivalent Ratio (LER) adalah indeks yang digunakan untuk membandingkan produktivitas dari campuran tanaman (tumpangsari) dengan hasil yang diperoleh dari pertanaman tunggal (monokultur), dan ini sering kali dinyatakan sebagai LER (*Land Equivalent Ratio*). LER memberikan indikasi tentang efisiensi tumpangsari dalam pemanfaatan sumber daya lingkungan dibandingkan dengan monokultur. Apabila nilai LER lebih besar dari 1,0, hal ini menunjukkan bahwa sistem tumpangsari lebih efisien dalam penggunaan sumber daya dibandingkan dengan monokultur. Sistem tumpangsari memiliki potensi untuk meningkatkan hasil panen per unit lahan jika dibandingkan dengan monokultur tanaman serupa. Keefisienan ini terkait dengan pola penangkapan sumber daya oleh tanaman dan menunjukkan manfaat yang lebih besar dalam penggunaan lahan. (Warman dan Kristiana, 2018).

2.3.1 Bawang prei

Bawang prei (*Allium fistulosum* L.) merupakan tanaman semusim dengan bentuk rumput, memiliki bagian yang paling berharga berupa daun yang masih muda dan batang semu berwarna putih. Terkategorikan dalam kelompok sayuran, bawang prei dapat dikonsumsi segar bersama dengan makanan lainnya. Bawang prei sering digunakan sebagai bumbu dapur dan campuran dalam berbagai hidangan sayur-mayur. Tingginya permintaan terhadap bawang prei membuatnya menjadi komoditas pertanian yang menjanjikan. Sayuran bawang prei telah menjadi bagian penting dalam menu makanan sehari-hari masyarakat dan mudah ditemukan di pasaran (Syaputra, 2021). Bawang prei merupakan komoditas sayuran unggulan

h lama diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas ini tidak hanya sumber pendapatan tetapi juga kesempatan kerja, memberikan kontribusi



yang signifikan terhadap perkembangan ekonomi suatu wilayah. Sebagai contoh, beberapa wilayah telah menjadikan bawang prei sebagai komoditas unggulan (Prasetyo, 2020).

Bawang prei, atau yang juga dikenal sebagai *leek* dalam bahasa Inggris, merupakan salah satu jenis sayuran daun yang terkenal sebagai bahan bumbu dapur dan pencampur dalam hidangan sayur-mayur di seluruh dunia. Tanaman ini diyakini berasal dari kawasan Asia Tenggara dan kemudian menyebar ke berbagai wilayah dengan iklim tropis maupun sub-tropis. Bawang prei memiliki perbedaan dengan bawang merah dan bawang putih karena bagian yang dimanfaatkan adalah daun dan batangnya, bukan umbinya. Aroma dan rasa khas yang dimiliki oleh bawang prei membuatnya sering dijadikan campuran dalam berbagai masakan. (Diputra et al., 2017). Penelitian Gustianti (2019), pada perlakuan tumpangsari (tananaman cabai merah - bawang prei) bahwa pola tanam tersebut menunjukkan hasil terbaik pada pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah, bobot cabai cabai merah per sampel, produksi cabai merah per plot, produksi tanaman tumpangsari, mampu menekan populasi *Myzus persice sulz*, dan tumpangsari cabai merah dan bawang prei memiliki intensitas kerusakan terkecil dari hama *Myzus persice sulz*.

Sistem tumpangsari antara cabai dan bawang prei, pengurangan penggunaan pupuk kimia dan pestisida pada penelitian ini juga memberikan keuntungan lain yaitu penambahan pendapatan secara ekonomi karena adanya pengurangan biaya produksi serta hasil panen yang lebih aman untuk dikonsumsi. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan penggunaan sistem budidaya tumpangsari antara cabai

dan bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Sistem tanam cabai merah-daun bawang lebih baik daripada



sistem tanam cabai merah-sawi dilihat dari sudut pandang pendapatan, efisiensi, dan risiko kerugian (Hersanti et al.,2016).

2.3.2 Pakcoy

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Pakcoy merupakan jenis tanaman sayuran yang termasuk dalam keluarga Brassicaceae. Tanaman ini memiliki asal-usul dari China dan telah tersebar luas di wilayah China selatan, China pusat, dan Taiwan sejak abad ke-5. Meskipun di Jepang dianggap sebagai introduksi baru, pakcoy dianggap sebagai sayuran yang memiliki keluasan hubungan kekerabatan dengan sayuran asal China. Saat ini, pakcoy telah diadaptasi dan dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, serta menarik perhatian di Indonesia dan Thailand (Lisdayani et al.,2019). Sawi huma, yang juga dikenal dengan nama pakcoy, merupakan salah satu jenis sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Tanaman ini memiliki kemampuan untuk tumbuh baik di dataran tinggi maupun dataran rendah (Sarido dan Junia, 2017).

Tanaman sawi, termasuk kelompok tanaman semusim dari genus *Brassica* yang memiliki beberapa jenis, salah satunya adalah sawi huma atau yang dikenal sebagai Pakcoy. Pakcoy termasuk dalam kelompok tanaman sawi yang dapat ditemukan dengan harga yang ekonomis (Rizal, 2017). Selain terjangkau, Pakcoy juga memiliki manfaat yang baik, seperti menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Tanaman ini juga diketahui memiliki efek penyembuh pada penyakit kepala, sifat pembersihan darah, perbaikan fungsi ginjal, serta memperlancar pencernaan. Bijinya dapat dimanfaatkan sebagai minyak dan pelezat

Pakcoy kaya akan kandungan gizi seperti kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium (Ca), fosfor (P), zat besi (Fe), Vitamin A, Vitamin B,



dan Vitamin C (Lisdayani et al., 2019). Berdasarkan data pendapatan total petani dari tumbuhan musiman lahan pertanian yang menggunakan sistem tumpangsari di Dusun Sremben, Magelang berkontribusi terhadap pendapatan rumah tangga petani pada tumbuhan musiman. Hasil produksi yang dihasilkan dari tumpangsari cabai + kubis + sawi, memberikan hasil panen yang berlimpah sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani (Almadani dan Hermawan, 2023).

2.3.3 Selada

Selada (*Lactuca sativa* L.) Selada adalah salah satu tanaman sayuran yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Dengan bentuknya yang menarik dan kandungan gizinya yang melimpah, tanaman ini memiliki potensi untuk terus dibudidayakan. Selada umumnya dibudidayakan untuk diambil daunnya, yang kemudian dimanfaatkan sebagai lalapan, bahan masakan, bahkan sebagai garnish masakan. Selada kaya akan nutrisi dan vitamin, termasuk kalsium, fosfor, zat besi, serta vitamin A, B, dan C (Meriati et al., 2021).

Selada merupakan tanaman dua musim dengan tinggi tanaman berkisar antara 30-40 cm. Selada memiliki sistem akar serabut yang menempel pada batang dan tumbuh ke segala arah, mencapai kedalaman 20-50 cm atau bahkan lebih. Daun selada memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang bervariasi tergantung varietasnya. Untuk pertumbuhan yang optimal, selada membutuhkan pH tanah antara 5-6,5. Lokasi penanaman selada yang cocok berada pada ketinggian 500-2.000 meter di atas permukaan laut. Suhu optimum untuk pertumbuhan selada adalah 15-25° C. Waktu tanam yang tepat adalah pada akhir musim hujan, meskipun dapat juga

pada musim kemarau dengan penyiraman yang cukup (Aini, 2010).



Untuk mendapatkan hasil panen yang tinggi dan kualitas selada yang baik, penting untuk memperhatikan kondisi pertumbuhan yang ideal dan perawatan yang baik, termasuk suplai nutrisi yang memadai. Tanaman selada membutuhkan pasokan nutrisi yang cukup selama pertumbuhannya. Jumlah nutrisi yang tersedia di dalam tanah secara alami akan berkurang seiring berjalannya waktu, oleh karena itu diperlukan pemupukan tambahan. Budidaya selada yang dikonsumsi dalam bentuk segar biasanya membutuhkan penggunaan metode pertanian organik, yang berarti tidak ada pupuk kimia dan pestisida yang digunakan. Pemupukan organik sangat cocok untuk tanaman sayuran seperti selada, karena pupuk organik mengandung unsur makro dan mikro yang lengkap, meskipun dalam jumlah yang lebih sedikit (Adisyah, 2018).

