

KTI TIARA selesaiiii.

by Morgan Craddock

Submission date: 22-Aug-2025 01:58AM (UTC+1000)

Submission ID: 2676339315

File name: KTI_TIARA_selesaiiii.docx (13.06M)

Word count: 13724

Character count: 92222

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS ¹²RESIDU PESTISIDA PADA SAYURAN YANG BEREDAR DI
KABUPATEN BANTAENG SULAWESI SELATAN**



TIARA MAILAFAIZAH

PO713203221047

**KEMENTERIAN ¹KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
2025**

**ANALISIS RESIDU PESTISIDA PADA SAYURAN YANG BEREDAR DI
KABUPATEN BANTAENG SULAWESI SELATAN**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis
(A.Md.Kes)

Pada Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

OLEH
TIARA MAILAFAIZAH
NIM. PO.71.3.203.22.1.047

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Halaman Persetujuan Karya Tulis Ilmiah dengan judul:

**ANALISIS RESIDU PESTISIDA PADA SAYURAN YANG BEREDAR DI
KABUPATEN BANTAENG SULAWESI SELATAN**

telah disetujui untuk diseminarkan / diujikan oleh Tim Penguji
Pada Hari, Tanggal 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Hj. Artati, S.Si., M.Si
Nip. 19790103 201212 2 001

Dr. H. Herman, S.Pd., M.Kes
Nip. 19610526 198303 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH INI DISETUJUI

Pada Hari....., Tanggal....., Bulan....., Tahun 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Hj. Artati, S.Si., M.Si
Nip. 19790103 201212 2 001

Dr. H. Herman, S.Pd., M.Kes
Nip. 19610526 198303 1 001

Penguji

Rafika, S.Si., M.Kes
NIP. 198403222010122002

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar**

Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

KATA PENGANTAR

اللَّهُ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ بِسْمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbilamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dengan segala kekurangan dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Shalawat serta salam tidak lupa pula penulis kirimkan kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai Rahmatan lil 'Alamin. Penyelesaian karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul "Analisis Residu Pestisida pada Sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan", disusun sebagai syarat menyelesaikan pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis di Poltekkes Kemenkes Makassar.

Karya tulis ilmiah ini merupakan pengalaman yang sangat berharga bagi penulis yang dalam penyusunannya menemui banyak hambatan dan ditunjang dengan bantuan tenaga, pemikiran, baik moral maupun materiil dari berbagai pihak. Penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga penulis ucapkan kepada kedua orangtua tercinta Bapak Sarifuddin T S.E, Ibu Sugiratu, adek saya Fathina Munifah dan seluruh keluarga, serta teman-teman dan sahabat-sahabat saya. Terima kasih atas bantuan, motivasi dan doa yang tak berujung, pengertian, nasehat yang tiada henti

dan pengorbanan tiada akhir sehingga penyusunan KTI ini bisa selesai.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. Rusli, Apt., Sp.FRS selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar.
2. Bapak Rahman, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
3. Bapak Nurdin, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
4. Ibu Dr. Hj Artati, S.Si, M.Si selaku Pembimbing Pertama yang telah memberikan arahan, masukan, bimbingan kepada penulis dengan penuh tanggung jawab, semangat, dan motivasi agar penulis bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak Dr. H. Herman, S.Pd., M.Kes selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan, serta memberikan motivasi kepada penulis untuk bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Rafika, S.Si., M.Kes selaku penguji yang telah memberikan motivasi, saran, serta arahan kepada penulis untuk menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini.

ABSTRAK

Tiara Mailafaizah : Analisis Residu Pestisida pada Sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan.
(Dibimbing oleh Artati dan H. Herman)

Kabupaten Bantaeng merupakan daerah agraris di Sulawesi Selatan yang memproduksi berbagai jenis sayuran untuk memenuhi kebutuhan lokal dan nasional. Namun, penggunaan pestisida secara intensif oleh petani untuk mengendalikan hama berpotensi meninggalkan residu berbahaya pada hasil pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberadaan residu pestisida pada berbagai jenis sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng. Metode yang digunakan adalah Pestisida Test Kit sebagai deteksi awal keberadaan residu pestisida secara kualitatif. Sampel diambil secara purposive sampling dari pasar-pasar tradisional dan perkebunan di Kabupaten Bantaeng. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebesar 40% sampel sayuran positif mengandung residu pestisida dari 20 sampel sayuran, meskipun tidak semua melebihi batas maksimum residu (BMR) yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Keberadaan residu ini menunjukkan masih rendahnya kesadaran petani terhadap penggunaan pestisida secara aman dan sesuai prosedur. Temuan ini penting sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah dan masyarakat dalam meningkatkan pengawasan serta edukasi terhadap keamanan pangan. Diperlukan penguatan regulasi dan pendampingan kepada petani untuk mendorong penerapan pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Residu Pestisida, Sayuran, Bantaeng, Keamanan Pangan

ABSTRACT

Tiara Mailafaizah : Analysis of Pesticide Residues on Vegetables
Circulating in Bantaeng Regency, South Sulawesi.
Patients (Supervised by **Artati** and **H. Herman**)

Bantaeng Regency is an agricultural area in South Sulawesi that produces various types of vegetables to meet local and national needs. However, the intensive use of pesticides by farmers to control pests has the potential to leave hazardous residues on agricultural products. This study aims to analyze the presence of pesticide residues in various types of vegetables circulating in Bantaeng Regency. The method used is the Pesticide Test Kit as an early detection of the presence of pesticide residues qualitatively. Samples were taken by purposive sampling from traditional markets and plantations in Bantaeng Regency. The results of the analysis showed that 40% of vegetable samples tested positive for pesticide residues from 20 vegetable samples, although not all exceeded the maximum residue limit (MRL) set by the Indonesian National Standard (SNI). The presence of these residues indicates that farmers' awareness of the safe and procedural use of pesticides is still low. This finding is important as a consideration for the government and the community in improving supervision and education on food safety. Strengthening regulations and assistance to farmers is needed to encourage the implementation of sustainable and environmentally friendly agriculture.

Keywords: pesticide residue, vegetables, Bantaeng, food safety.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
A. Rumusan Masalah	4
B. Tujuan Penelitian	5
C. Manfaat Penelitian	5

BAB II Tinjauan Pustaka.....	6
A. Tinjauan Umum Pestisida	6
B. Tinjauan Umum Sayuran	19
C. Sayuran sebagai Media Analisis Residu Pestisida.....	21
D. Tinjauan Umum Pestisida Kit test dan Kromatografi gas	55
E. Kerangka Konsep.....	58
BAB III METODE PENELITIAN.....	60
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	60
B. Tempat dan Waktu Penelitian	60
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	60
D. Variabel Penelitian	61
E. Definisi Operasional.....	62
F. Alat dan Bahan.....	62
G. Prosedur Penelitian.....	62
H. Teknik Analisis Data.....	64
I. Kerangka Operasional	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	66
A. Hasil Penelitian	66
B. Pembahasan	68
BAB V PENUTUP.....	74

A. Kesimpulan	74
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan residu pestisida pada sayuran.....67

Tabel 4.2 Presentase hasil pemeriksaan.....68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bayam Merah.....22

Gambar 2.2 Bayam Hijau.....	25
Gambar 2.3 Sayur Sawi Putih.....	27
Gambar 2.4 Sawi Hijau.....	28
Gambar 2.5 Kubis Bulat.....	31
Gambar 2.6 Tomat.....	33
Gambar 2.7 Kentang.....	34
Gambar 2.8 Tanaman Wortel.....	36
Gambar 2.9 Sayur Kacang Panjang.....	37
Gambar 2.10 Tanaman Cabai Rawit.....	38
Gambar 2.11 Seledri.....	40
Gambar 2.12 Sayuran Kangkung.....	42
Gambar 2.13 Sayuran Brokoli.....	43
Gambar 2.14 Terong.....	42
Gambar 2.15 Labu Siam.....	45
Gambar 2.16 Tanaman Bawang Daun.....	48
Gambar 2.17 Sayuran Pare.....	50
Gambar 2.18 Sayuran Buncis.....	51
Gambar 2.19 Labu Kuning.....	52
Gambar 2.20 Cabai Merah Besar.....	54
Gambar 2.21 K-Nai Pestisida Test Kitt.....	55
Gambar 2.22 Kromatografi gas.....	57
Gambar 2.23 Kerangka Konsep.....	59
Gambar 3.1 Kerangka Operasional.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) adalah pilar utama ekonomi provinsi Sulawesi Selatan. Dengan dataran tinggi, dataran rendah, dan garis pantai yang panjang, topografi negara ini sangat beragam. Iklim tropis Sulawesi Selatan sangat membantu pertanian, perkebunan, dan perikanan. Salah satu sektor pertanian yang berada di Sulawesi Selatan adalah kabupaten Bantaeng. (Bahrul ulum 2022)

Kabupaten Bantaeng merupakan salah satu daerah agraris di Sulawesi Selatan yang memiliki kontribusi besar dalam sektor pertanian, khususnya produksi sayuran. Sayuran menjadi komoditas unggulan karena permintaannya yang tinggi di pasar lokal maupun nasional. Namun, meningkatnya kebutuhan hasil pertanian sering kali diiringi dengan penggunaan pestisida secara intensif. Penggunaan pestisida yang berlebihan atau tidak sesuai aturan dapat meninggalkan residu pada sayuran yang berpotensi membahayakan kesehatan konsumen. (Badan Pusat Statistik 2021).

Baik petani komersial besar maupun petani kecil di seluruh dunia menanam sayuran, yang merupakan tanaman hortikultura yang sangat menguntungkan dan merupakan bahan pangan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat sebagai sumber vitamin dan mineral. Di

Makassar, budidaya sayuran meningkat dari hari ke hari karena masyarakat semakin sadar akan pola makan sehat. Meskipun pertanian sayuran pada awalnya hanya dilakukan di tingkat rumah tangga, kini telah berpindah dari tingkat rumah tangga ke tingkat lahan komersial. Sayuran merupakan bagian integral dari pola makan sehat yang memiliki kandungan lemak dan kalori yang rendah, tinggi vitamin (A, B1, B6, B9, C, E), mineral, serat pangan, dan fitokimia. Namun, sayuran bisa menjadi penyebab bahaya kesehatan bila terkontaminasi dengan berbagai bahan kimia seperti pestisida. Petani menggunakan pestisida untuk melindungi sayuran dari serangan-serangga, hama dan penyakit. Jika petani tidak menjaga jangka waktu pemanenan, maka residu pestisida akan tetap berada pada sayuran dan menimbulkan kerugian bagi konsumen (Khatun et al., 2023).

Seringkali, sayuran dan buah-buahan yang dipetik atau dipanen langsung dari kebun petani langsung dipasarkan pada pasar terdekat dan pasar lain tanpa melakukan pengujian untuk mengetahui apakah ada residu pestisida pada makanan tersebut. Pangan yang dijual seperti sayuran dapat menjadi makanan yang berbahaya bagi kesehatan apabila terdapat kandungan pestisida dengan kadar diatas ambang batas 0,5 mg/kg (berdasarkan peraturan yang dikeluarkan badan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008, tentang batas maksimum residu (BMR) pestisida pada tanaman). Selain penggunaan pestisida oleh petani, cemaran bahan kimia pestisida juga

dapat terjadi karena pengaruh dari lingkungan pertanian seperti terdapatnya kandungan pestisida dalam air yang mengairi tanaman.

Penggunaan pestisida kimia di Indonesia saat ini telah mencapai tingkat yang menimbulkan kekhawatiran. Sebagian besar petani di Indonesia (95,29%) memilih untuk menggunakan pestisida kimia sebagai metode utama untuk mengatasi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) karena dianggap efektif, praktis, dan menguntungkan secara ekonomi (Mursyid et al., 2023). Sesuai Standar Nasional Indonesia, profenofos adalah jenis insektisida organofosfat dengan ambang batas residu maksimum 1 mg/kg untuk kubis. Hal ini diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 88/Permentan/PP.340/12/2011 mengenai Pengawasan Keamanan Pangan pada Impor dan Ekspor Produk Tumbuhan Segar (Mursyid et al., 2023)

Pestisida, sebagaimana didefinisikan dalam Peraturan Menteri Pertanian no. 24/Permentan SR.14/04/2011, meliputi bahan kimia, mikroorganisme, dan virus yang digunakan untuk membasmi hama dan penyakit yang merugikan tanaman, bagian tanaman, hasil pertanian, dan rumput. Mereka juga berfungsi untuk melenyapkan daun dan menghambat pertumbuhan yang tidak diinginkan. (Napitupulu FT, 2022). Dalam produksi pertanian, penggunaan pestisida berpotensi meninggalkan residu pada hasil panen yang dapat membahayakan konsumen jika tidak digunakan dengan hati-

hati. (Benu et al., 2020). Residu ini menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat, terutama dalam makanan seperti sayur dan buah (Mamahit, 2021). Residu pestisida dapat masuk ke dalam tubuh manusia secara langsung maupun tidak langsung, ⁸² dan jika dikonsumsi dalam jangka panjang, dapat menyebabkan gangguan kesehatan, bahkan kematian. Gejala keracunan akut akibat konsumsi residu pestisida mencakup *paraesthesia*, tremor, sakit kepala, keletihan, mual, dan muntah (Farikha Dewi, 2021). Konsumsi sayuran yang mengandung residu pestisida secara terus-menerus dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia. (Nila, 2020).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat keamanan sayuran yang dihasilkan dan mengetahui adanya paparan pestisida pada sayuran yang berada di Kabupaten Bantaeng dengan menggunakan metode pestisida test kit.

³³ A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah apakah terdapat ¹⁷ residu pestisida pada sayuran yang berada di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan?

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan pestisida pada sayuran di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan.

C. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Penelitian ini diharapkan menjadi acuan untuk menambah wawasan, pengalaman, dan pengetahuan dalam membuat proposal penelitian tentang analisis residu pestisida pada sayuran di Kabupaten Bantaeng.

2. Akademik

Menambah literatur ilmiah terkait analisis residu pestisida pada sayuran di Kabupaten Bantaeng dengan metode kitt test, khususnya pada sayuran di wilayah pertanian tropis.

3. Masyarakat

Memberi tambahan pengetahuan bagi masyarakat khususnya dalam mengkonsumsi sayuran yang mengandung residu pestisida dan menerapkan pola hidup yang sehat.

Tinjauan Pustaka

A. Tinjauan Umum Pestisida

Pestisida adalah bahan kimia yang digunakan dalam kehidupan manusia. Selain memiliki efek positif, pestisida juga berfungsi sebagai sumber racun yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Pamungkas, 2016). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1973, pestisida digunakan untuk memberantas hama. Namun, pertanian berbasis bahan kimia seperti pestisida dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

Pestisida merupakan agen pencemar yang masuk ke udara, air, dan tanah, berdampak buruk pada makhluk hidup dan lingkungan (Puspitasari & Khaeruddin, 2016). Serangan OPT yang rutin terjadi mendorong petani menggunakan pestisida untuk pengendalian hama (Amilia et al., 2016). Pestisida menjadi input utama pertanian modern, namun juga penyebab pencemaran lingkungan serta ancaman kesehatan (Suryani et al., 2020).

Alami dan pestisida sintetik. Asal, komposisi, cara kerja, dan efek pestisida terhadap keduanya sangat berbeda dari pestisida alami dan sintetik:

a. Asal dan Komposisi

Pestisida Alami: Terbuat dari bahan-bahan alami seperti ekstrak tumbuhan (misalnya neem, piretrum), mikroorganisme (seperti *Bacillus thuringiensis*), atau mineral alami (seperti belerang dan kapur).

Pestisida Sintetik: Diproduksi melalui proses kimia di laboratorium, menggunakan senyawa buatan seperti organofosfat, karbamat, atau piretroid.

b. Cara Kerja

Pestisida Alami: Biasanya bekerja secara spesifik, misalnya dengan mengganggu sistem saraf atau reproduksi hama tertentu, dan sering kali memiliki efek yang lebih lambat dibandingkan pestisida sintetik.

Pestisida Sintetik: Biasanya memiliki efek cepat dan lebih luas dalam membunuh berbagai jenis hama, tetapi bisa berdampak negatif pada organisme non-target seperti serangga penyerbuk.

c. Dampak terhadap Lingkungan

Pestisida Alami: Cenderung lebih mudah terurai di lingkungan dan memiliki residu yang lebih rendah, sehingga lebih ramah lingkungan. Pestisida Sintetik: Dapat bertahan lama di lingkungan, mencemari tanah, air, dan udara, serta berpotensi menyebabkan bioakumulasi dalam rantai makanan.

d. Dampak terhadap Kesehatan

Pestisida Alami: Umumnya lebih aman bagi manusia dan hewan jika digunakan dengan benar, meskipun beberapa jenis tetap memiliki toksisitas jika digunakan secara berlebihan.

Pestisida Sintetik: Berisiko menyebabkan gangguan kesehatan, seperti iritasi kulit, gangguan pernapasan, hingga efek jangka panjang seperti kanker atau gangguan sistem saraf jika terpapar dalam jumlah besar.

e. Efektivitas

Pestisida Alami: Kurang efektif dibandingkan pestisida sintetik. Pestisida Sintetik: Lebih efektif dalam jangka pendek, tetapi bisa menimbulkan resistensi hama jika digunakan terus-menerus. Selain dalam meningkatkan hasil pertanian, pestisida merupakan ¹⁹ bahan kimia yang bersifat bioaktif dan merupakan racun. Setiap racun-nya mengandung bahaya dalam penggunaannya, baik terhadap lingkungan maupun manusia (Fitriadi & Putri, 2016). Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) memperkirakan kasus keracunan pestisida terjadi pada 1-5 juta orang setiap tahunnya pada pekerjaan pertanian dengan tingkat kematian mencapai 220.000 korban jiwa. Sekitar 80% keracunan dilaporkan terjadi di negara berkembang, sementara negara berkembang hanya menggunakan 25% dari total penggunaan pestisida diseluruh dunia tetapi angka kematian mencapai 99% (Ibrahim & Sillehu, 2022 dan

Pamungkas, 2016). Keman dalam Setiawan & Bernik (2019), pestisida idealnya hanya bekerja pada organisme sasaran tanpa memengaruhi organisme lain. Namun, kenyataannya sebagian besar pestisida bersifat toksik umum dan berdampak buruk pada manusia serta organisme yang diperlukan lingkungan. Ibrahim & Sillehu (2022) menyatakan bahwa penggunaan pestisida yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan gangguan kesehatan, pencemaran lingkungan, dan kerusakan ekosistem. Petani adalah populasi berisiko tinggi yang sering terpapar pestisida karena penggunaan intensif pestisida di daerah pertanian, tanpa menyadari dampak pestisida terhadap kesehatan dan keselamatan mereka. Selain itu, penggunaan pestisida yang tidak tepat juga membahayakan konsumen, mikroorganisme non-sasaran, serta menyebabkan pencemaran tanah dan air (Ibrahim & Sillehu, 2022).

Penggolongan Pestisida Berdasarkan Komposisi senyawa kimia berdasarkan komposisi senyawa kimianya dan pengaruhnya terhadap fisiologi. Pestisida dapat diklasifikasikan menjadi Organoklorin, Organofosfat, Karbamat, dan Piretroid.

a) Organoklorin

Organoklorin merupakan kelompok pestisida pertama yang sintesis untuk digunakan di bidang pertanian dan kesehatan masyarakat. Golongan ini terdiri atas Karbon, Klorin, dan Hidrokarbon. Golongan ini sering disebut *chlorinated*

hydrocarbon, chlorinated organics, chlorinated insecticides atau *chlorinated synthetics*. Secara kimia golongan ini termasuk insektisida dengan toksisitas relatif rendah tetapi mampu bertahan lama di lingkungan (Sudarmo, 2007).

Insektisida ini digunakan untuk mengontrol hama serangga dan dapat mengganggu sistem saraf pada serangga yang menyebabkan kejang dan kelumpuhan, dan diakhiri dengan kematian. Beberapa contoh paling umum dari pestisida jenis ini yaitu: DDT, lindane, endosulfan, dieldrin dan chlordane (C₁₀H₆Cl₈). (Yadav, 2007).

b) Organofosfat

Organofosfat sering disebut sebagai *organic phosphates, phosphorus insecticides, phosphates, phosphate insecticides* dan *phosphorus esters* atau *phosphoric acid esters*. Pestisida golongan ini memiliki spectrum sangat luas yang dapat mengendalikan berbagai macam jenis hama karena berbagai macam fungsi yang dimilikinya. Organofosfat memiliki karakteristik sebagai racun lambung, racun kontak, dan fumigan yang mempengaruhi syaraf. Pestisida ini dapat terurai (biodegradable), sehingga hanya menimbulkan polusi lingkungan yang rendah, dan resisten lambat terhadap hama. Organofosfat yang sering digunakan yaitu *parathio, malathion, diazinon,*

glyphosphate, dimethoate, methamidophos, methyl parathion, profenofos, sulprofos dan chlorpyrifos-methyl (Yadav, 2017).

Pestisida golongan Organofosfat tidak tahan terhadap suhu tinggi dan cahaya matahari, khususnya spektrum ultraviolet, dengan demikian apabila organofosfat diaplikasikan pada tanaman di lahan pertanian dengan interval waktu yang lama sebelum masa panen, maka efek residu yang terdapat pada produk pertanian akan semakin sedikit karena dengan adanya proses degradasi yang dipengaruhi oleh suhu dan cahaya matahari (Dewi, 2017).

c) Karbamat

Secara struktur, karbamat mirip dengan organofosfat, namun karbamat berasal dari *carbamic acid* atau *dimethyl N-methyl carbamic acid* yang digunakan sebagai insektisida, herbisida, fungisida, dan meatisida. Persistensi karbamat lebih rendah dibandingkan dengan organoklorin dan organofosfat (Garcia, 2012). Prinsip kerja pestisida karbamat mirip dengan organofosfat yaitu dengan mempengaruhi transmisi sinyal syaraf sehingga mengakibatkan kematian hama karena keracunan. Karbamat dapat dengan mudah terdegradasi di lingkungan dengan menghasilkan sedikit polusi beberapa pestisida yang termasuk dalam golongan ini yaitu *carbaryl, carbofuran,*

propoxur, dan *aminocarb*, *methomyl*, *aldicarb*, *primicarb*, *fipronyl*, *BPMC*, *bendiocarb* dan lain-lain (Yadav, 2017).

d) **Piretroid**

Piretroid merupakan insektisida alami yang terbuat dari ekstrak piretrum dari bunga krisan, yang lebih dikenal sebagai piretrin. Kemudian, pestisida ini diproduksi secara sintetis dan diproduksi secara komersial (Garcia, 2012). Piretroid sintetis bersifat lebih stabil sangat toksik bagi serangga dan ikan, dibandingkan dengan mamalia dan burung. Pestisida ini bersifat non-persisten dan mudah pecah strukturnya apabila terkena cahaya. Piretroid sintetis dianggap pestisida paling aman digunakan dalam makanan. *Cypermethrin* dan *permethrin* merupakan jenis peretroid sintetis yang paling banyak digunakan (Yadav, 2017).

e) **Fiprole (Fenilpirazol)**

Tergolong jenis insektisida baru. Diperkenalkan pada 1990, merupakan insektisida sistemik, kontak dan racun lambung. Diaplikasikan pada daun, tanah maupun *seed dressing*. Satu satunya golongan ini adalah fipronil yang efektif mengendalikan serangga yang sudah resisten toleran terhadap organofosfat, *pyrethroid* maupun *carbamat*. *Mode of action*: memblokir pengaturan saluran (*7-aminobutyric acid* (GABA) pada neuron,

sebagian ada kemiripan dengan *mode of action* golongan *cyclodiene*.

f) Pirol

Satu-satunya anggota golongan ini sementara adalah *chlorfenapyr*. Bekerja secara kontak dan racun lambung terhadap serangga maupun tungau. Mempunyai daya racun telur terhadap beberapa spesies. Jenis ini diduga kuat beracun bagi unggas termasuk burung. *Mode of action* mirip dengan *dinitrophenols*.

SNI 7313:2024, Batas maksimum residu pestisida pada komoditas pertanian asal tumbuhan, yang dalam bahasa Inggris berjudul *Maximum residue limits for pesticide in agricultural products of plant origin*, merupakan standar revisi dari SNI 7313:2008, Batas maksimum residu pestisida pada hasil pertanian. Standar ini disusun dengan jalur pengembangan sendiri dan ditetapkan oleh BSN Tahun 2024. konsentrasi maksimum residu pestisida (dinyatakan dalam mg/kg) yang diizinkan pada komoditas pertanian.

Pemerintah telah mengeluarkan beberapa aturan terkait batas maksimum residu pestisida pada produk pertanian, diantaranya Surat Keputusan Bersama Menteri Kesehatan RI dan Menteri Pertanian RI Nomor 881/Menkes/SKB/VIII/1996 – 711/KPTS/TP.270/8/1996. Pemerintah juga sudah menerbitkan

Peraturan Menteri Pertanian yang terbaru, yaitu Nomor 53 Tahun 2018 tentang Mutu dan Keamanan Pangan Segar.

Pestisida yang dilarang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, dengan kriteria sebagai berikut:

1. Formulasi pestisida termasuk kelas Ia, artinya sangat berbahaya sekali dan kelas Ib artinya berbahaya sekali menurut klasifikasi WHO sebagaimana tercantum dalam lampiran XII.
2. Bahan aktif dan/atau bahan tambahan yang mempunyai efek karsinogenik, teratogenik atau mutagenik, (kategori I dan IIa berdasarkan klasifikasi International Agency for Research on Cancer), dan berdasarkan FAO, WHO, US-EPA dan ketentuan lainnya.
3. Mempunyai LC50 inhalasi Bahan Aktif lebih kecil dari 0,05 mg/l selama 4 (empat) jam periode pemaparan; dan/atau
4. Apabila digunakan dan/atau menurut praktek dalam Penggunaan Pestisida secara tunggal dan majemuk, Pestisida atau residunya menyebabkan keracunan yang nyata secara subkronik, kronik atau tertunda bagi manusia.

Dampak negatif dari residu pestisida yaitu:

1. Pada Kesehatan

Petani dan pekerja pertanian sering terpapar pestisida langsung, baik melalui kulit maupun inhalasi. Hal ini dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, termasuk

keracunan akut, iritasi kulit, gangguan pernapasan, dan, dalam kasus yang lebih parah, kerusakan organ. Paparan jangka panjang dapat meningkatkan risiko penyakit kronis, seperti gangguan hormonal dan gangguan. Menurut Ihsan et al., penggunaan pestisida bertujuan untuk menghilangkan tanaman pengganggu dan organisme lain yang dapat merusak hasil pertanian, sehingga dapat meningkatkan produksi (Ihsan et al., 2022). Namun, penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menyebabkan keracunan pada petani. Liem menyoroti bahwa pekerja pertanian yang rutin mengaplikasikan pestisida organofosfat berisiko tinggi mengalami dampak kesehatan yang serius akibat paparan bahan kimia tersebut (Liem, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pestisida dapat meningkatkan hasil pertanian, risiko kesehatan yang ditimbulkan tidak bisa diabaikan.

2. Anemia

Anemia adalah keadaan dimana tidak tersedianya oksigen bagi jaringan tubuh akibat masa eritrosit dan masa hemoglobin yang beredar tidak terpenuhi untuk menjalankan fungsinya. Anemia juga dapat diartikan sebagai suatu kondisi kadar Hemoglobin dalam darah kurang dari normal ($<12\text{gr}\%$). Terdapat pengaruh pestisida terhadap kadar hemoglobin

karena pestisida ini menurunkan produksi atau peningkatan penghancuran sel darah merah. Hal ini membuat pembentukan methemoglobin di dalam sel darah merah sehingga menyebabkan hemoglobin menjadi tidak normal dan tidak dapat menjalankan fungsinya dalam menghantar oksigen. Kehadiran methemoglobin dalam darah akan menurunkan kadar Hb di dalam sel darah merah sehingga terjadi anemia hemolitik.

3. Hipertensi

Hipertensi disebabkan oleh naikan tekanan darah sistolik >140 mmHg dan diastolik >90 mmHg. Hipertensi dapat mengancam kesehatan masyarakat karena berpotensi mengakibatkan komplikasi seperti stroke, penyakit jantung koroner, dan gagal ginjal. Paparan pestisida pada petani dapat menyebabkan terjadinya keracunan yang membuat tekanan darah menjadi tidak normal. Keracunan ini terjadi karena residu pestisida yang tertinggal pada sayuran dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui konsumsi. Paparan ini dapat menyebabkan gejala keracunan akut seperti sakit perut, muntah, sakit kepala, dan kelelahan. Dalam jangka Panjang akumulasi residu pestisida dapat menyebabkan kerusakan sistem saraf, sistem imun, sistem reproduksi serta kerusakan sel hati dan ginjal.

4. Hipotiroid pada Wanita

Paparan pestisida memiliki pengaruh pada kadar kolinesterase yang berhubungan dengan gangguan fungsi hormon tiroid.

5. Gangguan Sistem Reproduksi

Pestisida berpotensi merugikan kesehatan perempuan karena digunakan baik oleh petani laki-laki maupun perempuan sehingga menjadi penghambat sistem perkembangbiakan. Perempuan bekerja di bidang pertanian sebagai istri petani, mencabut rumput, mencari wereng, menyiram tanaman, menanam, memanen, dan membersihkan pakaian yang digunakan dalam pertanian.

6. Pada Lingkungan

Salah satu dampak negatif utama dari penggunaan pestisida kimia adalah penurunan keanekaragaman hayati. Suryani et al. mencatat bahwa penggunaan pestisida dapat membunuh organisme non-target, termasuk serangga yang bermanfaat dan predator alami hama, yang pada gilirannya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem (Suryani et al., 2020; Suryani, 2020). Hal ini dapat menyebabkan peningkatan populasi hama yang lebih besar, menciptakan ketergantungan yang lebih besar pada pestisida kimia. Selain itu, penggunaan pestisida berbahaya seperti karbofuran dapat menyebabkan

degradasi lingkungan yang serius, termasuk pencemaran air dan tanah, serta akumulasi residu berbahaya dalam rantai makanan (Alfiansyah, 2023; Fitriadi & Putri, 2016). meskipun pestisida memiliki peran penting dalam meningkatkan hasil pertanian, penggunaannya yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan dampak lingkungan yang serius. Oleh karena itu, penting untuk mengadopsi pendekatan yang lebih berkelanjutan dalam pengendalian hama, termasuk penggunaan pestisida ramah lingkungan dan pendidikan bagi petani untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Orang dapat terpapar pestisida melalui makanan, di area tempat pestisida diaplikasikan, dan di tempat kerja. Makanan merupakan sumber utama paparan pestisida pada masyarakat umum karena residu pestisida pada makanan, khususnya buah-buahan dan sayuran, tetapi juga produk makanan yang berasal dari hewan (HBM4EU, 2022b). Residu tersebut juga dapat mencemari air minum. Paparan di tempat kerja dapat terjadi ketika pekerja di pertanian, hutan, atau daerah perkotaan mengaplikasikan pestisida, serta saat merawat mesin penyemprot atau menggunakan bahan yang diolah dengan pestisida. Pekerja pertanian diketahui membawa pulang pestisida melalui pakaian mereka, sehingga

membahayakan keluarga mereka (Hernández et al., 2019), sementara orang yang tinggal di dekat ladang tempat pestisida diaplikasikan dapat terpapar melalui penyebaran dan penguapan pestisida (Teyseire et al., 2021).

Untuk memastikan bahwa pestisida aman bagi manusia dan lingkungan, mereka harus mempertimbangkan beberapa faktor tambahan (Kongtip, et al., 2018; Afata, et al., 2021; Sinha, et al., 2022):

- a. Penyemprotan harus dilakukan sambil berjalan mundur untuk menghindari terkena pestisida secara langsung.
- b. Jangan makan, minum, atau merokok saat menyemprotkan pestisida.
- c. Jangan menyentuh tanaman yang baru saja disemprot
- d. Cuci tangan Anda sebelum makan, minum, atau merokok.
- e. Cucilah pakaian yang telah dipakai dan bilas badan.

B. Tinjauan Umum Sayuran

Sayuran merupakan sumber nutrisi yang penting bagi kesehatan tubuh dan memiliki peran yang vital dalam memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari (Putri dkk, 2022). Hal ini dikarenakan sayuran memiliki kandungan vitamin dan mineral, serat, maupun zat-zat phytochemical yang diperlukan oleh tubuh untuk memproses zat gizi secara optimal. Sayuran tidak hanya mendukung kesehatan tubuh, tetapi juga berperan dalam tumbuh kembang dan

pertumbuhan. Meskipun kebutuhan vitamin dan mineral relatif rendah, fungsinya sangat penting dan hampir tidak tergantikan untuk melengkapi asupan nutrisi. Saat ini, konsumsi sayur dan buah di kalangan remaja masih rendah, padahal keduanya sangat membantu memenuhi kebutuhan gizi yang tepat. Oleh karena itu, remaja sebagai kelompok penting perlu didorong untuk meningkatkan konsumsi sayur dan buah demi mendukung kesehatan jangka panjang mereka. (Aulia & Ulfah, 2023).

Sayuran merupakan makanan berserat ⁷ dan kaya akan vitamin dan mineral. Mengonsumsi makanan yang mengandung serat pangan sangat baik karena mempercepat proses pencernaan dalam tubuh, mempengaruhi penambahan berat badan, melunakkan ⁷ tinja dan mendorong tumbuh kembang yang sehat pada anak. (Ronasari Mahaji Putri & Maemunah, 2020).

Anak yang sehat menunjukkan tumbuh kembang yang normal sesuai dengan standar pertumbuhan fisik dan keterampilan pada usianya, serta terlihat aktif, bahagia, dan energik dalam bermain. Lingkungan yang sehat sejak dini mendukung perkembangan anak menjadi sumber daya manusia yang berkualitas di masa depan. Diet seimbang sangat penting bagi anak, terutama usia 0-4 tahun, karena pada masa ini terjadi pertumbuhan dan perkembangan fisik, emosi, serta keterampilan yang pesat. Asupan gizi yang tepat mendukung

keseimbangan proses pertumbuhan dan perkembangan anak sesuai usianya. (Kasmadi, 2022).

Sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral serta kaya akan serat yang sangat mudah ditemukan pada makanan. Mengonsumsi makanan kaya serat sangat baik karena memperlancar proses pencernaan dalam tubuh, mempengaruhi pertambahan tinggi dan berat badan, serta membantu melunakkan tinja (Israeli et al., 2020). Sayuran merupakan makanan alami yang mudah dicerna oleh tubuh kita, namun masih banyak orang yang kurang menyukainya. Asupan sayur mayur yang tidak mencukupi dapat menyebabkan kekurangan zat gizi seperti vitamin, mineral, dan serat sehingga dapat mengganggu keseimbangan asam basa dan menimbulkan berbagai penyakit.

Beberapa jenis sayuran yang sering dianalisis residu pestisidanya meliputi: Bayam merah, Bayam hijau, Sawi putih, Sawi hijau, Kol, Tomat, Kentang, Wortel, Cabai merah, Seledri, Kangkung, Brokoli, Terong, Labu siam, Daun bawang, Pare, Buncis, Daun ubi jalar, Pakis, Pakcoy, Mentimun, Labu kuning, Lombok besar, dan Jagung manis.

C. Sayuran sebagai Media Analisis Residu Pestisida

1. Bayam merah

Tanaman bayam merah varietas BA 124 tergolong famili *Amaranthaceae* salah satu jenis sayuran yang memiliki manfaat

penting wilayah tropis seperti Indonesia. Bayam Merah varietas BA 124 dikenal sebagai sayuran bergizi tinggi yang memiliki manfaat bagi masyarakat. Bayam merah terkandung nutrisi yang melimpah, sehingga sayuran bayam merah dapat disebut menjadi raja sayuran atau *king of vegetable* (Ibrahim et al., 2021). Bayam merah memiliki kandungan komponen antioksidan antara lain betalain, karotenoid, vitamin-C, flavonoid, dan polifenol. Komponen antioksidan tersebut mempunyai potensi menurunkan kadar timbal di dalam darah sehingga mampu mencegah efek toksisitasnya (Wiyasihati dan Wigati, 2016).



Gambar 2.1. Bayam merah (Anonymous, 2017)

Bayam merah varietas BA 124 merupakan salah satu sayuran yang sering dikonsumsi masyarakat. Bayam merah merupakan tanaman sayuran yang memiliki manfaat dalam memenuhi kebutuhan gizi. Bayam merah varietas BA 124 banyak

mengandung vitamin A, vitamin C, serta garam-garam mineral penting seperti kalsium, zat besi, dan fosfor, B (Anggraini, 2019).

Klasifikasi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Regnum : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Classis : Magnoliopsida
 Ordo : Caryophyllales
 Famili : Amaranthaceae
 Genus : *Amaranthus*
 Spesies : *Amaranthus tricolor* L.

Hama adalah salah satu jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat merusak tanaman dan menyebabkan kerugian hasil panen tanaman, serangan hama dapat terjadi mulai mulai benih hingga pasca panen. Hama serangga merupakan segala jenis hewan yang berpotensi mengganggu kegiatan budidaya tanaman sehingga mengakibatkan kerusakan tanaman dan menurunkan produksi tanaman secara ekonomi (Wati et al., 2021).

Hama yang sering menyerang tanaman bayam merah adalah ulat grayak dan belalang. Hama tersebut menyerang bayam sehingga menyebabkan kerusakan daun seperti daun berlubang dan menjadi kering. Hama lain yang terdapat pada bayam merah sering dijumpai adalah kutu daun yang menyerang bagian belakang

daun sehingga menyebabkan daun rusak dan bila parah daun akan rontok (Rahayu et al., 2020). Hama yang menyerang tanaman bayam merah seperti ulat grayak, belalang dan kutu daun dapat menimbulkan kerusakan daun pada tanaman bayam merah seperti daun berlubang dan menjadi kering hal tersebut dapat membuat petani menjadi rugi, oleh karena itu petani menggunakan pestisida kimia untuk mengurangi kerusakan daun.

2. Bayam hijau

Bayam kaya akan nutrisi seperti protein, mineral, kalsium, zat besi, dan vitamin yang penting bagi tubuh. Zat besi pada bayam berperan dalam pembentukan hemoglobin, sehingga dapat menjadi alternatif alami untuk memenuhi kebutuhan zat besi tanpa risiko efek samping seperti kerusakan lapisan usus atau kegagalan hati yang dapat terjadi akibat konsumsi suplemen zat besi dalam dosis besar dan waktu lama (Rahayu et al., 2020).

Bayam yang telah dimasak mengandung zat besi sebanyak 8,3 mg/100 gram. Kandungan zat besi pada bayam berperan untuk pembentukan haemoglobin (Maharani & Bayam, 2017). Bayam mengandung zat anorganik dan zat organik yang mempunyai sisi positif dari zat organik itu salah satunya adalah kandungan besi (Fe), besi dapat berfungsi sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh (pada sel darah merah), tapi juga mempunyai efek negatif terhadap tubuh, yaitu muntah diare, denyut

jantung, meningkat, sakit kepala, mengigau, dan pingsan (Rizky & Fitriana, 2020)

Kandungan zat besi pada bayam hijau bermanfaat untuk mencegah anemia. Kandungan serat pada bayam hijau bermanfaat untuk mencegah konstipasi dan memperbaiki pencernaan (Rizky Fitriana, 2020); (Hijau & Fe, 2021)



.Gambar 2.2. Bayam Hijau (Massibens 2023)

Selanjutnya, menurut Almukarramah dkk (2020) tanaman bayam secara sistematika di klasifikasikan sebagai berikut:

Diviso	: Spermatophyta
Class	: Angiospermae
Sub Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Amaranthales
Family	: Amaranthaceae
Genus	: Amaranthus
Spesies	: <i>Amaranthus sp</i>

Penanaman bayam perlu menggunakan pestisida dari bahan kimia maupun nabati, dengan melibatkan pestisida pada saat proses penumbuhan maka akan berpengaruh bagi pertumbuhan bayam. Hal tersebut berpengaruh nyata terhadap ⁵⁷tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, berat tanaman segar, volume tanaman dan persentase serangga hama (Swasono, Ihsan, & Pamujiasih, 2022).

3. Sawi putih

²⁰Sawi putih dalam bahasa latin "*Brassica pekinensis L*" termasuk dalam sayuran daun yang mempunyai nilai ekonomis. Secara ²⁰fisik, limbah sawi putih mudah busuk karena berkadar air tinggi, namun secara kimiawi mengandung protein, serta vitamin dan mineral yang relatif tinggi (Mangelep, Wolayan, Imbar, & Untu, 2017). ³⁰Kadar protein sawi putih yaitu 16.97% (Mushollaeni & Fitasari, 2021) dan kandungan serat kasar limbah sawi putih yaitu 17,89% (Mangelep et al., 2019).

¹⁸Sawi putih merupakan salah satu jenis sayuran daun yang disukai oleh konsumen Indonesia dan memiliki kandungan pro vitamin A, Asa askorbat, dan serat yang tinggi. (Kusuma 2012)



Gambar 2.3. Sayur sawi putih (Kalb dan Lien, 2005)

Proses fermentasi dapat memengaruhi kandungan nutrisi bahan pakan, namun tingkat kecernaannya pada ternak juga perlu diperhatikan. Analisis kimia bahan pakan hanya menunjukkan kandungan nutriennya, tetapi tidak menggambarkan daya cerna secara langsung. Daya cerna sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia, terutama kandungan serat kasar yang memiliki pengaruh terbesar (Mimawati, 2019).

4. Sawi hijau

tanaman sawi hijau merupakan salah satu jenis sayuran daun yang sudah dikenal baik oleh masyarakat Indonesia. Sayuran ini merupakan salah satu komoditi hortikultura yang memiliki nilai ekonomi dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan. Sawi hijau merupakan jenis sayuran yang populer. Sawi hijau, atau dikenal sebagai caisim atau sawi bakso, merupakan jenis sayuran daun yang populer di Indonesia. Sayuran ini mudah dibudidayakan,

dapat dikonsumsi segar atau diolah, dan memiliki nilai ekonomi serta prospek pengembangan yang baik. ⁵ Tanaman sawi hijau memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Tanaman sawi hijau kaya akan vitamin A, B, C, E, dan K.



Gambar 2.4. Sawi hijau(Mulyati M. Tahir., 2023)

⁶ Tanaman Sawi juga mengandung karbohidrat, protein, dan lemak baik yang berguna untuk kesehatan tubuh. Zat lain yang terkandung dalam Tanaman Sawi adalah kalsium, kalium, mangan, folat, zat besi, fosfor, teptofon, dan magnesium. Karena kandungan gizi ⁷ inilah, Tanaman Sawi termasuk sayuran ajaib yang dapat berfungsi baik untuk mencerdaskan otak (Sitinjak, A. A., & Simatupang, D. F. 2021).

Menurut Imawati (2020), klasifikasi sawi hijau yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Rhoeadales
 Family : Cruciferae
 Genus : Brassica
 Spesies : *Brassica juncea* L.

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun tinggi, termasuk di Desa Tengah-Tengah yang memiliki kondisi lingkungan yang mendukung. Namun, serangan hama yang merugikan secara ekonomis sering menjadi tantangan, karena dapat menurunkan produktivitas tanaman baik dari segi kualitas maupun kuantitas, bahkan menyebabkan kegagalan panen. Petani sering menggunakan pestisida sintesis untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT) karena efektivitasnya yang cepat dan periode residu yang panjang. Meski demikian, pestisida sintesis memiliki efek negatif, seperti resistensi, resurgensi, kematian musuh alami, pencemaran lingkungan, dan residu pada produk pertanian. (Alifah, 2019: 54).

5. Kol

Kubis (*Brassica oleracea* L.) merupakan jenis tanaman semusim atau dua musim. Bentuk daunnya bulat telur sampai

lonjong dan lebar seperti kipas. Sistem perakaran kubis agak dangkal, akar tunggangnya segera bercabang dan memiliki banyak akar serabut. Kubis mengandung protein, Vitamin A, Vitamin C, Vitamin B1, Vitamin B2 dan Niacin. Kandungan protein pada kubis putih lebih rendah dibandingkan pada kubis bunga, namun kandungan vitamin A-nya lebih tinggi dibandingkan dengan kubis bunga (Destiwani dkk 2021).

Produksi bunga kol setiap tahunnya mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2011 sebesar 113,49 (ton/tahun), pada tahun 2012 sebesar 135,83 (ton/tahun) dan mencapai 151,28 (ton/tahun) pada tahun 2013. Peningkatan produksi bunga kol masih menghadapi masalah seperti penggunaan pupuk kimia yang terus menerus. Tanaman bunga kol memerlukan hara yang cukup selama pertumbuhannya, oleh karena itu pemupukan merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya bunga kol.

Kubis (*Brassica oleracea* L.) merupakan jenis tanaman semusim atau dua musim. Kubis memiliki klasifikasi sebagai berikut:

- Kerajaan : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Kelas : Dicotyledonae
- Ordo : Papaverales
- Family : Cruciferae (Brassicaceae)

Genus : Brassica

Spesies : Brassica oleracea L. Var. Capitata L.



Gambar 2.5. Kubis Bulat (*Brassica Oleracea* Var *Capitata*)

(Cahyono, 2001)

Kubis dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun tinggi, meskipun umumnya dibudidayakan di dataran tinggi dengan ketinggian 800-1000 m dpl yang memiliki hawa sejuk dan iklim basah. Beberapa varietas kubis juga ⁸⁰ cocok ditanam di dataran rendah (0-200 ^m ^{dpl}) dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan karena peluang pasar yang luas. Pertumbuhan optimum kubis diperoleh ⁸⁰ pada tanah gembur, ⁸⁰ banyak mengandung humus, porous, dengan pH ⁸ 6-7. Waktu tanam terbaik adalah awal musim hujan atau akhir musim kemarau, namun kubis dapat

dibudidayakan sepanjang tahun dengan perawatan intensif (Kementan, 2021).

Kubis segar mengandung banyak vitamin seperti vitamin A, beberapa vitamin B, vitamin C, dan vitamin E. Kandungan vitamin C cukup tinggi pada kubis dapat bermanfaat untuk mencegah skorbut atau sariawan akut. Kubis juga banyak mengandung mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, dan besi. Kubis segar juga mengandung sejumlah senyawa yang dapat merangsang pembentukan glutathione, zat yang diperlukan untuk menonaktifkan zat beracun dalam tubuh manusia (Kementan, 2021).

6. Tomat

Tanaman tomat, yang termasuk dalam keluarga Solanaceae, berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, mulai dari Meksiko hingga Peru. Selain sebagai sayuran, tomat juga memiliki banyak manfaat lain, seperti bahan baku obat-obatan, kosmetik, serta berbagai olahan makanan dan minuman. Buah tomat kaya akan kandungan nutrisi, termasuk vitamin C, vitamin A, protein, kalsium, natrium, kalium, fosfor, tiamin, riboflavin, niasin, dan askorbat. Dengan berbagai manfaat tersebut, tomat memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan dikenal sebagai sayuran multiguna (Nissa, I., Nengseh, S. W., dkk, 2024).



Gambar 2.6. Tomat (Anonim a, 2016)

OPT yang sering menyerang tanaman tomat meliputi ulat buah tomat (*Helicoverpa armigera* Hubn.), penyakit busuk daun atau buah (*Phytophthora infestans*), penyakit layu fusarium (*Fusarium* sp.), penyakit layu bakteri (*Pseudomonas* atau *Ralstonia solanacearum*), dan *Meloidogyne* spp. Penggunaan pestisida pada umumnya dilakukan secara tunggal maupun campuran dengan konsentrasi penyemprotan yang melebihi rekomendasi dan interval penyemprotan yang pendek, sekitar 1-2 kali per minggu. Selain tidak efisien, cara ini juga dapat menimbulkan dampak negatif yang merugikan (A. Ramadhanu dan R. Gusrianto, 2021).

7. Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan jenis umbi yang kaya akan karbohidrat, vitamin C, dan serat yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Tanaman ini tumbuh subur di dataran tinggi

Indonesia dan menjadi komoditas penting, dengan produksi nasional mencapai 1.069 juta ton pada tahun 2012, menjadikannya komoditas keempat terbesar setelah padi, jagung, dan gandum (Amatullah et al., 2021). Meskipun demikian, konsumsi kentang terus meningkat, sehingga pemerintah harus mengimpor kentang untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (Perhimpunan et al., n.d.). Karena perannya yang vital bagi industri pangan, pengembangan tanaman kentang perlu didorong, meskipun tanaman ini menghadapi masalah penyakit yang dapat mengurangi hasil produksinya (Kentang, 2022).



Gambar 2.7. Tanaman kentang (Obidiegwu et al., 2015)

Penyakit busuk pada kentang mulai terlihat di sentra pertanian, di mana jamur patogen menyerang melalui umbi benih bibit kentang (Intelligence, 2022). Salah satu penyakit yang menyerang adalah hawar daun yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans*, yang menimbulkan bercak cokelat besar dengan bagian tengah gelap

dan daun basah. Jika penyakit ini menyebar dengan cepat, bercak tersebut akan menyebabkan daun membusuk dan kering, mengganggu proses fotosintesis tanaman, dan akhirnya menyebabkan kematian tanaman (Rozaqi et al., n.d.2020.).

8. Wortel

Wortel (*Daucus carota* L.)⁵² adalah salah satu jenis sayuran yang sangat disukai oleh masyarakat, dikarenakan kandungan gizinya cukup tinggi, banyak mengandung karoten, vitamin A, vitamin B, vitamin C dan mineral. Wortel memiliki berbagai macam manfaat, di antara lain sebagai bahan makanan, bahan obat-obatan, dan bahan kosmetik, sehingga permintaan wortel terus meningkat (Cahyono, 2002).

Wortel memiliki kandungan air yang sangat tinggi, sekitar 88% dalam 100 gram, serta kaya akan vitamin C yang dapat memenuhi 5% kebutuhan harian. Selain itu, wortel juga menyimpan kalsium dan zat besi yang dapat memenuhi 2% kebutuhan harian (Makarim, 2023). Meskipun begitu, pengolahan wortel masih jarang dilakukan karena belum memberikan dampak signifikan dalam pemenuhan kebutuhan vitamin A, terlihat dari banyaknya anak muda yang memakai kacamata, yang menandakan rendahnya konsumsi sayuran, terutama pada anak-anak. Untuk meningkatkan konsumsi wortel, salah satu alternatif mengolahnya menjadi jus. (LIZA1 2020)



Gambar 2.8. Tanaman wortel (Bambang, ddk 2018)

Wortel memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, terutama karena kandungan mineral, vitamin, dan seratnya yang tinggi. Selain dikenal baik untuk kesehatan mata, wortel juga merupakan sumber antioksidan yang baik. Antioksidan ini berfungsi mengurangi radikal bebas, molekul tak stabil yang dapat merusak sel jika menumpuk dalam tubuh. Radikal bebas ini bisa dihasilkan oleh proses alamiah tubuh serta paparan lingkungan. Meskipun tubuh dapat mengurangi radikal bebas secara alami, makanan yang kaya antioksidan, seperti wortel, dapat membantu proses ini dengan lebih efektif (Ratriani, 2022).

9. Kacang Panjang

Kacang panjang adalah salah satu barang dagangan sehari-hari di Indonesia dengan penggunaan yang sangat beragam, baik disajikan dalam bentuk mentah maupun matang untuk berbagai masakan. Prospek ekonomi dan sosial kacang panjang sangat cerah, terutama dalam budidaya kacang panjang untuk ekspor. Tanaman ini

kaya akan vitamin dan mineral yang berfungsi sebagai pengatur metabolisme tubuh, meningkatkan kecerdasan, daya tahan tubuh, serta memperlancar proses pencernaan karena kandungan seratnya yang tinggi. Kacang panjang dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok merayap dan tidak merayap, dengan kelompok merayap yang lebih luas dibudidayakan. Ciri tanaman ini adalah adanya serbuk gergaji pada bagian terbuka dan panjang buahnya antara 40-70 cm, berwarna hijau atau putih kehijauan (patimah, 2022).



Gambar 2.9. Sayur Kacang Panjang (Freepik 2008)

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan sumber vitamin A, B, dan C, terutama pada polong muda, serta kaya akan protein, lemak, dan karbohidrat pada bijinya, menjadikannya sumber protein nabati yang potensial (Samosir & Tambunan, 2021). Kacang panjang juga bersifat dwiguna, sebagai sayuran dan penyubur tanah, karena akar-akarnya mengandung bakteri rhizobium yang mengikat nitrogen bebas dari udara (Kalay et al., 2020). Permintaan pasar yang tinggi, baik lokal maupun ekspor, memberikan prospek yang baik bagi budidaya

kacang panjang. Tanaman ini memiliki pertumbuhan pendek, dan pemanenan dilakukan saat polong terisi penuh dan warnanya hijau merata hingga keputihan. Terdapat dua tipe kacang panjang: berpolong panjang dan berpolong pendek (Elva et al., 2022).

10. Cabai merah

Tanaman cabai merah merupakan komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat dan permintaannya terus meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan pangan, pengembangan usahatani cabai merah perlu dilakukan dengan perlakuan khusus untuk menjaga kualitas produksi. Petani di Indonesia banyak membudidayakan cabai merah karena permintaan yang terus meningkat, baik sebagai bahan pangan maupun bahan industri pangan (Dirjen Hortikultura, 2020).



Gambar 2.10. Tanaman cabai merah (Pertanianku.com)

Produksi cabai merah di Indonesia, khususnya di Provinsi Sulawesi Selatan, menunjukkan fluktuasi yang signifikan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), produksi cabai merah pada tahun 2016 sebesar 27.639 ton, meningkat menjadi 32.289 ton

pada 2017, namun menurun menjadi 26.943 ton pada 2018. Pada 2019, produksi meningkat lagi menjadi 40.479 ton, tetapi pada 2020 mengalami penurunan tajam menjadi 17.549 ton, yang menunjukkan penurunan sebesar 43,3%. Penurunan produktivitas ini dapat disebabkan oleh serangan hama atau organisme perusak tanaman (OPT) yang mengganggu tanaman cabai, serta larva yang menyebabkan pembusukan buah, sehingga menurunkan mutu dan daya saing cabai di pasar internasional (Haerul et al., 2021; Arma et al., 2020).

11. Seledri

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah tanaman sayuran yang telah lama dikenal di Indonesia dan dianggap sebagai tanaman rempah kedua yang penting setelah selada. Selain dikenal sebagai bahan dasar obat-obatan, seledri juga digunakan dalam diet dan tersedia sepanjang tahun. Seluruh bagian tanaman seledri, seperti umbi, daun, dan tangkai daun, memiliki banyak manfaat, seperti pelengkap masakan, campuran sop, dan lalapan. Karena nilai dan kepopulerannya, seledri juga memiliki potensi ekspor yang cukup besar (Adawiyah dan Afa, 2020). Menurut Tania (2022), media tanam adalah faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena menyediakan unsur hara dan air yang diperlukan. Selain tanah, saat ini banyak digunakan media tanam alternatif seperti pasir dan arang sekam padi. Media tanam yang baik

harus memiliki sifat fisik yang baik, kelembaban yang terjaga, dan saluran drainase yang baik. Pasir sering dipakai sebagai alternatif pengganti tanah, meski memiliki pori-pori besar (makro), yang dapat diperbaiki dengan penambahan bahan organik untuk menahan air. Kelebihan pasir adalah mudah diperoleh, harga terjangkau, dan dapat digunakan berulang setelah dibersihkan. Campuran pasir, arang sekam, dan pupuk kandang juga menjadi pilihan alternatif media tanam tanpa tanah (Adawiyah dan Afa, 2020).



Gambar 2.11. Seledri (Celletti 2013)

Selain media tanam, pemupukan juga penting dalam penanaman tanaman seledri. Pupuk anorganik, seperti pupuk NPK, memiliki kelebihan dapat langsung diserap oleh tanaman. Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang mengandung berbagai unsur hara untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman selama proses pertumbuhannya. Menurut Sutedjo (2002), pemberian pupuk anorganik dapat meningkatkan ketersediaan hara yang cepat bagi

tanaman. Unsur hara dalam pupuk NPK mudah diserap akar tanaman, yang mendukung pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman dan meningkatkan produksinya (Sapselietal., 2022).

12. Kangkung

Tanaman kangkung adalah sayuran yang sangat populer di Indonesia, dikenal karena rasa lezatnya dan manfaat kesehatan, seperti sebagai obat tradisional untuk menenangkan saraf dan membantu tidur. Bagian yang dapat dikonsumsi dari tanaman kangkung meliputi batang muda dan pucuk daun, yang kaya akan vitamin A, B, C, asam amino, dan zat besi. Untuk menghasilkan tanaman kangkung yang optimal, diperlukan pH tanah antara 5.5 hingga 6.5 dan tingkat TDS (Total Dissolved Solids) antara 1050-1400 ppm (E. K. Pramartaningthyas, S. Ma'shumah, and M. I. Faud, 2022).

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang gurih. Tanaman ini termasuk kelompok tanaman semusim dan berumur pendek dan tidak memerlukan areal yang luas untuk membudidayakannya sehingga memungkinkan dibudidayakan di kota yang pada umumnya lahannya terbatas. Selain rasanya yang gurih, gizi yang terdapat pada sayuran kangkung cukup tinggi, seperti vitamin A, B dan C serta berbagai mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan badan dan kesehatan.



Gambar 2.12. Sayuran kangkung (Mochamad Faiq Atto'illah 2022)

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) adalah sayuran populer di Indonesia, dikenal karena cita rasanya yang enak dan gurih saat dimasak. Tanaman ini termasuk dalam kategori semusim dengan umur pendek dan tidak memerlukan lahan luas untuk budidaya, sehingga sangat mudah dibudidayakan (Sifaunajah et al., 2021). Menurut Mufidah et al. (2022), pertumbuhan optimal kangkung darat dapat dicapai dengan pemberian pupuk NPK dosis terbaik sebesar 25 g per petak atau 250 kg per hektar.

13. Brokoli

Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) adalah tanaman yang kaya akan senyawa fitokimia seperti senyawa fenol, vitamin C, dan glukosinolat, yang memberikan manfaat kesehatan (Sudarminto, 2019). Sebagai komoditi pertanian, brokoli memiliki prospek ekspor yang tinggi meskipun belum begitu dikenal luas di Indonesia. Namun, brokoli memiliki kelemahan, yaitu daya tahannya yang rendah setelah panen. Kuncup bunganya cepat membuka dan berubah warna menjadi

kuning, serta umur simpannya hanya sekitar 3 hari jika tidak disimpan pada suhu rendah (Safaryani et al., 2020).



Gambar 2.13. Sayuran brokoli (Anonim 2012)

Brokoli adalah sayuran yang rentan terhadap kerusakan, sehingga perlu segera diolah untuk memperpanjang daya simpannya. Brokoli memiliki kandungan phenolic compound tertinggi ketiga di antara sayuran cruciferous, setelah kubis dan brussels sprout, dengan flavonoid sebagai senyawa utama yang terkandung di dalamnya (Li et al., 2020). Flavonoid pada brokoli memiliki aktivitas antioksidan yang berfungsi dalam mencegah perkembangan diabetes tipe 2 dengan menurunkan resistansi insulin, meningkatkan penyerapan glukosa, dan memperbaiki hiperglikemia (Nagraj et al., 2020; Ullah et al., 2020). Selain itu, flavonoid juga memiliki efek antiinflamasi yang membantu menurunkan kadar glukosa darah dan mencegah diabetes (Wang, Li, and Bi, 2018; Ayuni, 2020).

14. Terong

Terong (*Solanum melongena* L.) adalah tanaman hortikultura yang tidak hanya dikenal sebagai bahan makanan bergizi, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan. Kandungan kimianya termasuk saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, serta vitamin A, B, dan C. Senyawa-senyawa tersebut memberikan potensi terapeutik untuk mengobati berbagai kondisi, seperti jantung berdebar, sakit kepala, hilang nafsu makan, dan tekanan darah tinggi. Selain itu, terong juga dapat digunakan untuk mengatasi masalah pencernaan, menurunkan kolesterol darah, meredakan pendarahan hidung, serta mendukung pengobatan epilepsi dan penyakit kejang lainnya (No JK, Tegaboto K., 2020; Sari C, Pipit T, 2020; Pistanty MA, Natassia K., 2019).



Gambar 2.14. Terong (Anonim 2010)

Terong, sebagai produk hortikultura yang mudah ditemukan di pasar dengan harga terjangkau, memiliki peluang pasar yang besar

(Adelia Putri K al., 2023). Namun, karena produk pertanian umumnya dipanen sebelum mencapai kadar air yang ideal untuk penyimpanan, diperlukan penanganan pasca panen yang baik (Tongkeles NS, Ludong DP, Malingkas TD, 2021). Produk hortikultura sangat rentan terhadap kerusakan, sehingga pengaturan yang baik dalam penanganan pasca panen sangat penting agar produk tetap segar hingga sampai ke distributor (Saidi IA, Azara R, Yanti E, 2021). Walaupun teknologi produksi telah diterapkan untuk meningkatkan hasil, keberhasilan tersebut akan terbatas jika proses panen dan penanganan pasca panen tidak dilakukan dengan tepat dan efisien (Molenaar R, 2020).

15. Labu siam

Labu siam (*Sechium edule*), yang juga dikenal sebagai jipang atau jepang, adalah tanaman merambat yang berasal dari Thailand. Buah labu siam memiliki rasa manis dan tekstur yang lembut, dengan warna hijau dan bentuk yang bervariasi, mulai dari bulat telur hingga bulat melonjong. Ciri khasnya adalah adanya alur atau garis potongan pada bagian buahnya. Ukuran labu siam dapat mencapai panjang 4-20 cm dan lebar 3-10 cm (Vieira EF, Pinho O, Ferreira, Cristina IM, Delerue-Matos, 2020).



Gambar 2.15. Labu Siam (Sugeng 2016)

Labu siam (*Sechium edule*) mengandung biji putih yang terletak di bagian tengah buah. Kandungan gizi utamanya meliputi mineral kalium, kalsium, dan vitamin C, yang berperan dalam menjaga kesehatan pencernaan, tulang, dan jantung. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah kanker dan merawat kulit. Labu siam juga kaya akan asam amino seperti valin, leusin, lisin, treonin, histidin, metionin, fenilalanin, dan triptofan, yang mendukung metabolisme tubuh dan menjaga kesehatan.

Selain itu, labu siam mengandung senyawa flavonoid yang memiliki berbagai manfaat, antara lain efek analgesik, anti-inflamasi, anti-hiperglikemia, anti-apoptosis, dan antioksidan. Sebagai anti-inflamasi, flavonoid menghambat enzim COX, yang mengurangi pembentukan mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien. Flavonoid dapat menjadi alternatif obat analgetik dengan efek samping yang lebih rendah dibandingkan obat anti-inflamasi non-steroid atau

parasetamol yang dapat membebani ginjal dan hati (Siahaan JM, dkk., 2022).

16. Daun bawang atau Bawang daun

Bawang daun *Allium fistulosum* merupakan salah satu jenis sayuran yang dapat dikonsumsi daunnya. Daun yang masih muda dan batang semu berwarna putih merupakan bagian terpenting dari bawang daun yang dapat dikonsumsi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik 2020, total produksi bawang daun di Kalimantan Barat sebesar 628 ton. Pada tahun 2021 produksi bawang daun mencapai 1009 ton. Berdasarkan data tersebut menunjukkan produksi bawang daun tidak stabil. Sehingga perlu adanya pengembangan untuk meningkatkan produksi bawang daun dengan cara membudidayakan tanaman bawang daun secara intensif dengan memanfaatkan tanah yang tersedia. Upaya untuk memperbaiki pH tanah pada tanah gambut adalah dengan menambahkan kapur dolomit. Penambahan kapur dapat meningkatkan pH tanah yang bereaksi masam menjadi netral yaitu 6,5-7.



Gambar 2.16. Tanaman Bawang daun (Rumakna 2011)

Pemberian pupuk Nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi bawang daun diharapkan mampu merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan sebab urea merupakan bagian dari sel (organ), berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein, merangsang pertumbuhan vegetatif (warna hijau daun, panjang daun, lebar daun) dan pertumbuhan vegetatif batang. Pupuk urea berfungsi untuk merangsang pertumbuhan hijau yang lebih kuat, yang memberikan batang dan daun yang sehat sambil meningkatkan produksi buah dan biji.

17. Pare.

Sayur pare dikenal dengan rasa pahitnya yang membuat banyak orang enggan mengonsumsinya, meskipun manfaat

kesehatannya sangat melimpah. Pare memiliki bentuk bergelombang dan bergerigi yang unik, namun yang sering menjadi penghalang bagi masyarakat adalah rasa pahitnya.

Padahal, pare memiliki berbagai manfaat kesehatan yang luar biasa. Di antaranya, pare dapat membantu menurunkan gula darah bagi penderita diabetes, bertindak sebagai antimikroba, mempercepat penyembuhan luka dan infeksi jamur, membantu melawan sel kanker, serta menyembuhkan bisul. Dengan memahami manfaat ini, rasa pahit pare dapat diabaikan demi mendapatkan manfaat kesehatan yang besar. Pare memiliki kandungan nutrisi yang sangat beragam dan bermanfaat bagi kesehatan. Dalam 100 gram pare, terdapat energi sebesar 29 kalori, protein 1,1 gram, lemak 0,3 gram, karbohidrat 6,6 gram, serat 1,5 gram, kalsium 45 miligram, fosfor 64 miligram, zat besi 1,4 miligram, vitamin A 180 IU, vitamin B1 0,08 miligram, vitamin C 52 miligram, serta air sebanyak 91,2 gram (Shadrina & Frianto, 2023).



Gambar 2.17. Sayuran Pare (Dalimartha dan Setiawan 2008)

Sayur pare sering diolah untuk mengurangi rasa pahitnya dan dikonsumsi sebagai makanan sehat. Selain itu, pare juga dikenal sebagai tanaman herbal yang kaya manfaat. Dalam beberapa daerah, pare sering disebut sebagai "paria" (Basanadkk., 2021).

18. Buncis

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk tanaman yang mudah dibudidayakan di Indonesia, karena hanya membutuhkan sinar matahari selama 12 jam sehari untuk proses pembungaannya. Masa panen buncis relatif singkat, yakni sekitar dua bulan setelah masa tanam. Buncis kaya akan senyawa kimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Pada biji buncis, terkandung *glukoprotein*, *trypsin inhibitor*, *hemagglutinin*, *B-sitosterol*, *stigmasterol*, *alantonin*, dan *inositol*. Sedangkan kulitnya mengandung senyawa seperti *leukopelargonidin*, *kuersetin*, *pelargonidin*, *sianidin*, *kaempferol*, *petunidin*, *delfinidin*, *malvidin*, dan *mirsetin* (Rachmawani & Oktarlina, 2020). Selain digunakan untuk pengobatan antidiabetes, buncis juga berkhasiat dalam pencegahan kanker usus dan kanker payudara, serta dapat melancarkan pencernaan berkat kandungan seratnya yang tinggi (Maripaetal., 2020).



Gambar 2.18. Sayuran buncis (Waluyo, 2013)

Buncis dapat dikonsumsi langsung atau dimasak sebagai sayuran. Jika dipetik saat masih muda dan dikonsumsi langsung, buncis memiliki kandungan gizi tinggi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Sayuran ini sangat dianjurkan untuk vegetarian karena kandungan proteinnya yang tinggi dan rendah kalori, sehingga juga cocok bagi mereka yang sedang menjalankan program diet (Mudalifah & Napitupulu, 2020). Buncis juga berfungsi sebagai sumber protein yang murah dan mudah dijangkau. Kandungan vitamin dan mineral dalam buncis sangat dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan, menjadikannya salah satu pilihan sayuran yang bernilai gizi tinggi serta ekonomis.

19. Labu kuning

Labu kuning merupakan sayuran bernutrisi tinggi yang kaya akan karotenoid, vitamin larut air, fenolat, flavonoid, polisakarida, garam mineral, dan berbagai vitamin yang bermanfaat bagi kesehatan (Aukkanit dan Sirichokworakit, 2020). Selain itu, labu kuning juga

memiliki potensi sebagai obat tradisional, dengan manfaat antidiabetes, antihipertensi, dan antitumor. Untuk mendukung penggunaannya, karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol buah labu kuning menjadilangkah awal dalam eksplorasi ilmiah.



Gambar 2.19. Labu kuning (Anonim 2011)

Labu kuning memiliki daging buah yang tebal dan kulit yang keras, sehingga dapat memperlambat laju respirasi, mengurangi penguapan, serta mencegah masuknya udara yang memicu oksidasi.

Hal ini menjadikan labu kuning lebih tahan lama dibandingkan dengan buah lainnya. Selain itu, labu kuning memiliki aktivitas antioksidan alami yang bermanfaat bagi kesehatan. Daging buahnya mengandung metabolit sekunder yang lebih beragam dibandingkan bagian lainnya. Pada konsentrasi 10,0 mg/ml, labu kuning mampu menghasilkan aktivitas antioksidan dengan persentase

penghambatan sebesar $39,0 \pm 0,301\%$, menjadikannya sebagai sumber antioksidan yang potensial (Muchirah et al., 2021).

20. Cabai merah besar

Cabai merah besar kaya akan protein, lipid, serat, garam mineral (Ca, P, Fe, K), Vitamin (A, D3, E, C, K, B2 dan B12) dan capcaisin (Badriyah dan Manggara, 2020). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2021) luas area panen tanaman cabai merah pada tahun 2020 seluas 133.729 ha¹ dengan produksi 1.264.190 t dan produktivitas sebesar 9,45 t ha¹.

Pada tahun 2021 luas area panen seluas 141.986 ha dengan produksi 1.358.201 ton ha¹ dan produktivitas sebesar 9,56 ton ha¹, sehingga pada tahun 2020- 2021 produktivitas tanaman cabai merah mengalami peningkatan begitu pula pada lahan yang mengalami peningkatan. Namun dibandingkan dengan deskripsi tanaman cabai merah, produktivitas tanaman cabai masih mempunyai nilai yang rendah. Menurut Marpaung et al. (2019), salah satu cara meningkatkan produktivitas cabai merah besar adalah dengan menggunakan benih bermutu dari varietas unggul. Varietas Baja F1 merupakan varietas hibrida unggul cabai merah besar lokal yang cocok untuk dataran rendah.



Gambar 2.20. Cabai merah besar (Puslitbanghorti 2016)

Varietas ini memiliki keunggulan berupa produksi tinggi, ketahanan terhadap layu bakteri, dan daya tahan yang cukup baik terhadap gemini virus. Untuk meningkatkan produksi tanaman cabai, diperlukan pemberian nutrisi yang optimal, termasuk unsur hara makro dan mikro. Pemberian nutrisi ini dapat memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman cabai merah. Salah satu metode pemberian nutrisi yang efektif adalah dengan menggunakan campuran larutan hara A dan B, pupuk anorganik yang mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi serta kesuburan tanah secara cepat.

D. Tinjauan Umum Pestisida Kit test dan Kromatografi gas

a. Pestisida Test Kit

Pestisida test kit yaitu rapid test kit yang digunakan untuk mendeteksi kandungan pestisida yang ada didalam suatu bahan makanan seperti sayuran dan buah- buahan. Pestisida test kit ialah terjadinya positif atau negatif yang artinya ada atau tidaknya kandungan pestisida pada sampel dengan melihat perubahan warna, jika positif berwarna kuning atau kuning terang, jika negatif tidak terjadi perubahan warna atau akan dibandingkan dengan standar yang telah disediakan (Pertapa, 2021)



Gambar 2.21 K-Nai Pestisida Test Kit (Haerani 2023)

1. Sampel dipotong kecil-kecil
2. Kemudian sampel ditimbang sebanyak 5 gram menggunakan neraca analitik dan dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan reagen "pestisida 1" sebanyak 5ml
3. lalu diaduk menggunakan batang pengaduk dan direndam selama 10-30 menit.

4. Larutan sampel kemudian disaring menggunakan kasa dan diambil filtrat sampel sebanyak 1 ml menggunakan gelas ukur dan dimasukkan kedalam tabung reaksi.
5. Ditambahkan reagen, "pestisida 2" sebanyak 10 tetes dan reagen, "pestisida 3" sebanyak 4 tetes.
6. Larutan tersebut kemudian dipanaskan menggunakan lampu spiritus hingga mendidih, kemudian diangkat menggunakan penjepit dan didinginkan.
7. Tambahkan pestisida-4 sebanyak 1 ml dan dipanaskan kembali.

b. Kromatografi Gas

Kromatografi merupakan cara pemisahan ¹⁶campuran yang didasarkan atas perbedaan distribusi dari komponen campuran tersebut diantaranya dua fase, yaitu fase diam (stationary) dan fase bergerak (mobile). Fase diam dapat berupa zat padat atau zat cair, sedangkan fase bergerak dapat berupa zat cair atau gas. Dalam kromatografi fase bergerak dapat berupa gas atau zat cair dan fase diam dapat berupa zat padat atau zat cair. Sedangkan kromatografi ²⁰gas, berdasarkan fasa gerak dan fasa diamnya merupakan kromatografi gas-cair. Dimana fasa geraknya berupa gas yang bersifat inert, sedangkan fasa diamnya berupa cairan yang inert pula, dapat berupa polimer ataupun larutan. (Novrida Hasibuan Harpah dkk 2022)

Adapun gambaran umum dari GC adalah sebagai berikut:



Gambar 2.22 Kromatografi gas (Thomas Warwick 2022)

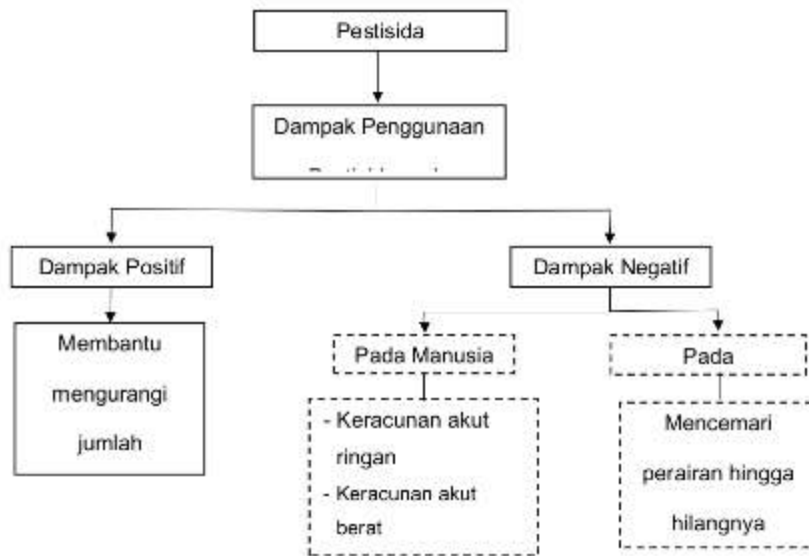
Prosedur kerja Kromatografi gas

- 1) Aktifkan *Un-interruptable Power Supply (UPS)* jika ada.
- 2) Buka katup gas (alirkan gas ke GC)
- 3) Gas Helium (He) sebagai gas pembawa (carrier)
- 4) Gas Nitrogen (N_2) sebagai pembawa (carrier) dan sebagai make up gas (FID)
- 5) Gas Hydrogen (H_2) sebagai gas pembakar (FID)
- 6) Gas Compress Air sebagai pembakar (FID)
- 7) Aktifkan Komputer
- 8) Aktifkan Gas Chromatography (GC) dengan tombol On/Off berada di sisi kiri bawah, tunggu hingga GC selesai initialisasi & selftest (kira-kira 2 menit).
- 9) Aktifkan software *chemstation* dengan double click Program kiri icon instrument 1 online atau klik start Instrument 1 online. *ChemStation*

- 10) Pastikan menu berada pada *Load Method (Conditioning Method)* "Method and Run Control" pilih metode yang diinginkan.
- 11) Sebelum digunakan, pastikan kolom sudah di-conditioning dengan suhu 20°C dibawah suhu maksimum kolom atau diatas suhu operasional tetapi tidak diperbolehkan melewati suhu max column seperti yang tertera di tag column.
- 12) Conditioning GC selama 30 menit. Pilih Metode yang akan digunakan untuk analisa (*Method and Run Control*).

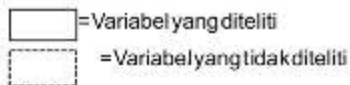
E. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka konsep tersebut penggunaan pestisida dalam pertanian khususnya pada tanaman sayuran, dengan tujuan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). penggunaan pestisida ini memiliki dampak yang beragam, baik positif maupun negatif.



Gambar 2.23 Kerangka Konsep

Keterangan:



Pestisida pada penggunaannya dapat berdampak penggunaannya pada sayuran yaitu berdampak positif dan dampak negatif, pada dampak positif penggunaan pestisida pada sayuran membantu mengurangi jumlah organisme pengganggu tanaman (OPT)/Hama, pada dampak negatif bisa berdampak pada manusia yaitu keracunan akut ringan, keracunan akut berat, dan keracunan kronik yang bisa terpapar lewat mulut ataupun pernafasan, dan pada lingkungan penggunaan pestisida dapat mencemari perairan hingga hilangnya keanekaragaman

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif deskriptif, yaitu menganalisis tentang residu pestisida pada sayuran yang berada di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan dan pemeriksaan dilaksanakan di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2025.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah berbagai jenis sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yang diperoleh dari pasar tradisional dan perkebunan yang berada di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan.

2. Sampel Penelitian

a. Besar Sampel (Sample Size)

Sampel diambil sebanyak 20 jenis sayuran yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

b. Kriteria Inklusi

Jenis sayuran yang memenuhi kriteria berikut:

- 1) Sayuran yang masih segar, ditandai dengan warna alami, tekstur yang tidak layu atau kering, serta tidak menunjukkan tanda-tanda pembusukan.
- 2) Sayuran yang laris terjual di kalangan masyarakat
- 3) Sayuran yang mudah didapatkan, seperti tersedia di pasar tradisional, perkebunan, atau warung sayur.

c. Kriteria Eksklusi

- 1) Sayuran yang tidak berasal dari pasar atau distribusi utama di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan.
- 2) Sayuran yang telah terkontaminasi dengan bahan lain yang dapat mempengaruhi hasil uji pestisida
- 3) Sayuran yang bukan merupakan komoditas utama yang sering dikonsumsi Masyarakat.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan adalah purposive sampling.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Kandungan residu pestisida dalam sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan

2. Variabel Terikat

Jenis sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan.

E. Definisi Operasional

1. Kandungan pestisida

- a. Definisi: Kandungan pestisida pada sayuran yang diuji menggunakan kit uji laboratorium pestisida.
- b. Satuan Pengukuran: Keberadaan residu pestisida ditentukan berdasarkan hasil kualitatif, yaitu:
 - 1) Positif(+) = Kandungan residu pestisida terdeteksi
 - 2) Negatif(-) = Kandungan residu pestisida tidak terdeteksi

F. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, pipet tetes, gunting, penjepit tabung, bunsen dan gelas ukur.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sayuran, standar pestisida, pestisida-1, pestisida-2, pestisida-3, dan pestisida-4.

G. Prosedur Penelitian

1. Pra Analitik

Pengumpulan Sampel Sayur

Mengambil atau membeli sampel sayuran tertentu berdasarkan kriteria tertentu, seperti sayuran yang masih segar, sayuran yang laris terjual dikalangan masyarakat, dan sayuran yang mudah didapatkan seperti di pasar tradisional dan perkebunan.

2. Analitik

Uji kualitatif pestisida menggunakan kit test

Pertama sampel dipotong kecil-kecil lalu dihaluskan, kemudian sampel ditimbang sebanyak 5 gram menggunakan neraca analitik dan dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan reagen "pestisida 1" sebanyak 5 ml. Lalu diaduk menggunakan batang pengaduk dan direndam selama 10 - 30 menit, setelah itu larutan sampel kemudian disaring menggunakan kasa, mengambil filtrat sampel sebanyak 1 ml menggunakan gelas ukur dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi menggunakan corong. Menambahkan reagen "pestisida 2" sebanyak 10 tetes dan reagen "pestisida 3" sebanyak 4 tetes. Memanaskan larutan yang telah ditambahkan pestisida 2, pestisida 3 menggunakan lampu spiritus hingga mendidih, kemudian diangkat menggunakan penjepit tabung dan dinginkan. Menambahkan reagen pestisida 4 sebanyak 1 ml lalu panaskan kembali.

3. Pasca Analitik

a. Interpretasi Hasil

1. Hasil Positif: Perubahan warna menunjukkan keberadaan residu pestisida

2. Hasil Negative: Tidak terjadi perubahan warna
- b. Interpretasi hasil pengujian pestisida
 1. Hasil Positif: Apabila terjadi perubahan warna menjadi kuning
 2. Hasil Negatif: Tidak terjadi perubahan warna
- c. Pencatatan dan Dokumentasi

Hasil uji kualitatif berupa reaksi warna pada kit lab test dicatat dan didokumentasikan untuk memastikan akurasi hasil.

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dari hasil observasi maupun pemeriksaan di laboratorium akan disajikan dalam bentuk tabel dan diuraikan secara narasi.

I. Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat yaitu Kecamatan uluere Jalan Lannyng 1 Kabupaten Bantaeng, dan pasar tradisional kota Bantaeng Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel di Kecamatan uluere Jalan Lannyng 1 Kabupaten Bantaeng dan pasar tradisional kota Bantaeng Sulawesi Selatan dilaksanakan pada tanggal 28 april 2025.

Sampel sayuran yang telah diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar jurusan Teknologi Laboratorium Medis untuk dilakukan pengujian pestisida untuk dilakukan uji residu pestisida. Pemeriksaan sampel dilakukan pada tanggal 30 April – 2 Mei 2025.

Metode pemeriksaan yang dilakukan yaitu metode *pestisida test kit*. pestisida test kit adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan residu pestisida pada bahan makanan seperti sayur dan buah. Alat ini dirancang agar mudah mengidentifikasi adanya residu pestisida.

Berdasarkan hasil pemeriksaan analisis dengan menggunakan Pestisida *Testt Kit* mengenai keberadaan residu pestisida pada sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Analisis Residu Pestisida pada sayuran Metode Pestisida Test Kit Tahun 2025

No	Jenis Sampel	Keterangan
1	Kol (Lannyng 1)	Positif (+)
2	Sawi putih (Pasar tradisional)	Positif (+)
3	Pare (Pasar tradisional)	Positif (+)
4	Brokoli (Pasar tradisional)	Positif (+)
5	Cabai merah (Pasar tradisional)	Positif (+)
6	Daun bawang (Lannyng 1)	Positif (+)
7	Cabai rawit (Lannyng 1)	Positif (+)
8	Labu kuning (Pasar tradisional)	Positif (+)
9	Kangkung (Pasar tradisional)	Negatif (-)
10	Kentang (Lannyng 1)	Negatif (-)
11	Sawi hijau (Pasar tradisional)	Negatif (-)
12	Tomat (Pasar tradisional)	Negatif (-)
13	Wortel (Lannyng 1)	Negatif (-)
14	Buncis (Pasar tradisional)	Negatif (-)
15	Kacang panjang (Pasar tradisional)	Negatif (-)
16	Terong (Pasar tradisional)	Negatif (-)
17	Bayam merah (Pasar tradisional)	Negatif (-)
18	Bayam hijau (Pasar tradisional)	Negatif (-)
19	Seledri (Lannyng 1)	Negatif (-)
20	Labu siam (Lannyng 1)	Negatif (-)

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 4.1 mendapatkan hasil analisis residu pestisida dari 20 jenis sampel pada sayuran yaitu kol, sawi putih, pare, brokoli,

cabai merah, daun bawang, cabai rawit, dan labu kuning menunjukkan bahwa terdapat residu pestisida. Sedangkan pada sayur kangkung, kentang, sawi hijau, tomat, wortel, buncis, kacang panjang, terong, bayam merah, bayam hijau, seledri dan labu siam menunjukkan bahwa tidak terdeteksi adanya residu pestisida. Sampel dinyatakan positif jika terbentuk warna kuning yang berarti adanya residu pestisida pada sampel dan sampel dinyatakan negatif jika tidak terjadi perubahan warna atau berwarna bening yang berarti tidak terdapat residu pestisida pada sampel.

Tabel 4.2 Presentase jenis sayuran berdasarkan hasil Pestisida Test Kit

No	Hasil Pemeriksaan	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1.	Positif	8	40%
2	Negatif	12	60%
Jumlah Total		20	100%

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa presentase hasil pemeriksaan residu pestisida pada sayuran metode test kit didapatkan 40% hasil yang positif yaitu kol, sawi putih, pare, brokoli, cabai merah, daun bawang, cabai rawit, dan labu kuning.

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pestisida *test kit* pada sayur kol, sawi putih, pare, brokoli, cabai merah, daun bawang, cabai rawit, labu

kuning, kangkung, kentang, sawi hijau, tomat, wortel, buncis, kacang panjang, terong, bayam merah, bayam hijau, seledri dan labu siam yang ditanam dan dijual di pasar tradisional di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan. Penelitian ini diawali dengan pengambilan beberapa sampel di perkebunan milik petani yang berada di Kecamatan ujung ulurere jalan Lannyng 1 Kabupaten Bulukumba dan beberapa sampel dibeli di pasar tradisional Kabupaten Bulukumba. Sampel kemudian dibawa ke Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar jurusan Teknologi Laboratorium Medis untuk dilakukan pemeriksaan.

Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui adanya residu pestisida pada sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan dengan menggunakan metode pestisida *test kit* yaitu, *rapid test kit* yang digunakan untuk mendeteksi adanya residu pestisida yang ada didalam suatu bahan makanan seperti sayuran dan buah-buahan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dimana 8 sayuran atau sekitar 40% sampel didapatkan adanya residu pestisida pada kol, sawi putih, pare, brokoli, cabai merah, daun bawang, cabai rawit, dan labu kuning yang dinyatakan positif terdapat residu pestisida yang dilakukan dengan perendaman selama 10 menit dan dilakukan pemanasan hingga dalam tabung yang terdapat sampel mendidih. Faktor yang menyebabkan residu pestisida pada sayuran disebabkan oleh penggunaan pestisida yang berlebihan selama proses produksi, baik dari segi komposisi, dosis, dan waktu jarak antar penyemprotan.

Banyak petani mengira bahwa serangan hama dan penyakit merupakan penyebab utama kegagalan panen yang mendorong mereka untuk menggunakan pestisida secara berlebihan. Selain itu, adanya residu pestisida pada sayuran juga disebabkan oleh penyemprotan yang dilakukan menjelang masa panen (Lagu dkk., 2015).

Dengan banyaknya jenis pestisida yang diaplikasikan oleh petani tentu saja membuat produk pertanian hortikultura rentan terhadap paparan pestisida yang menyebabkan ditemukannya residu pestisida pada sayuran segar. Residu pestisida yang ditemukan pada sayuran yang segar bertujuan memperpanjang kesegaran sayuran yaitu dengan memperlambat aktivitas fisiologis, mengurangi penguapan yang menghambat perkembangan mikroba yang dapat menyebabkan pembusukan.

Berdasarkan pedoman PHT (Permentan No.48/2009), aplikasi pestisida merupakan pilihan terakhir, setelah semua metode non-kimia seperti teknik kultur, sanitasi, biopestisida alami, dan perangkap diterapkan. Regulasi juga menekankan bahwa pestisida hanya boleh digunakan bila "diperlukan" dan berdasarkan peraturan Kementerian Kesehatan dan Kementerian Pertanian. Surat Keputusan Bersama (SKB) Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian No. 881/MENKES/SKB/III/1996 dan No. 711/Kpts/TP270/8/96 .Peraturan Menteri Pertanian No. 27/Permentan/PP.340/5/2009

Dokumen tersebut menetapkan **batas maksimum** residu pestisida **pada hasil** pertanian. Secara umum, MRL untuk berbagai jenis sayuran (organofosfat, organoklorin, karbamat, piretroid) mengikuti ketentuan SKB dan Permentan di atas, dan biasanya berkisar antara 0,5–5 mg/kg tergantung jenis pestisida dan komoditas.

Pada 12 sampel atau sekitar 60% tidak didapatkan adanya residu pestisida pada kangkung, kentang, sawi hijau, tomat, wortel, buncis, kacang panjang, terong, bayam merah, bayam hijau, seledri dan labu siam yang dinyatakan negatif tidak terdapat residu pestisida.

Faktor lain yang menyebabkan tidak terdeteksinya residu pestisida di dalam sayur disebabkan karena petani tidak menyemprotkan atau mengaplikasikan pestisida pada sayuran. Hal ini dikarenakan tidak semua sayuran yang ditanam maupun yang di jual di pasar tradisional disemprotkan pestisida, tanaman yang tidak diberikan pestisida yaitu sayuran yang tidak memerlukan perawatan khusus. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan kepada petani sayur yang berada di Kecamatan Uluere jalan Lannyng 1 Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan ada beberapa jenis sayuran yang tidak perlu menggunakan perawatan khusus seperti wortel, labu, siam, kacang panjang, dan bayam. Faktor lain yang menyebabkan tidak terdeteksinya residu pestisida disebabkan proses degradasi. Proses degradasi adalah proses terjadinya peruraian pestisida setelah digunakan, dapat terjadi sebagai akibat adanya mikroba, reaksi kimia, dan sinar matahari.

Prosesnya dapat terjadi setiap saat dari hitungan jam, hari, sampai tahunan bergantung pada kondisi lingkungan (Lagu dkk, 2015).

Residu pestisida yang terdapat pada sayuran bisa masuk ke dalam tubuh manusia lewat tiga cara: tertelan (mulut), terhirup (pernapasan), atau terserap melalui kulit. Dampaknya biasanya berupa keracunan kronis artinya gejalanya tidak langsung dirasakan, tetapi baru muncul setelah berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun. Dalam jangka panjang, keracunan ini dapat merusak saraf, hati (liver), sistem pencernaan, sistem kekebalan, dan hormon (Hidayat, 2013).

Penelitian ini berkaitan dengan hasil penelitian dari Lestari dan sari (2020) tentang residu pada sayuran kubis (*brassica oleracea*) dari beberapa pasar tradisional di kota Pekanbaru, dimana hasil laboratoriumnya dari sampel sayuran kubis mengandung pestisida yang dibawa amban batas yang telah ditetapkan artinya sayuran kubis tersebut memiliki residu pestisida yang rendah. Sama halnya penelitian yang dilakukan Akili, Ody, dan Brian (2016) tentang residu pestisida terhadap sayuran kol (*brassica oleracea*) serta sawi hijau (*brassica juncea* L) di pasar Bersehati kota Manado, hasil laboratoriumnya dari kedua sampel tersebut memiliki residu pestisida yang diatas ambang batas yang telah ditetapkan, artinya memiliki residu pestisida yang tinggi. Penelitian yang dilakukan agus slamet (2021) yang menyatakan bahwa residu pestisida pada sawi putih dan cabai rawit memiliki residu

pestisida yang diatas ambang batas yang telah ditetapkan, artinya memiliki residu pestisida yang tinggi.

Penggunaan alat test kit pestisida pada sayuran memiliki beberapa keterbatasan, antara lain sensitivitas yang rendah sehingga tidak dapat mendeteksi kadar residu yang sangat kecil. Alat ini umumnya hanya bersifat kualitatif atau semi-kuantitatif, sehingga tidak menunjukkan kadar pasti residu pestisida. Selain itu, hasil pengujian sering kali bergantung pada interpretasi warna yang subjektif dan prosedur penggunaan yang harus dilakukan dengan tepat. Test kit juga tidak spesifik terhadap jenis pestisida tertentu dan memiliki keterbatasan masa simpan serta kondisi penyimpanan. Biaya dan ketersediaan di lapangan juga menjadi kendala dalam penggunaannya secara luas.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat pemahaman Penggunaan pestisida yang tinggi dalam penanganan hama dan penyakit pada umumnya tidak lepas dari pola pikir lama yang memandang keberhasilan pertanian atau peningkatan produksi sebagai wujud peran pestisida. Penggunaan pestisida dalam mengatasi organisme pengganggu tanaman telah membudaya dikalangan petani.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis residu pestisida pada sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan, ditemukan bahwa dari total sampel yang diuji, ditemukan adanya residu pestisida pada sayuran kol, sawi putih, pare, brokoli, cabai merah, daun bawang, cabai rawit, dan labu kuning. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian sayuran yang beredar masih mengandung residu pestisida, sehingga diperlukan pengawasan dan edukasi berkelanjutan terhadap penggunaan pestisida yang aman dan sesuai anjuran.

B. Saran

1. Kepada Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode kromatografi gas (GC) atau spektrometri massa (MS) guna mendapatkan hasil kuantitatif yang lebih akurat dan detail mengenai jenis serta konsentrasi residu pestisida pada masing-masing jenis sayuran.

2. Kepada Masyarakat

Diharapkan masyarakat lebih selektif dalam memilih dan mencuci sayuran sebelum dikonsumsi. Mengonsumsi sayuran yang terkontaminasi residu pestisida secara berlebihan dapat berdampak buruk bagi kesehatan, seperti menyebabkan gangguan saraf,

hormonal, hingga potensi penyakit kronis. Oleh karena itu, penting untuk mencuci sayuran dengan air bersih mengalir sebelum dimasak.

3. Kepada Petani

Petani diharapkan mengikuti petunjuk penggunaan pestisida sesuai dosis, jenis, dan waktu henti sebelum panen (pre-harvest interval). Edukasi dan pelatihan mengenai penggunaan pestisida yang aman perlu ditingkatkan agar hasil pertanian tetap produktif namun aman dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdimas, J., Kimia, T., & Wahyusi, K. N. (2021). Jurnal Abdimas Teknik Kimia. 02(2), 14–17.
- Adawiyah, R., & Afa, M. (2018). Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) Pada Berbagai Media Tanam Tanpa Tanah Dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC). *Biowallacea*, 5(1), 750–760.
- Afata, T. N., Mekonen, S., & Tucho, G. T. (2021). Evaluating the Level of Pesticides in the Blood of Small-Scale Farmers and Its Associated Risk Factors in Western Ethiopia. *Environmental Health Insights*, 15, 11786302211043660.
- Alifah, Siti, Anita Nurfida, and Aditya Hermawan. "Pengolahan Tanaman Sawi hijau menjadi mie hijau yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi.
- Almukarramah, 2020. Tanaman Obat Keluarga. *Serambi academika* . 4(2) 172-176. Lakitan, B. 2016. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press
- Amatullah, L., Ein, I., & Santoni, M. M. (2021). Identifikasi Penyakit Datar Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Warna Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *April*, 783-791
- Amilia, E., Joy, B., & Sunardi. 2016. Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat). *Bandung : Agrikultura*, Vol. 27 (1):23–29.
- Andrie, K.L., M. Napitupulu., dan N. J. 2022. Respon Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Terhadap Jenis POC dan Konsentrasi yang Berbeda. 14(1), pp. 15–26.
- Anggraini, R. (2019). Pengaruh Aplikasi Beberapa Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Pertanian Dan Pangan*, 1(1), 10–14.
- Aulia, F., & Ulfah, B. (2023). Pembiasaan Konsumsi Sayur Dan Buah Pada Remaja Dalam Upaya Mencegah Stunting. *AMMA : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(6 : Juli), 732–736.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Hasil sensus penduduk 2020. diakses pada hari sabtu tanggal 4 Desember 2021 Pukul 22.10 WIB..

- Bahrul Ulum, "Hari Jadi Sulsel 353 Tahun: Optimisme Membangun Sulsel Yang Tangguh dan Ekonomi Berdaulat,"
- Benu MMM, Tae ASJA, Mukkun L. 2020. Dampak residu insektisida terhadap keanekaragaman jamur tanah pada lahan sayuran sawi. J. Il. Tan. Lingk. 22(2):80-88.
- Dhiaswari, D.R, Santoso, A.B, & Bonawati, E. 2019. Pengaruh Perilaku Petani Bawang Merah dan Penggunaan Pestisida terhadap Dampak bagi Lingkungan Hidup di Desa Klampok Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes. Semarang : Edu Geography, Vol. 7 (3): 204 – 211.
- Dirjen Hortikultura. 2019. Statistik Produksi Hortikultura. Diakses pada tanggal 28 November 2023
- Pramartaningthyas, S. Ma'shumah, and M. 1. Faud, "ANALISIS PERFORMA SISTEM KENDALI PH DAN TDS TERLARUT BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA SISTEM HIDROPONIK DFT," L.
- Fitriadi, B.R, & Putri, A.C. 2016. Metode-Metode Pengurangan Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan. Surabaya : Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, Vol. 11, (2): 61 – 71.
- Gustia, H. 2014. Pengaruh Penambahan Sekam Bakar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan. Vol 1. No 1, hal: 12-17
- Handayani, T. R. I. R., Stik, D., Husada, B., Kebidanan, P. S., Bina, S., & Palembang, H. (2019). Laporan hasil pengabdian kepada masyarakat.
- Hernández, A. F. et al. 2019. Evaluation of pesticide-induced oxidative stress from a gene-environment interaction perspective. *Toxicology* 307: 95–102.
- Hijau, B., & Fe, T. (2021). Perbedaan pemberian bayam hijau dan tablet fe terhadap kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia. 13(2), 19–25.
- Husin, M. P. Faren, And U. Usman, "Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Berdasarkan Keluhan Buang Air Kecil Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Ipteks Terap.*, Vol. 12, No. 4, P. 277, 2019.
- I Gusti Ayu Ketut Rachmi Handayani, Edi As'Adi, Guntur Hamzah, Tommy Leonard and Gunarto Gunarto, "Relationship Between Energy

- Consumption in International Market and Indonesia Prices Regulation", (2020).
- Ibrahim, 2021. Biologi Umum. Banda Aceh. Bandar Publisng.
- Ibrahim, I., & Sillehu, S. 2022. Identifikasi Aktivitas Penggunaan Pestisida kimia yang Berisiko pada Kesehatan Petani Hortikultura. Maluku : Jumanik, Vol.7(1):7 – 12.
- Isaeli, I., Novitasari, A., & Wulandari, S. (2020). Bermain Vegetable Eating Motivation (Vem) terhadap Perilaku Makan Sayuran pada Anak Prasekolah. Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 5(1), 879–890.
- Kasmadi, N. (2022). Pembiasaan Perilaku Hidup Sehat Kepada Anak. Smart Kids: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini, 4(1), 24–30.
- Kementrian Pertanian 2020. Kumpulan peraturan pestisida. Jakarta: PIt. Direktur pupuk dan Pestisida.
- Kementrian Pertanian., 2021. Kubis. Yogyakarta: Kanisius Kentang, D. (2022). Perbandingan arsitektur mobilenet dan nasnetmobile untuk klasifikasi penyakit pada citra daun kentang. 07(September), 701-710.
- Khatun P, Islam A, Sachi S, Islam MZ, Islam P. Pesticides in vegetable production in Bangladesh: A systemic review of contamination levels and associated health risks in the last decade. Vol. 11, Toxicology Reports. Elsevier Inc.; 2023. p. 199–211.
- Kongtip, P., Nankongnab, N., Mahaboonpeeti, R., Bootsikeaw, S., Batsungnoen, K., Hanchenlaksh, C., & Woskie, S. (2019). Differences among Thai agricultural workers' health, working conditions, and pesticide use by farm type. *Annals of work exposures and health*, 62(2), 167-181.
- Maharani, A., & Bayam, S. (2017). Pengolahan Sayur Bayam Menjadi Es Krim Di Kelurahan Purangi. 06(01), 1–4.
- Mamahit C. C, NLF Waney, JR Mandey. (2021). Pandangan Pemangku Kepentingan Terhadap Usaha Tani Berkelanjutan Sayuran Dataran Tinggi Di Desa Sinisir Kecamatan Modinding Kabupaten Minahasa Selatan.
- Mangelep, C., Wolayan, F. R., Imbar, M. R., & Untu, I. M. (2017). Penggantian sebagian pakan dengan tepung limbah sawi putih (*Brassica pekinensis* L.) terhadap performans broiler. *ZOOTEC*, 37(1), 8–14.

- Mimawati. (2019). Kecemasan in-vitro biomas kacang tanah (*Arachis hypogaea*) sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan*.
- Mursyid, M., Astari, C., Hamka, H. N., Akbar, A. S., & Slamet, N. S. (2023). Quantitative Analysis Of Profenofos Pesticide Residues On Cabbage (*Brassica Oleracea*) By Gas Chromatography Method.
- Mushollaeni, W., & Fitasari, E. (2021). Pemanfaatan limbah sayur dalam formulasi ransum ayam broiler. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(1), 29-37.
- Nila Puspita Sari, Dwi Puji Lestari. (2020). Analisis Residu Pestisida Golongan Organofosfat Dengan Bahan Aktif Klorpirifos Pada Sayuran Kubis (*Brassica Oleracea*) Di Beberapa Pasar Tradisional Kota Pekanbaru.
- Nissa, I., Nengseh, S. W., Cahyaningrum, K., C.P. V. P., Utami, D. R., Rahi, A. R., Widiharti, & Sukaris. (2024). Peduli Sehat Sukodono Dengan Medical Check Up Dan Konseling (Tekanan Darah, Gula Darah Dan Asam Urat).
- Novrida Hasibuan Harpah, S.Si, M.T., Ir. Karolina Rahmk, S.T., M.T., IPM., Rumput Irma, S.SiMartinni Martha, S.Si., 2022. Kromatografi Gas. Purwokerto: Pena Persada
- Nurtama, R. R., Badrah, S., & Sedionoto, B. (n.d.). Hubungan Paparan Pestisida Dengan Hipertensi Pada Petani Di Girirejo Keurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara.
- Omwenga, I.; Kanja, L.; Zomer, P.; Louisse, J.; Rietjens, I. M. C. M.; Mol, H. Organophosphate and Carbamate Pesticide Residues and Accompanying Risks in Commonly Consumed Vegetables in Kenya. *Food Addit. Contam. Part B Surveill.* 2021, 14(1), 48–58.
- Pamungkas, O.S. 2016. Bahaya Paparan Pestisida Terhadap Kesehatan Manusia. Semarang: Bioedukasi, Vol.XIV No.1:27–31.
- Perhimpunan, K., Pertanian, T., Pertanian, F. T., Wulandani, D., Saptomo, S. K., Widodo, S., Pertanian, J. K., & Pertanian, F. T. (n.d.). No Title.
- Puspitasari, D.J., & Khaeruddin. 2016. Kajian Bioremediasi Pada Tanah Tercemar Pestisida. Palu: Kovalen, Vol.2(3): 98–106.

- Putra, A. P., Hadi, S., & Widjayanti, F. N. (2019). Analisis Usahatani Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Di Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember. *Jurnal Agribest*, 3(1), 52-60.
- Putri, A. D. P., Fatmawati, I., & Rozalina, I. (2022). Pengetahuan sayur dan buah pada anak sekolah di Kecamatan Sawangan Kota Depok. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 5(3).
- Rahayu, W. T., -, A., & Widowati, H. (2020). Pengaruh Variasi Dosis Biopestisida Batang Serai (*Andropogon nardus* L.) Terhadap Pertumbuhan Dan Ketahanan Serangan Hama Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss). *Bioloava*, 1(2), 68-77.
- Ramadhanu And R. Gusrianto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Rubeola Pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining Dengan Bahasa Pemrograman Php & Database Mysql," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, Vol. 3, No. 1, Pp. 254-258, 2021, Doi: 10.47233/Jteksis. V3i1.216
- Rizky, D., & Fitriana, I. (2020). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* Pengaruh Formulasi Tepung Rambut Jagung Dan Tepung Beras Terhadap Kandungan Gizi Dan Sensori Keripik Bayam (*Amaranthus* Sp). Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.
- Ronasari Mahaji Putri, & Maemunah, N. (2020). *Jurnal Keperawatan* The Role of Education in Improving the Knowledge of Children. *Jurnal Keperawatan*, 8(1), 54-64.
- Rozaqi, A. J., Sunyoto, A., Arief, R., Informatika, M. T., & Yogyakarta, U. A. (n.d.). Deteksi Penyakit pada Daun Kentang Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode Convolutional Neural Network. 22-31
- Sahala, J., Sio, A. K., Banu, M., Feka, W. V., Kolo, Y., & Manalu, A. I. (2022). Penyuluhan pembuatan silase sebagai pakan ternak sapi potong di Desa Fatuneno Kecamatan Miomaffo Barat Kabupaten Timor Tengah Utara. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 317-321.
- Sapseli, C., Merismon, M., & Sutejo, S. (2022). Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Dosis Pupuk Npk. *Jurnal Agro Silampari*, 1(1), 18-28
- Setiawan, Y.A., & Bernik, M. 2019. Penyuluhan Dampak Penggunaan Pestisida dan Pengendalian Kualitas Produk Bagi Masyarakat Desa

- Pamekaran, Sumedang, Jawa Barat. Bandung : JPM, Vol. 1 (2) : 26 – 38.
- Sifaunajah, A., Iskandari, M. R., & Affudin, Q. (2021). Optimalisasi lahan kosong untuk penunjang pangan harian Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2(1), 1-3.
- Sinha, B. B., & Dhanalakshmi, R. (2022). Recent advancements and challenges of Internet of Things in smart agriculture: A survey. *Future Generation Computer Systems*, 126, 169-184.
- Sitinjak, A. A., & Simatupang, D. F. (2021). Penyuluhan Inovasi Mie Sehat Tanpa Pengawet Bagi Ibu Rumah Tangga di Kelurahan Sidomulyo Kecamatan Medan Tuntungan. *PaKMas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 71-77.
- Suryani, D., Pratamasari, R., Suyitno, & Maretalinia. 2020. Perilaku Petani Padi dalam Penggunaan Pestisida di Desa Mandalurip Kecamatan Jatiwaras Kabupaten Tasikmalaya. *Makassar: Window of Health*, Vol. 3(2):095–103.
- Swasono, F., Ihsan, M., & Pamujiasih, T. (2022). Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Serangan Hama Pada Bayam Cabut (*Amaranthus hibrydus* L) Dengan Beberapa Dosis Pupuk N. PKP, 225-229.
- Swasono, F., Ihsan, M., & Pamujiasih, T. (2022). Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Serangan Hama Pada Bayam Cabut (*Amaranthus hibrydus* L) Dengan Beberapa Dosis Pupuk N. PKP, 225-229.
- Taher, Y. A. (2022). Gizi dan ekonomi rumah tangga di masa pandemi covid-19 di majelis taklim surau al-ikhlas. 5(2), 3471–3478.
- Tania, R. (2022). Aplikasi Sistem Irigasi Infus Tetes Pada Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.).
- Thuy, C. T. M., Khuong, N. V., Canh, N. T., & Liem, N. T. (2021). Corporate social responsibility disclosure and financial performance: the mediating role of financial statement comparability. *Sustainability (Switzerland)*, 13(18).
- Wati, C., Arsi, A., Karenina, T., Riyanto, R., Nirwanto, Y., Nurcahya, I., Melani, D., Astuti, D., Septiarini, D., & Purba, S. R. F. (2021). Hama dan penyakit tanaman. Yayasan Kita Menulis.

Hidayat, N. I. 2013. Identifikasi residu Pestisida Klorpirifos dan Profenofos pada Bawang. Skripsi. Universitas Hasanuddin, Makassar

Lagu, Habibi, & Basri. 2015. Analisis Risiko Kesehatan akibat Konsumsi Tomat (*Lycopersicon esculentum*) yang Mengandung Residu Profenofos di Kabupaten Gowa. *Higiene*. 1(3) : 145-154.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat izin Penelitian

PERMOHONAN SURAT IZIN PENELITIAN

Kepada Yth,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes
Makassar

Di-

Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian Karya Tulis Ilmiah, maka yang bertanda
tangan di bawah ini :

Nama : Tiara Mulfalah
NIM : PO713203221047

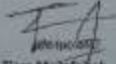
Judul Karya Ilmiah : Analisis Residu Pestisida pada Sayuran yang
beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan.

Bermaksud melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar

Dengan demikian surat permohonan ini saya buat, atas perhatian dan
kerja samanya diucapkan terima kasih.

Makassar, 19 Maret 2025

Peneliti


Tiara Mulfalah
NIM: PO713203221047

Lampiran 2 Surat keterangan telah melakukan penelitian



Kementerian Kesehatan
Politeknik Makassar
 Jalan Melayu Kemara Tiga Kory, 401 Bantaikembar,
 Makassar, Sulawesi Selatan, 90221
 Telp. 083666254
 Email: info@politeknik-makassar.ac.id

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
 Nomor: PP.08.02/P.XII.11.6/ 546 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar dengan ini menandakan bahwa mahasiswa :

Nama : Tiana Mulihaifah
 NIM : PO.71.3.203.22.1.047
 Prodi : Diploma Tiga
 Waktu Penelitian : 30 April-2 Mei 2025
 Judul Penelitian : "Analisis Residu Pestisida pada Sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan"

Telah melakukan penelitian pada Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan data hasil penelitian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 15 Mei 2025

Ketua Jurusan

 Rahmat S.Si, M.Si
 NIP. 19641231 198603 1 032

Lampiran 3 Hasil Penelitian

A. Hasil positif pada sayuran yang mengandung pestisida

GAMBAR	KETERANGAN
	Sayur Kol positif terdapat pestisida
	Sayur sawi putih positif terdapat pestisida



Pare positif terdapat pestisida



Brokoli positif terdapat pestisida



Cabai merah besar positif terdapat
pestisida



Daun bawang positif terdapat
pestisida



Cabai rawit positif terdapat
pestisida



Labu kuning positif terdapat
pestisida

B. Hasil negatif pada sayuran yang tidak mengandung pestisida

GAMBAR	KETERANGAN
	Kangkung negatif tidak terdapat pestisida
	Kentang negatif tidak terdapat pestisida

	Sawi hijau negatif tidak terdapat pestisida
	Tomat negatif tidak terdapat pestisida
	Wortel negatif tidak terdapat pestisida
	Buncis negatif tidak terdapat pestisida

	Kacang panjang negatif tidak terdapat pestisida
	Terong negatif tidak terdapat pestisida
	Bayam merah negatif tidak terdapat pestisida

	Bayam hijau negatif tidak terdapat pestisida
	Seledri negatif tidak terdapat pestisida
	Labu siam negatif tidak terdapat pestisida

--	--

Lampiran 4 Kode etik



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoddini, Makassar
 E-mail: kup@puskesmasmakassar.mhs.go.id



KETERANGAN LAYAK ETIK
 DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
 "ETHICAL EXEMPTION"
 No.: 0967/MEK/PS-PTKMS-IV/2025

Protokol penelitian yang diajukan oleh :
 The research protocol proposed by :

Nama Utama : **Tamara Mufalaifah**
 Principal in Investigation :

Nama Instansi : **D.III Amalia Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar**
 Name of the Institution :

Judul Penelitian :
 Title :
"Analisis residu pestisida pada sayuran yang beredar di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan"
"Analysis of Pesticide Residues on Vegetables in Bantaeng District, South Sulawesi"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu: 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Penentuan Risiko dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Transparansi/Kejelasan, 6) Kerahasiaan dan Privasi, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang terdapat pada Pedoman CSOMS 2016. Hal ini sesuai yang dijabarkan oleh indikator indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards: 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Transparency/Explanation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CSOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama tahun waktu tanggal 12 April 2025 sampai dengan tanggal 12 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 12, 2025 until April 12, 2026.





DR. Endang Siswanto, S.Si, M.Sc, Apt
 Ketua Komite Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar



Pengambilan sampel sayuran di lahan pertanian



Observasi langsung ke lahan pertanian



Pengambilan sampel sayuran di lahan pertanian



Pengambilan sampel sayuran di lahan pertanian



Pengambilan sampel sayuran di pasar tradisional



Pengambilan sampel sayuran di pasar tradisional



Pemotongan dan penimbangan sampel



Penambahan reagen pestisida 1



Perendaman Sampel



Penambahan reagen pestisida 2



Penambahan reagen pestisida 3



Pemanasan reagen



Penambahan Reagen pestisida 4

Lampiran 6 *Curriculum Vitae*

A. Biodata Pribadi

1. Nama : Tiara Mailafaizah
2. Nim : PO.71.3.203.22.1.047
3. Tempat/Tgl Lahir : Makassar, 03 September 2004
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Alamat : Bontotala, Kel. Maradekaya, Kec.
Pattalassang, Kab. Takalar
7. No. Hp : 082192477483
8. Email : tiaramailafaizah738@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan

1. SD No.11 Bontosanra
2. SMP Negeri 2 Takalar
3. SMA Negeri 3 Takalar
4. Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

C. Judul KTI : Analisis Residu Pestisida pada Sayuran yang beredar di
Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan

D. Pembimbing/Penguji KTI

1. Pembimbing 1 : Dr. Hj Artati, S.Si.,M.Si
2. Pembimbing 2 : Dr. H. Herman, S.Pd.,M.Kes
3. Penguji : Rafika, S.Si.,M.Kes

KTI TIARA selesaiii.

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Badan PPSPDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	3%
2	Submitted to Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti Student Paper	1%
3	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
4	Dhody Ardi Pratama, Onny Setiani, Yusniar Hanani Darundiati. "STUDI LITERATUR : PENGARUH PAPARAN PESTISIDA TERHADAP GANGGUAN KESEHATAN PETANI", Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung, 2021 Publication	1%
5	Submitted to Southville International School and Colleges Student Paper	1%
6	journal.unwim.ac.id Internet Source	1%
7	Nurul Asqia, Amanda Lestari, Harun Harun. "STRATEGI ORANG TUA DALAM PEMBIASAAN MENGKONSUMSI SAYURAN PADA ANAK", Smart Kids: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini, 2024 Publication	1%

8	repository.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
9	id.scribd.com Internet Source	<1 %
10	jurnal.fp.umi.ac.id Internet Source	<1 %
11	docobook.com Internet Source	<1 %
12	Jadeny Sinatra, Jekson Martiar Siahaan, Dwi Lunarta Siahaan. "PENYULUHAN MANFAAT LABU SIAM SEBAGAI ANALGETIK", Jurnal Pengabdian pada Masyarakat Kepulauan Lahan Kering, 2024 Publication	<1 %
13	123dok.com Internet Source	<1 %
14	jurnal.utu.ac.id Internet Source	<1 %
15	repository.itekes-bali.ac.id Internet Source	<1 %
16	tamongelectra.blogspot.com Internet Source	<1 %
17	prosiding-pkmcsr.org Internet Source	<1 %
18	protan.studentjournal.ub.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.scribd.com Internet Source	<1 %
20	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	

		<1 %
21	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
22	e-journal.upr.ac.id Internet Source	<1 %
23	docplayer.info Internet Source	<1 %
24	journal.unpas.ac.id Internet Source	<1 %
25	e-theses.iaincurup.ac.id Internet Source	<1 %
26	jurnal.unigal.ac.id Internet Source	<1 %
27	www.neliti.com Internet Source	<1 %
28	journal-nusantara.com Internet Source	<1 %
29	id.123dok.com Internet Source	<1 %
30	indonesiakimia.blogspot.com Internet Source	<1 %
31	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
32	repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source	<1 %
33	Cahyani, Elvana. "Pengaruh pemberian gel ekstrak bunga telang terhadap ekspresi TNF- α dan ekspresi caspase-3 (studi in vivo pada	<1 %

tikus galur Wistar yang dipapar UVB)",
Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia),
2023
Publication

34	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
35	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	<1 %
37	repo.undiksha.ac.id Internet Source	<1 %
38	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository.unisbablitar.ac.id Internet Source	<1 %
40	Submitted to Universitas Jambi Student Paper	<1 %
41	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
42	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
43	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
44	scholar.ummetro.ac.id Internet Source	<1 %
45	bajangjournal.com Internet Source	<1 %
46	digilib.uinsa.ac.id Internet Source	

<1 %

47 Submitted to Universiti Selangor
Student Paper

<1 %

48 librepo.stikesnas.ac.id
Internet Source

<1 %

49 repository.poltekeskupang.ac.id
Internet Source

<1 %

50 riskiprimg.blogspot.com
Internet Source

<1 %

51 core.ac.uk
Internet Source

<1 %

52 ppjp.ulm.ac.id
Internet Source

<1 %

53 Submitted to Telkom University
Student Paper

<1 %

54 Submitted to Universitas Islam Indonesia
Student Paper

<1 %

55 jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id
Internet Source

<1 %

56 jurnal.polteq.ac.id
Internet Source

<1 %

57 jurnal.unimus.ac.id
Internet Source

<1 %

58 jurnal.untan.ac.id
Internet Source

<1 %

59 repository.um-palembang.ac.id
Internet Source

<1 %

repository.unsri.ac.id

60	Internet Source	<1 %
61	skp-ham.org Internet Source	<1 %
62	syadani.onlinelibrary.id Internet Source	<1 %
63	abdidas.org Internet Source	<1 %
64	digilib.uinkhas.ac.id Internet Source	<1 %
65	jie.pnp.ac.id Internet Source	<1 %
66	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
67	journal.pubmedia.id Internet Source	<1 %
68	publikasi.dinus.ac.id Internet Source	<1 %
69	repository.uinsaizu.ac.id Internet Source	<1 %
70	repository.uma.ac.id Internet Source	<1 %
71	Bello, Mojisola Adijat. "Assessment of Health Impact on Agricultural Workers and Rural Inhabitants Exposed to Pesticide in Selected Towns in Southern Region of Ekiti State, Nigeria.", Kwara State University (Nigeria), 2024 Publication	<1 %

72	Internet Source	<1 %
73	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
74	hmjanaliskesehatanmks.blogspot.com Internet Source	<1 %
75	journal.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
76	journal.unpad.ac.id Internet Source	<1 %
77	jurnal.globalhealthsciencegroup.com Internet Source	<1 %
78	ojs.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
79	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	<1 %
80	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
81	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
82	www.spesialisaniemia.web.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On