

## **BAB I**

### **TINJAUAN UMUM INSTANSI**

#### **1.1 Sejarah**

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman (UU No.18 Tahun 2012).

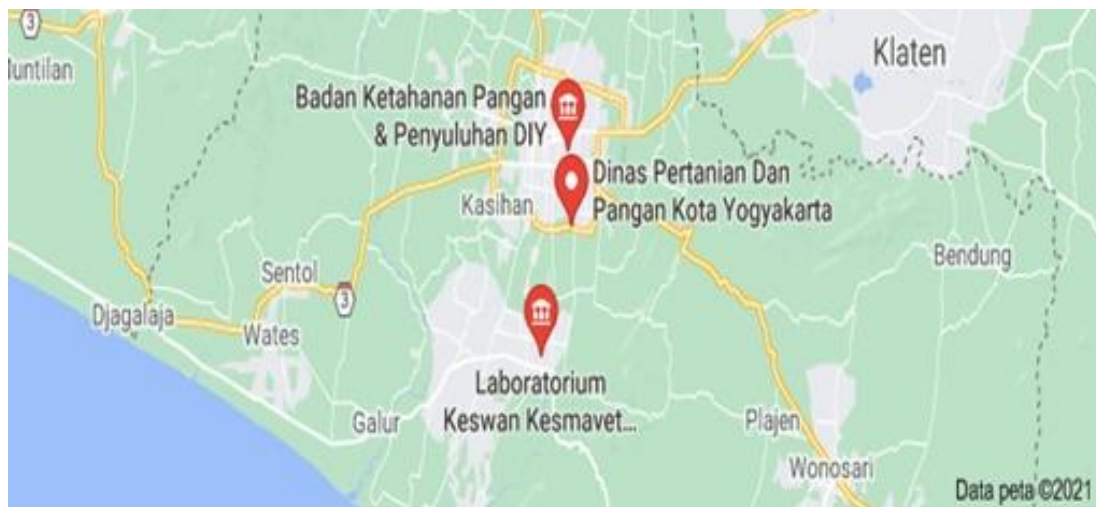
Dinas Ketahanan Pangan DIY berdiri tahun 2006 berdasarkan Peraturan Presiden No. 83 Tahun 2006. DKP DIY dibentuk tahun 2007 dengan SK Gubernur, dan Sekretariat berada di Dinas Pertanian DIY. Dengan adanya perubahan SOTK (Struktur Organisasi Tata Kerja) di lingkungan Pemerintah Provinsi DIY pada akhir tahun 2008 terbentuklah badan baru yaitu Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan (BKPP). Sesuai amanat dalam Perpres No. 83 Tahun 2006 BKPP berfungsi menjadi Sekretariat Dewan Ketahanan Pangan. Dengan terbentuknya SOTK BKPP DIY, maka keberadaan organisasi Dinas Pertanian dan Keamanan Pangan (DPKP) DIY diharapkan melebur dalam BKPP, tetapi pada kenyataannya ada beberapa hal yang tidak dapat diintegrasikan ke dalam tugas dan fungsi BKPP mengingat BKPP hanya berkonsentrasi pada pangan segar asal tumbuhan (PSAT). Sementara penanganan pangan bukan hanya yang berasal dari tumbuhan segar tetapi juga berasal dari daging juga ikan sebagai sumber protein, pangan olahan dan juga penanganan masalah gizi (<https://dpkp.jogjaprov.go.id/>).

Pembangunan ketahanan pangan, tidak lepas dari UU No. 18/2012 tentang pangan bertujuan untuk menjamin ketersediaan pangan yang cukup dari segi jumlah, keamanan, mutu dan keragaman sehingga setiap rumah tangga mampu untuk mengkonsumsi pangan setiap saat dengan cukup, aman dan bergizi. Maka untuk membentuk hal tersebut didalam lingkup seluruh kabupaten Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY).

Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY atau disingkat dengan DPKP DIY merupakan instansi baru yang dibentuk oleh Pemerintah Daerah DIY pada tahun 2019, yang merupakan gabungan dari 3 instansi yang dijadikan satu, yaitu Dinas Pertanian,

Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan, Bidang Perkebunan pada Dinas Kehutanan dan Perkebunan. Di dalam kerjanya DPKP DIY yang dipimpin oleh Kepala Dinas berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada Gubernur DIY melalui Sekretaris Daerah Pemerintah Daerah DIY (<https://dpkp.jogjaprov.go.id/>)

Lokasi kegiatan kerja praktik DPKP DIY terletak di jalan Gondosuli No.6 Yogyakarta. Lokasi ini berjarak sekitar 5,3 km dari kampus 4 UAD dan menempuh perjalanan lebih kurang 15 menit dengan kendaraan.



Gambar 1.1. Peta lokasi Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY

## 1.2 Visi dan Misi

### a. Visi

Visi DPKP DIY adalah “Mewujudkan Pertanian Tangguh, Berdaya Saing, Berbasis Potensi Lokal dan Berkelanjutan, Sebagai Penggerak Perekonomian Regional”.

### b. Misi

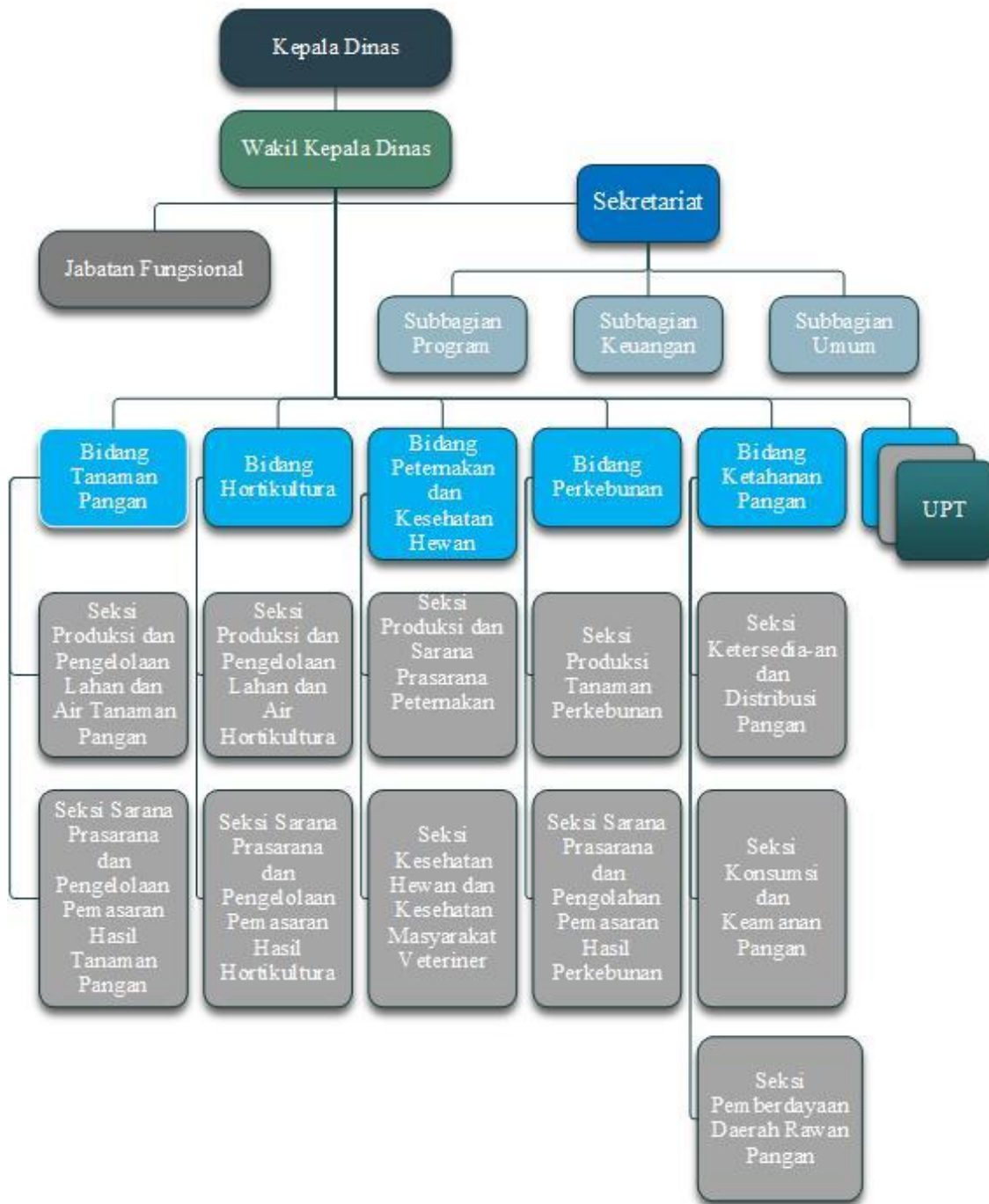
1. Meningkatkan profesionalisme aparatur DPKP DIY.
2. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan petani, dan mendorong peningkatan produksi, kualitas, dan nilai tambah produk pertanian melalui peningkatan ketersediaan dan optimasi pemanfaatan sarana/prasarana pertanian daerah, teknologi yang spesifik dan ramah lingkungan.

## 1.3 Struktur Organisasi, Tugas dan Fungsi

### 1.3.1 Struktur organisasi

Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2018 tentang Kelembagaan Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta (Lembaran Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2018 Nomor 7) menjadi salah satu dasar hukum dalam penyusunan Peraturan Gubernur Nomor 60 Tahun 2018. Kelembagaan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY (DPKP DIY) berdasarkan Peraturan Gubernur Nomor 60 Tahun 2018 tersusun dari 1 Sekretariat, 5 Bidang, dan 4 UPT (Unit Pelaksana Teknis). Pada Pasal 3 disebutkan susunan organisasi DPKP DIY terdiri atas:

1. Kepala Dinas
2. Wakil Kepala Dinas
3. Sekretariat, terdiri atas
  - Subbagian Program
  - Subbagian Keuangan
  - Subbagian Umum
4. Bidang Tanaman Pangan, terdiri atas:
  - Seksi Produksi dan Pengelolaan Lahan dan Air Tanaman Pangan.
  - Seksi Sarana Prasarana dan Pengolahan Pemasaran Hasil Tanaman Pangan.
5. Bidang Hortikultura, terdiri atas:
  - Seksi Produksi dan Pengelolaan Lahan dan Air Hortikultura.
  - Seksi Sarana Prasarana dan Pengolahan Pemasaran Hasil Hortikultura.



Gambar 1.2. Struktur organisasi tugas dan fungsi DPKP DIY (<https://dpkp.jogjaprovo.go.id/>)

6. Bidang Perkebunan, terdiri atas:
  - Seksi Produksi Tanaman Perkebunan.
  - Seksi Sarana Prasarana dan Pengolahan Pemasaran Hasil Perkebunan.
7. Bidang Peternakan dan Kesehatan Hewan, terdiri atas:
  - Seksi Produksi dan Sarana Prasarana Peternakan.

- Seksi Kesehatan Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner.
8. Bidang Ketahanan Pangan, terdiri atas:
- Seksi Ketersediaan dan Distribusi Pangan.
  - Seksi Konsumsi dan Keamanan Pangan.
  - Seksi Pemberdayaan Daerah Rawan Pangan.
9. Unit Pelaksana Teknis Dinas.
- Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) BPSDMP  
UPTD Balai Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta (BPSDMP DIY) mempunyai tugas pokok melaksanakan pengembangan sumber daya manusia pertanian.  
UPTD BPSDMP memiliki fungsi :
    1. Penyusunan program kerja balai.
    2. Pelaksanaan pelatihan teknis pertanian.
    3. Pengembangan metode dan materi pelatihan pertanian.
    4. Pelaksanaan kerjasama pelatihan.
    5. Fasilitasi pembinaan pengelolaan ketenagaan penyuluhan pertanian.
  - Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) BPPMBTP  
UPTD Balai Pengembangan Perbenihan Dan Pengawasan Mutu Benih Tanaman Pertanian Pelayanan Sesuai Standar Pelayanan Yang Telah Ditetapkan Dan Apabila Tidak Menepati Janji Ini, Kami Siap Menerima Sanksi Sesuai Ketentuan Peraturan Perundang-Undangan Yang Berlaku”  
UPTD BPPMBTP DIY memiliki fungsi :
    1. Informasi Publik.
    2. Surat Rekomendasi bagi produsen/Pengedar Benih.
    3. Sertifikasi Benih Pertanian Tanaman Pangan dan Perkebunan.
    4. Sertifikasi Benih Pertanian Tanaman Hortikultura.
  - Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) BPTP  
UPT Balai Proteksi Tanaman Pertanian (BPTP) merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) di lingkup Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan Pergub



DIY No. 96 Tahun 2018, UPT BPTP mempunyai tugas melaksanakan proteksi tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan untuk meningkatkan persentase pertanaman aman dari serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) dan dampak perubahan iklim (DPI).

- Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) BPPTDK

UPTD Balai Pengembangan Perbibitan Ternak Diagnostik Kehewan merupakan Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) yang berada dalam struktur organisasi Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY.

UPTD BPPTDK memiliki fungsi :

1. Penyusunan program kerja balai.
2. Pengembangan benih, bibit dan pakan ternak.
3. Pelaksanaan pengujian penyakit hewan dan produk hewan.
4. Pemantauan, surveilans produk dan penyakit hewan.

10. Jabatan fungsional.

### 1.3.2 Tugas dan Fungsi

Bagan struktur organisasi DPKP DIY pada (Gambar 1.2.) tersebut berdasarkan pada Peraturan Gubernur No. 60 Tahun 2018 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas, Fungsi, dan Tata Kerja Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan (<http://distan.jogjapro.go.id/>). Adapun tugas dan fungsi masing-masing bidang adalah sebagai berikut;

1. Kepala Badan

Kepala badan mempunyai fungsi dalam melaksanakan pembinaan, koordinasi, dan evaluasi, pelaksanaan kebijakan dibidang ketersediaan, pemberdayaan dan kerawanan pangan meliputi ketersediaan pangan, pemberdayaan pangan dan kerawanan pangan.

2. Sekertaris

Sekretaris mempunyai bagian dan tugas fungsi sebagai berikut :

- a. Subbagian Program, Data dan Teknologi Informasi
- b. Subbagian Keuangan

- c. Subbagian Umum dan Kepegawaian
3. Bidang Tanaman pangan
- Bidang Tanaman pangan mempunyai tugas dan fungsi penyelenggaraan sebagai berikut :
- Penyusunan program Bidang Tanaman Pangan.
  - Penyelenggaraan fasilitasi dan pengembangan sarana dan prasarana produksi tanaman pangan.
  - Penyelenggaraan dan fasilitasi pengembangan produksi tanaman pangan.
4. Bidang Hortikultura
- Bidang Hortikultura mempunyai tugas dan fungsi penyelenggaraan sebagai berikut :
- Menyusun program Bidang Tanaman Hortikultura.
  - Penyelenggaraan bimbingan penerapan dan fasilitasi pengembangan sarana dan prasarana produksi tanaman hortikultura.
  - Penyelenggaraan bimbingan penerapan dan fasilitasi pengembangan teknis produksi tanaman hortikultura.
5. Bidang peternakan dan Kesehatan hewan
- Bidang peternakan dan Kesehatan hewan mempunyai tugas dan fungsi penyelenggaraan sebagai berikut :
- Penyusunan Bidang Peternakan.
  - Fasilitasi pengembangan sarana dan prasarana teknis produksi peternakan, kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat veteriner.
  - Fasilitasi dan pengembangan teknis produksi peternakan.
6. Bidang perkebunan
- Bidang perkebunan mempunyai tugas dan fungsi penyelenggaraan sebagai berikut :
- Penyusunan program Bidang PPHP
  - Pembinaan peran serta forum pelaku utama dan pelaku usaha dalam penyelenggaraan penyuluhan pertanian, perikanan, kehutanan dan perkebunan.
7. Fasilitasi penyelenggaraan pusat perbenihan Yogyakarta

## 8. Bidang ketahanan pangan

Bidang ketahanan pangan penyelenggaraan sebagai berikut:

- a. Pembuatan peta kerawanan pangan
- b. Penyiapan pedoman dan petunjuk teknis sistem kewaspadaan pangan
- c. Pembinaan kelembagaan sertifikasi produk pangan segar

Secara umum tugas dan fungsi DPKP DIY adalah membantu Gubernur melaksanakan urusan pemerintahan bidang pertanian dan urusan pemerintahan bidang pangan. Dalam rangka melaksanakan tugas, DPKP DIY memiliki fungsi-fungsi lain seperti:

1. Penyusunan program kerja dinas.
2. Perumusan kebijakan teknis bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, dan kesehatan hewan serta ketahanan pangan.
3. Pelaksanaan fasilitasi dan pengembangan produksi tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, serta peternakan dan kesehatan hewan.
4. Pelaksanaan fasilitasi dan pengembangan ketahanan pangan.
5. Pelaksanaan pengembangan pascapanen, pengolahan, mutu dan pemasaran hasil tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, serta peternakan dan kesehatan hewan.
6. Fasilitasi pembiayaan usaha tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan serta ketahanan pangan.
7. Pemberian fasilitasi penyelenggaraan bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan, serta ketahanan pangan Kabupaten/Kota.
8. Penyelenggaraan kegiatan bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan serta ketahanan pangan lintas Kabupaten/Kota.
9. Pelestarian tradisi tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan, serta ketahanan pangan.
10. Pengembangan kemitraan bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan, serta ketahanan pangan.
11. Fasilitasi, pelayanan, sertifikasi komoditas tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan, serta ketahanan pangan.



12. Fasilitasi sarana dan prasarana tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan, serta ketahanan pangan.
13. Penyelenggaraan pembinaan, sertifikasi, dan pengawasan benih tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan.
14. Penyelenggaraan perlindungan tanaman terhadap organisme pengganggu tumbuhan.
15. Penyelenggaraan pengujian mutu dan keamanan pangan tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan peternakan.
16. Penyelenggaraan produksi benih sumber tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan.
17. Penyelenggaraan produksi bibit ternak dan bibit pakan ternak.
18. Penyelenggaraan diagnostik kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat veteriner.
19. Pengembangan sumber daya manusia pertanian.
20. Penyelenggaraan penyuluhan tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan kesehatan hewan serta ketahanan pangan.
21. Penyelenggaraan kelembagaan dan ketenagaan penyuluhan.
22. Pelaksanaan kegiatan kesekretariatan.
23. Pelaksanaan pelayanan umum sesuai dengan kewenangannya.
24. Pelaksanaan dekonsentrasi dan tugas pembantuan.
25. Pemantauan, pengevaluasian dan pelaporan pelaksanaan kebijakan bidang pertanian dan ketahanan pangan.
26. Pelaksanaan koordinasi, pemantauan, evaluasi, pembinaan dan pengawasan urusan pemerintahan bidang pertanian dan urusan pemerintahan bidang pangan yang menjadi kewenangan Kabupaten/Kota.
27. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Gubernur sesuai dengan tugas dan fungsi dinas.

### **1.3.3 Pembagian Jam Kerja**

Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY menerapkan jam kerja selama 9,5 jam dari hari Senin-Kamis sedangkan hari Jumat dari jam 07.30-14.30 WIB. Selama pandemi adapun jadwal yang berlaku sebagai berikut:

1. Jam Operasional sebagian pegawai melaksanakan secara *Working from Home* (WFH) dan pelayanan tetap berjalan normal.
2. Perubahan jam layanan tidak ada.

## **1.4 Proses Analisis Mutu**

### **1.4.1 Bahan Pangan Segar**

Beberapa bahan pangan segar yang dievaluasi dalam kerja praktik ini adalah kacang panjang, kembang kol, sawi bakso dan pier.

#### **a. Kacang Panjang**

Komoditas kacang panjang yang dievaluasi dalam kerja praktik berasal dari pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.3. Komoditas ini dipilih karena berdasarkan hasil uji laboratorium yang berada di Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY pada tahun 2020 bahwa kacang panjang mengandung *positive low* pestisida.

Kacang panjang adalah salah satu tanaman sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral. Fungsinya sebagai pengatur metabolisme tubuh, meningkatkan kecerdasan dan ketahanan tubuh memperlancar proses pencernaan karena kandungan seratnya yang tinggi. Kacang panjang (*Vigna unguiculata ssp. Sesquipedalis*) merupakan tanaman sayuran yang banyak digemari masyarakat, karena rasanya yang lezat dan gurih (Soedomo 1998). Kacang panjang dapat dikonsumsi sebagai lalab, baik dalam keadaan segar, dimasak atau dibuat sayur (Sutarya et al., 1995), atau dibuat sambal goreng, dan biji-bijinya dibuat wajik atau rempeyek (Rukmana, 1995). Daun kacang panjang muda yang telah dikukus dapat berfungsi sebagai obat anemia (Sarwono, 1998), serta bermanfaat bagi wanita yang menyusui, karena dapat memperbanyak ASI (Sunarjono 2005). Selain sebagai sayuran, kacang panjang dapat menyuburkan tanah, karena pada akar-akarnya terdapat bintil-bintil akar yang dapat menangkap nitrogen bebas dari udara (Sunarjono 1984).



Gambar 1.3. Sampel Kacang Panjang. Sumber : Dokumen pribadi (2021)

b. Bunga Kol

Bunga kol banyak dijumpai di pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.4. Kubis bunga atau sering juga disebut sebagai kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis L.*) merupakan tanaman sayuran famili *Brassicaceae* jenis kol dengan bunga putih, berupa tumbuhan berbatang lunak yang berasal dari Eropa sub tropik. (Cahyono, 2001).

Bunga kol (*botrytis*) merupakan jenis sayuran yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, seperti mengatasi gangguan pencernaan, mencegah efek radiasi ultraviolet, diabetes, radang usus, degenerasi makula, obesitas dan hipertensi. Sumber vitamin C (asam askorbat), folat, vitamin K (*phylloquinone*) dan vitamin B-6. Vitamin B1 (*tiamin*), B2 (*riboflavin*), B3 (*niacin*), dan sejumlah kecil vitamin E (*alfa-tokoferol*). Kubis bunga juga menyediakan mineral penting seperti kalsium, magnesium, fosfor, kalium dan mangan tanpa kolesterol berbahaya. Merupakan sumber protein, dan dengan jumlah lemak jenuh yang sangat rendah, daripada lemak lemak tak jenuh dan asam omega-3 lemak esensial yang bermanfaat. Kandunga serat dan gula alami kubis bunga lebih rendah jika dibandingkan dengan brokoli. (Rukmana, 1994).





Gambar 1.4. Sampel Kembang Kol. Sumber : Dokumen pribadi (2021)

c. Sawi Bakso

Sawi bakso banyak dijumpai di pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 1.5.). Tanaman Sawi bakso (*Brassica chinensis var. parachinensis*) merupakan jenis sayuran yang sangat dikenal di kalangan konsumen. Sawi bakso (selain dimanfaatkan untuk bahan makanan sayuran, juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan bermacam-macam penyakit sehingga sawi bakso sebagai salah satu bagian dari golongan sayuran yang mempunyai peran penting untuk memenuhi kebutuhan pangan, gizi, dan obat bagi masyarakat (Cahyono, B., 2003).

Tanaman sawi bakso beradaptasi dengan baik ditempat yang berudara panas maupun berudara dingin sehingga dapat diusahakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi bakso dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Tanaman sawi bakso (*Brassica chinensis var. parachinensis*) tumbuh baik pada tanah yang subur, gembur, mudah mengikat air dan kaya bahan organik. Keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan ini adalah pH 6-7. Salah satu cara untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang baik adalah dengan cara pemupukan. Pemupukan merupakan suatu usaha penambahan unsur-unsur hara dalam tanah yang dapat meningkatkan produksi kesuburan tanah dan mutu hasil tanaman. Pemberian pupuk yang kurang tepat baik jenis, dosis, waktu dan cara pemupukan yang digunakan akan menyebabkan tanaman terganggu, sehingga tanaman tersebut tidak dapat menghasilkan seperti apa yang diharapkan. Unsur N, P, dan K merupakan unsur-unsur

esensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak (Gusnindar dan Teguh Budi Prasetyo, 2008).



Gambar 1.5. Sampel Sawi Bakso. Sumber: Dokumen pribadi (2021)

d. Pier

Pier banyak dijumpai di pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 1.6.). Pier adalah sebutan untuk pohon dari genus *pyrus*. Seperti halnya buah apel, pir juga memiliki kandungan air yang sangat tinggi. Pir adalah buah yang segar karena tinggi kadar air, serta memiliki rasa yang manis dan lezat. Menurut penelitian Brennan., buah pir mengandung hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida berperan dalam proses oksidasi yang menginisiasi proses pematangan buah. Peningkatan kandungan hidrogen peroksida dalam jaringan buah, akan mempercepat proses pematangan buah tersebut (Brennan, T., 1977). Pembentukan hidrogen peroksida dalam buah pir dibentuk oleh *isolated mitochondria* dan *chloroplast*. 9,32 Di dalam 100 mg buah pir bakso, terdapat sekitar 2 gram hidrogen peroksida saat pematangan dimulai dan akan meningkat seiring dengan pematangan buah tersebut (Utami DR, dkk., 2016).

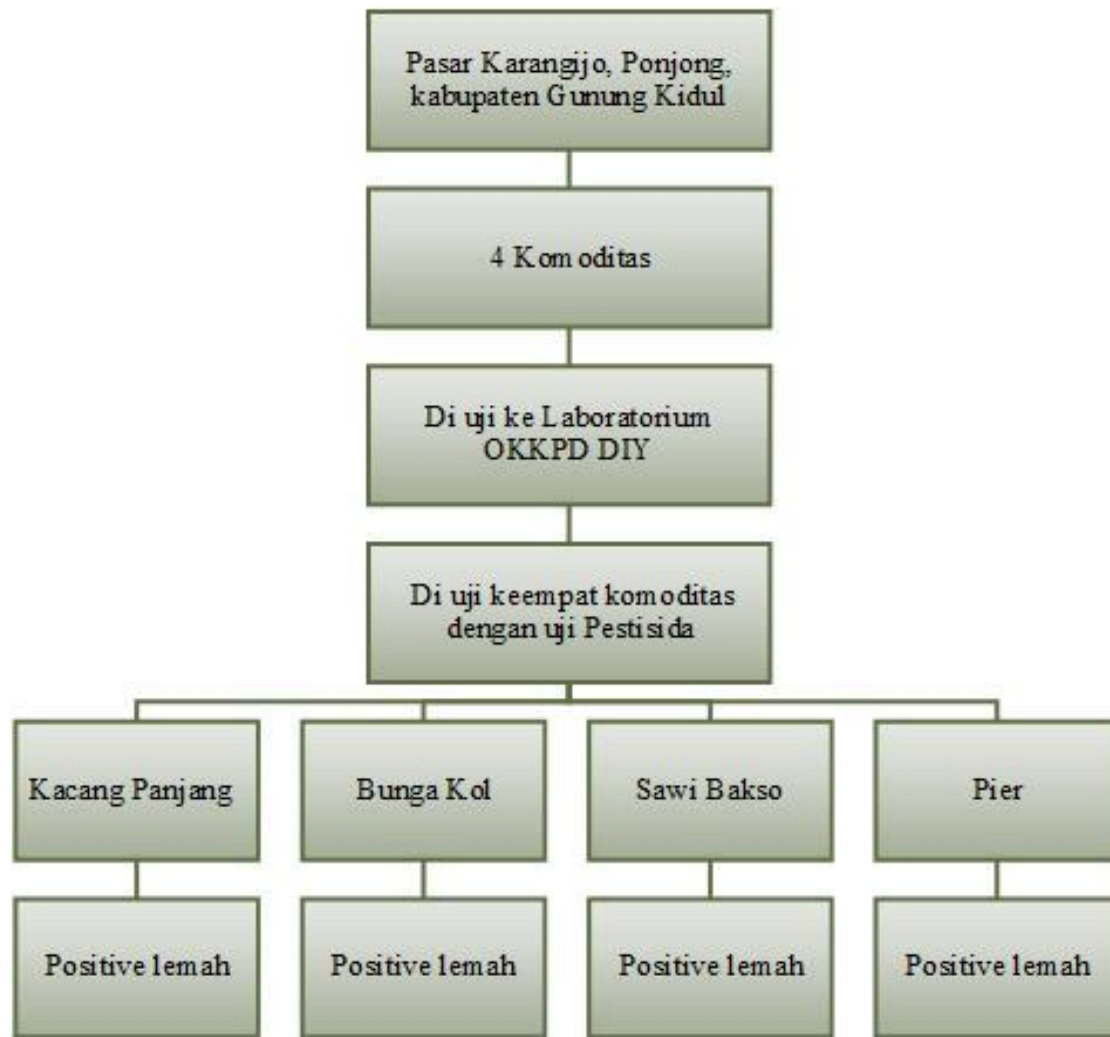




Gambar 1.6. Sampel Pier. Sumber : Dokumen pribadi (2021)

#### **1.4.2 Analisis Kandungan Pestisida**

Secara umum, proses analisis kandungan pestisida dalam empat jenis pangan segar yang ditunjukkan pada (Gambar 1.7.). Analisis kandungan pestisida dilakukan di Laboratorium Otoritas Kompeten Keamanan Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta (OKKPD DIY). Sampel disimpan dan diawetkan dalam kulkas dalam waktu sehari agar produk yang di uji tetap segar saat dilakukan pengujian. Apabila hasil pengujian menunjukkan *positive high*, maka pengujian dilanjutkan di laboratorium BPTP yang sudah terakreditasi untuk mengetahui kandungan residu pestisida (secara kuantitatif) pada pangan yang sesungguhnya.



Gambar 1.7. Proses pengujian komoditas

## 1.5 Sarana dan Prasarana Penunjang

### a. Sarana penunjang

DPKP DIY memiliki sarana dan prasarana penunjang

1. Meningkatkan produktivitas hasil pertanian tanaman pangan
2. Program dan kegiatan untuk kesejahteraan petani

### b. Prasarana penunjang

DPKP DIY memiliki sarana dan prasarana penunjang untuk menganalisis mutu dan keamanan pangan. Beberapa prasarana penunjang sebagai berikut:

#### 1. Laboratorium

Laboratorium yang berada di instansi bertujuan untuk pelaksanaan pengujian residu pestisida dan jenis pengujian lainnya pada produk pertanian

menyediakan data hasil pengujian residu pestisida, pb, formalin, klorin di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. OKKPD

OKKPD merupakan bidang sertifikasi sistem jaminan mutu produk pangan segar asal tumbuhan (PSAT), pendaftaran pangan, pendaftaran PSAT, registrasi packaging house produk PSAT, rekomendasi ekspor produk PSAT serta pengujian mutu dan keamanan pangan produk PSAT.

3. Ruang Rapat

Ruang Rapat merupakan gedung pertemuan yang berada di instansi guna untuk melaksanakan pertemuan dari luar maupun dalam instansi ketahanan pangan, selain itu juga instansi tidak hanya memiliki satu ruang rapat melainkan memiliki beberapa ruang untuk melakukan pertemuan.

4. Masjid

Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian juga memiliki fasilitas mushola untuk para pegawai/karyawan maupun tamu pengunjung dari luar dan terdapat perlengkapan sholat.

5. Kamar Mandi/Wc

Terdapat Kamar Mandi di setiap sudut ruang yang berada di instansi agar memudahkan pegawai/karyawan yang ingin menggunakan fasilitas Wc tersebut.

6. Pos Satpam

Pos satpam terletak di samping gerbang utama Dinas Pertanian dan ketahanan Pangan DIY dengan tujuan untuk mempermudah pengawasan keluar masuknya Tamu dari luar Instansi.

7. Koperasi

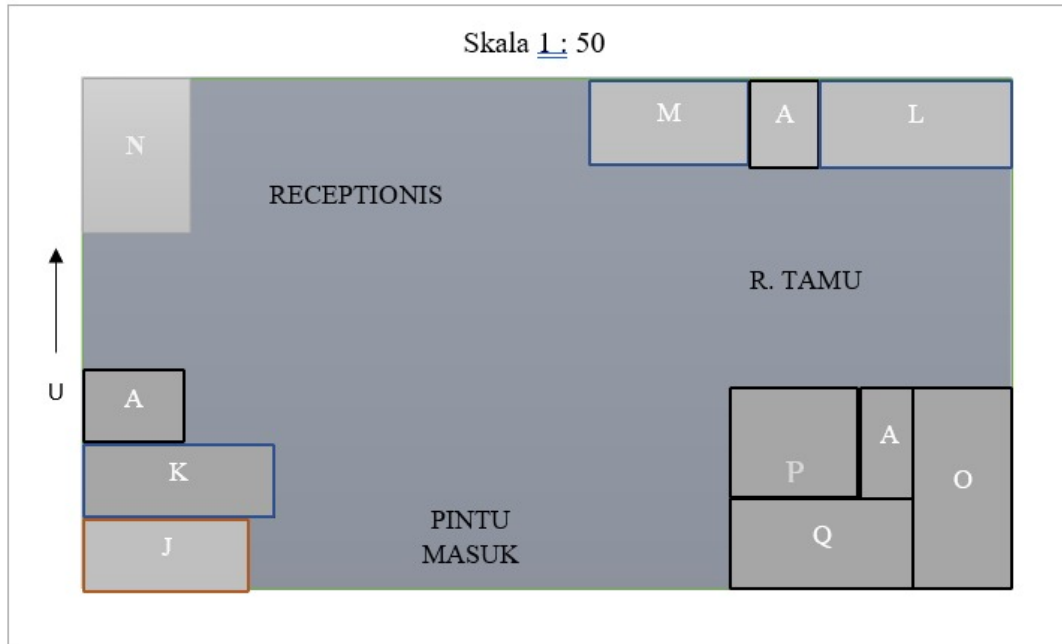
Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY memiliki fasilitas koperasi yang beradadi depan Instansi. Koperasi tersebut menyediakan kebutuhan pokok para Pegawai dan karyawan yang berada di Instansi.

8. Parkir

Tempat parkir Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY berada disamping pos satpam dengan tujuan agar mempermudah satpam melakukan pengawasan dan penjagaan kendaraan yang masuk Instansi.

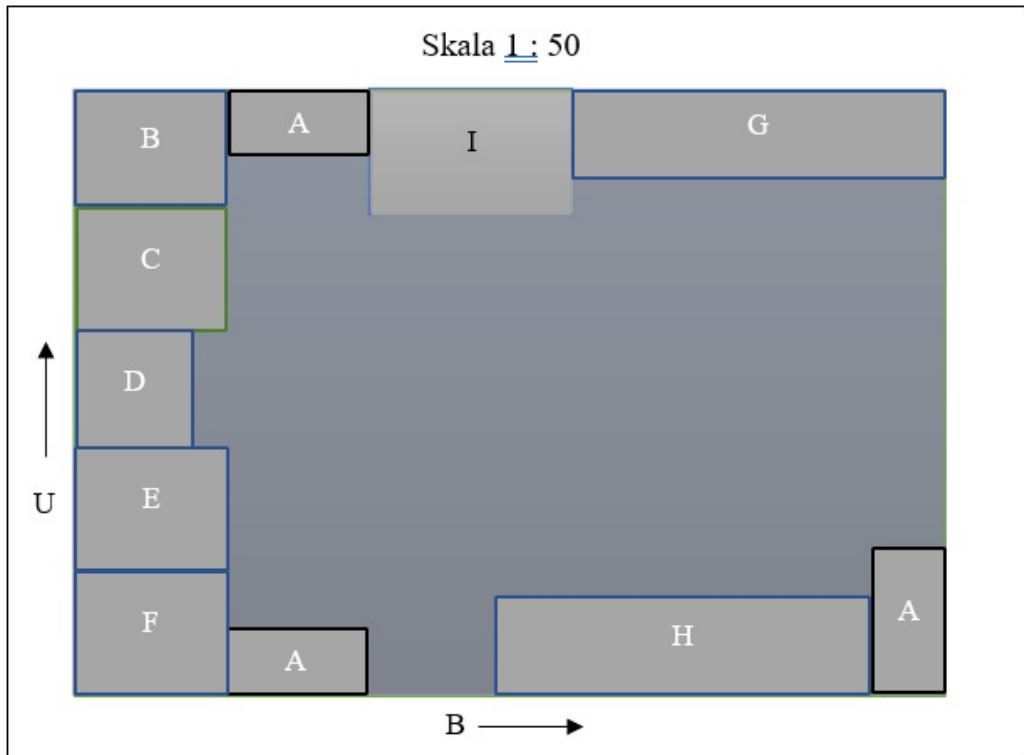
## 1.6 Layout Instansi

Layout instansi DPKP DIY seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 1.8. dan Gambar 1.9.) instansi DPKP DIY terdiri dari dua lantai yaitu lantai 1 dan lantai 2.



Gambar 1.8. Denah Lantai 1 Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY

Keterangan : A = Kamar Mandi/ Wc; J = Gudang; K = Masjid; L = Kantin; Mandala; M = Otoritas Komponen Keamanan Pangan; N = Bagian Umum; O = Ruang Rapat; P = Ruang Sekretaris Dinas; Q = Ruang Kepala Dinas



Gambar 1.9. Denah Lantai 2 Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY

Keterangan : A = Kamar Mandi/ Wc; B = R. Kasih Rawan Pangan; C = R. Kabid Ketahanan Pangan; D = R. Rapat Kamboja; E = R. Kasih Keamanan Pangan; F = R. Kasih Distribusi Pangan; G = R. Kasih tanaman hortikultura; H = R. Rapat Kamboja;



## **BAB II**

### **TUGAS KHUSUS KERJA PRAKTIK**

#### **ANALISIS CEMARAN KADAR PESTISIDA KIMIA BERBAHAYA PADA PANGAN SEGAR ASAL TUMBUHAN (PSAT) DI DINAS PERTANIAN DAN KETAHANAN PANGAN DIY**

##### **2.1. Latar Belakang**

Keamanan pangan menjadi persyaratan utama yang harus dimiliki oleh setiap produksi pangan yang beredar dipasaran. Menurut Undang-Undang Nomor 7/1996 keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia. Bagi masyarakat, makanan yang aman adalah makanan yang bersih, aman, dan tidak menyebabkan penyakit.

Penggunaan pestisida kimia merupakan sarana pengendalian Pangan Segar Asal Tanaman (PSAT) yang paling banyak digunakan oleh petani di Indonesia (95,29%) karena dianggap efektif, mudah digunakan dan secara ekonomi menguntungkan. Aplikasi pestisida di pertanian dan perkebunan di Indonesia terjadi dari awal hingga akhir siklus tanam, mulai dari pengolahan tanah, penyiapan lahan, pemeliharaan tanaman, saat pemanenan bahkan hingga pasca panen. Hal ini didukung dengan data dari Kementerian Pertanian sampai tahun 2016, pestisida yang terdaftar dan diijinkan di Indonesia telah mencapai 3.207 merk pestisida. Selain manfaat dari pestisida dalam meningkatkan hasil pertanian, pestisida juga bahan kimia yang bersifat bioaktif dan merupakan racun. Setiap racun-nya mengandung bahaya dalam penggunaannya, baik terhadap lingkungan maupun manusia (Gusti A, dkk., 2017).

Sayuran dan buah-buahan yang dipetik atau dipanen langsung dari kebun petani seringkali langsung dipasarkan pada pasar terdekat maupun pasar lain-nya tanpa melakukan pengujian residu pestisida terhadap pangan tersebut. Pangan yang dijual seperti sayuran dan buah-buahan yang berasal dari tumbuhan 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 dipengaruhi oleh lingkungan pertanian seperti terdapatnya kandungan pestisida dalam air yang mengairi tanaman.

Lembaga DPKP DIY bertanggung jawab untuk mengatur dan mengawasi penggunaan pestisida pada produk pertanian khususnya di DIY. Selain itu, DPKP DIY juga harus memberikan solusi bagaimana cara mengolah hasil produksi yang telah tercemar tersebut agar dapat dikonsumsi dan aman dijual untuk konsumen. Hal ini diselenggarakan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, dimana Pemerintah dan Pemerintah Daerah menjamin terwujudnya Keamanan Pangan di setiap rantai pangan secara terpadu. Dengan adanya tindakan pemantauan terhadap hasil produksi pangan, maka masyarakat dapat merasa lega karena tidak perlu mengkhawatirkan keamanan hasil produksi pangan mereka. Pengawasan dan monitoring terhadap hasil produksi pangan atau pertanian pada daerah DIY adalah bagian ketahanan pangan yang merupakan bagian tanggungjawab dari Dinas Ketahanan Pangan DIY. Adapun salah satu bentuk monitor yang dilakukan Bidang Keamanan Pangan adalah melakukan pengujian pestisida pada hasil produksi pangan. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah pangan tersebut tercemar pestisida dan apakah masih layak untuk dikonsumsi atau tidak.

Berdasarkan uraian di atas terlihat bahwa keamanan pangan adalah sangat penting. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai keamanan pangan adalah kandungan residu pestisida. Oleh sebab itu, dalam kerja praktik ini dilakukan observasi tentang tingkat pencemaran pestisida pada pangan segar asal tumbuhan (PSAT) di DPKP DIY. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mengetahui metode pengujian pestisida dan cara penanggulangannya dan tindakan yang diambil oleh pihak terkait terhadap pangan yang tercemar.

## **2.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara menganalisa pencemaran pestisida kimia berbahaya pada pangan segar asal tumbuhan (PSAT) di Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY
2. Bagaimana tingkat pencemaran pestisida kimia berbahaya pada pangan segar asal tumbuhan (PSAT) di Pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul

3. Bagaimana langkah penanggulangan adanya cemaran pestisida kimia berbahaya pada pangan segar asal tumbuhan (PSAT) yang tercemar oleh Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY

### **2.3. Tujuan**

1. Mengetahui metode analisa pencemaran pestisida kimia berbahaya pada pangan segar asal tumbuhan (PSAT)
2. Mengetahui tingkat pencemaran pangan segar di Pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul
3. Mengetahui langkah penanggulangan adanya cemaran pestisida kimia berbahaya pada pangan segara asal tumbuhan (PSAT)

### **2.4. Metodologi Pemecahan Masalah**

#### **2.4.1. lokasi dan waktu observasi**

Kerja Praktek dilaksanakan di DPKP DIY di Bidang Ketahanan Pangan mulai dari tanggal 01 Maret-01 April 2021. Lokasi obyek observasi di Pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul. Jarak lokasi 52 km dari DPKP DIY selama 1 jam 23 menit perjalanan dengan kendaraan.

#### **2.4.2. Metode Pengumpulan Data**

Metodologi pemecahan masalah berisi uraian tahapan pelaksanaan studi dan uraian metode analisis yang digunakan. Metode yang digunakan untuk mengambil data - data yang dibutuhkan untuk keperluan penyusunan laporan Kerja Praktek adalah sebagai berikut :

a. Observasi

Sebelum memulai Kerja Praktek, penulis melakukan observasi terlebih dahulu di lingkungan DPKP DIY untuk memudahkan mencari data yang diperlukan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap pihak – pihak terkait pengujian pestisida yang ada di lingkungan DPKP DIY. Wawancara dilakukan lebih sering terhadap komponen Bidang Keamanan Pangan yang menguji pestisida secara langsung.

c. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan di DPKP DIY pada 01 maret-30 Maret 2021 pengamatan ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman kegiatan yang ada di DPKP DIY.

d. Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan dengan cara mengumpulkan Data yang diperoleh selama pelaksanaan Kerja Praktik seperti mengambil gambar pada saat pengawasan Mutu, Uji Mutu Komoditas, Observasi di lapangan,

e. Pengujian

Pengujian pestisida dilakukan di kantor DPKP DIY Bidang Keamanan Pangan dengan jenis pengujian singkat/ sederhana. Untuk pengujian lanjutan skala besar, sampel pengujian dikirim ke Bantul untuk di uji di Laboratorium pengujian Mutu Produk Pertanian UPTD BPTP, Yogyakarta. Pengujian Pestisida Kimia di wilayah Kabupaten Gunung Kidul dilakukan di Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Bidang Keamanan Pangan.

## **2.5. Analisis Hasil Pemecahan Masalah**

### **2.5.1. Proses pengambilan sampel**

Beberapa pangan segar yang akan dianalisis dalam kerja praktik ini adalah kacang panjang, kembang kol, sawi bakso dan pier. Semua sampel bahan pangan segar diambil dari pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul. Pada tahun 2020 DPKP DIY pernah melakukan pengujian pestisida pada pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul ini.

### **2.5.2. Proses Pengujian Pestisida**

Penggunaan pestisida pada pertanian bersifat meracuni organisme pengganggu tanaman. Tiap racun berpotensi berbahaya bagi pengguna, konsumen, kelestarian lingkungan (lingkungan umum dan pertanian), sosial ekonomi. Akibat penggunaan pestisida dapat mencemari tanah, air minum, air sungai, air sumur, maupun udara, dan yang paling berbahaya racun pestisida berada di dalam makanan yang di konsumsi sehari-hari, seperti sayuran dan buah-buahan (Yuantari, 2011).

Petani meyakini bahwa dengan aplikasi pestisida kimia, tanamannya akan terhindar dari kerugian akibat serangan jasad pengganggu tanaman yang terdiri dari kelompok hama, penyakit dan gulma. Keyakinan tersebut cenderung memicu

penggunaan pestisida meningkat dari waktu ke waktu dengan pesat., seperti laporan (Komisi Pestisida, 2007) bahwa tingkat penggunaan pestisida (insektisida) pada tanaman pangan termasuk sayuran selama 25 tahun terakhir mengalami peningkatan sampai 20 kali.

Andarwinata (2008) menyatakan bahwa penggunaan pestisida tertinggi adalah pada lahan tanaman hortikultura dan diikuti pada lahan tanaman pangan. Frekuensi aplikasi pestisida bisa mencapai 3 – 5 kali dalam seminggu dengan menggunakan lebih dari dua jenis pestisida sekaligus. Selanjutnya Mutiatikum, dkk (2002) menyatakan bahwa penggunaan pestisida untuk budidaya komoditi pertanian memungkinkan adanya residu pestisida dalam sayuran sehingga konsumen beresiko tercemar pestisida yang merupakan zat toksik sehingga diperlukan pemantauan kadar residu dalam sayuran terutama yang langsung dikonsumsi tanpa dimasak.

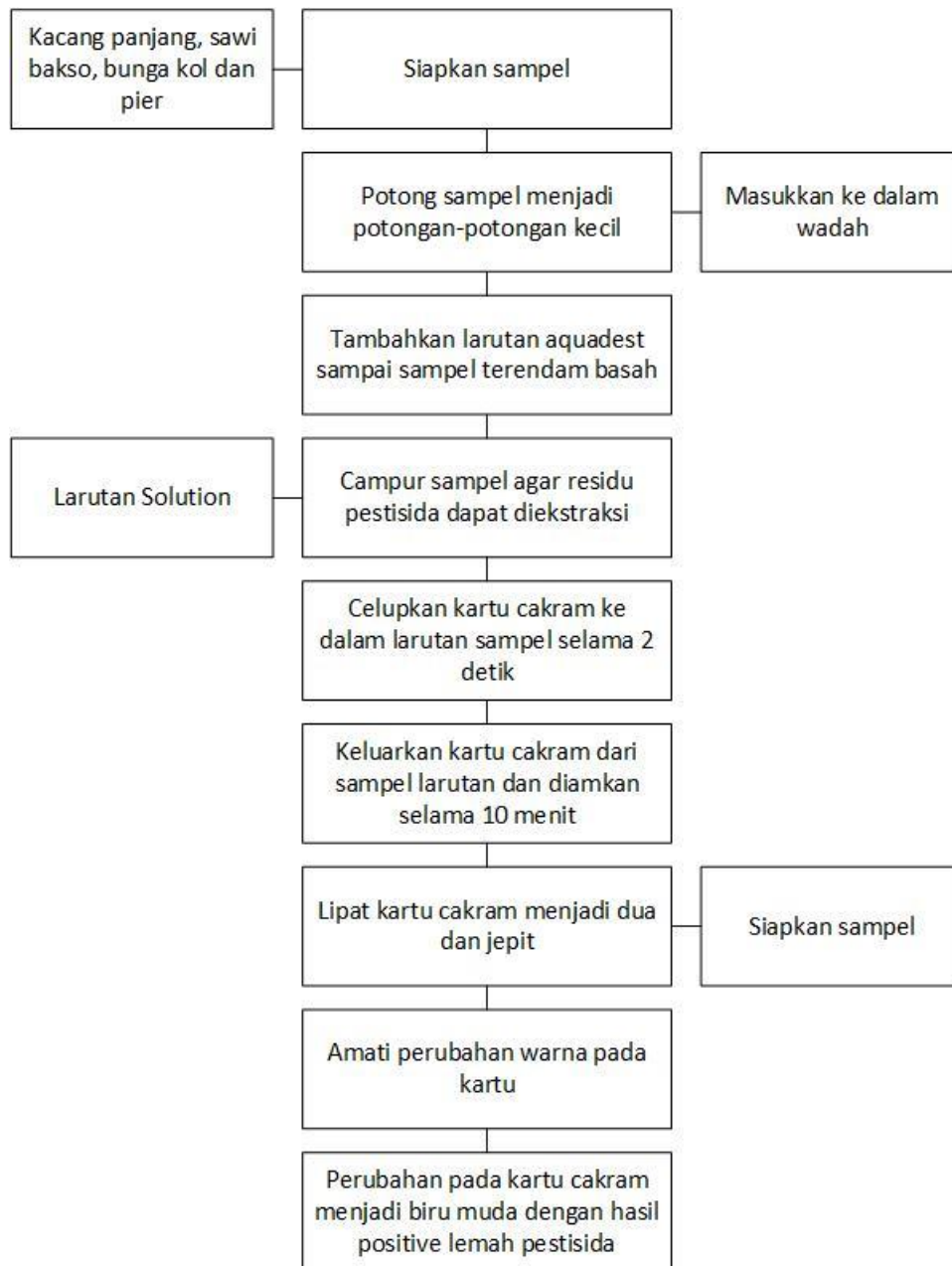
Adapun pembaca hasil *Rapid Test Kit* pada uji pestisida pada (tabel 2.1.) pengujian pestisida ke-empat komoditas yang berasal dari pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul yang di uji di laboratorium OKKPD DIY berada di Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY sebagai berikut :

Tabel 2.1. Pembaca hasil Rapid Test Kit pada uji pestisida

No.	Pembaca Hasil Rapid Test Kit	Keterangan
1.	Hasil positif / residu pestisida tinggi	Tidak ada perubahan warna atau hanya biru sangat muda pada kertas putih
2.	Residu pestisida rendah	Warna biru muda / warna lebih terang dari kertas uji control
3.	Hasil negative	Kertas putih berubah menjadi biru langit atau memiliki warna yang sama dengan kertas uji control

Adapun cara kerja pada (Gambar 2.1.) pengujian pestisida 4 komoditas yang berasal dari pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul yang di uji di laboratorium OKKPD DIY berada di Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY sebagai berikut :





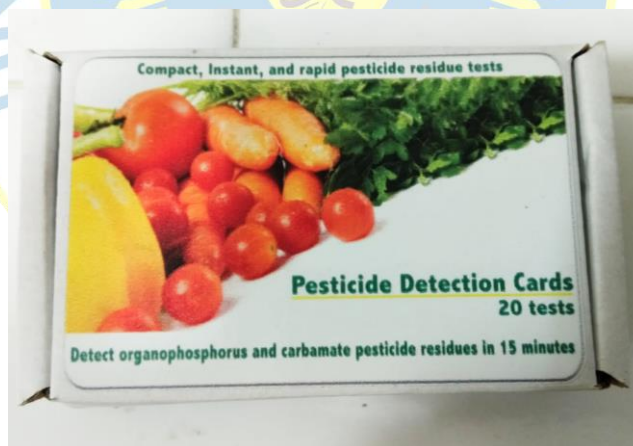
Gambar 2.1. Cara kerja Uji Pestisida

### 2.5.3. Pengawasan proses pengujian sampel

Pangan segar asal tumbuhan (PSAT) dapat dikonsumsi secara langsung dan/atau digunakan sebagai bahan baku pangan olahan. Sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan baku, PSAT harus mengalami pengolahan minimal meliputi pencucian, pengupasan, pendinginan, pembekuan, pemotongan, pengeringan, penggaraman, pencampuran, penggilingan, pencelupan (*blanching*), dan/atau proses lain (Kementan, 2019). Beberapa jenis PSAT antara lain beras, palawija, kacang-kacangan, umbi-umbian,

buah-buahan, sayuran, pangan yang dihasilkan dari tanaman obat dan tanaman perkebunan yang dapat dikonsumsi langsung atau mengalami pengolahan minimal.

Pengujian keamanan PSAT dapat dilakukan dengan pengujian kualitatif menggunakan alat bantu *Rapid Test Kit* (RTK). *Rapid test kit* (RTK) merupakan alat uji cepat kualitatif keamanan pangan untuk mendeteksi kandungan pestisida secara akurat. Kartu deteksi pestisida yang terdapat pada Gambar 2.2 dapat digunakan dalam deteksi residu organofosfat dan karbamat yang terkandung dalam pestisida pada sayur/buah, air mengandung racun tinggi. Kartu deteksi pestisida ini terbuat dari bahan berkualitas tinggi dengan kapasitas *anti-jamming*, dan dapat digunakan secara mandiri tanpa peralatan atau reagen lain, mudah disimpan dan mudah dibawa. Alat *Rapid Test Kit* (RTK) itu terdapat enzim asetikholin, sehingga terjadinya perubahan warna karena adanya ikatan antara organofosfat dan karbamat dengan enzim asetikholin sehingga terjadinya perubahan warna. Alat *Rapid Test Kit* ini dilengkapi dengan adanya kertas cakram dan larutan solution. Larutan solution ini berfungsi untuk mengekstraksi residu pestisida bisa digantikan dengan aquadest. Pemilihan alat *Rapid Test Kit* berdasarkan jumlah kebutuhan pengujian dalam setahun dan anggaran yang dimiliki.



Gambar 2.2. Alat *Pesticide Detection Cards*. Dokumen pribadi (2021)

Organofosfat diketahui adalah insektisida paling toksik diantara pestisida lainnya dan pestisida ini dapat dengan cepat terdegradasi di tanah. Organofosfat menjadi racun yang sangat berbahaya jika dosis penggunaannya tinggi. Apabila termakan walaupun dalam jumlah sedikit dapat menyebabkan kematian. Organofosfat mampu menghambat *pseudokholinesterase* dalam darah yang mengakibatkan jumlah asetikholin meningkat dan berikatan pada reseptor pada sistem saraf pusat. Hal inilah yang menjadi timbulnya

efek keracunan yang berdampak pada seluruh bagian tubuh. Berbeda dengan karbamat, zat ini memiliki daya toksisitas yang rendah, tapi sangat efektif untuk membunuh insekta. Namun, jika karbamat mengalami karbamilasi, maka toksisitasnya menjadi sama dengan organofosfat (Afriyanto, 2008).

Apabila terjadi keracunan, radikal fosfat yang berasal dari senyawa organofosfat akan berikatan dengan daerah esterik kolinesterase sehingga akan menginaktivasi fosforilasi enzim. Dengan tidak terbentuknya asetilkolinesterase maka akan terjadi kelebihan asetilkolin bebas yang terus-menerus dan berkepanjangan di dalam system saraf otonom, neuromuscular, dan sistem saraf pusat yang akan menimbulkan berbagai macam gejala klinis. Keracunan zat organofosfat dapat bersifat akut atau kronis. Gejala keracunan organofosfat bermacam-macam, tergantung dari jenis pestisida yang digunakan, lama paparan dan seberapa banyak zat tersebut masuk ke dalam tubuh. Beberapa efek toksik dapat terjadi seperti mual, bronkokonstriksi, sialorrhoea, hipertensi, hipersekresi, miosis, diare, bradikardia, kejang, sianosis dan tremor yang mempengaruhi sistem saraf pusat (Sinha, P., 2003).

Karbamat banyak ditemukan di udara, air, tanah serta pada rantai makanan. Di udara karbamat dihasilkan dari proses sublimasi. Karbamat yang berada di air karena limbah industry dan pencemaran. Kandungan karbamat pada cairan lebih mudah terdekomposisi sehingga dapat menyebabkan pencemaran langsung pada hewan air. Sedangkan kandungan pada tanah biasanya terdapat disekitar pohon. Degradasi karbamat pada tanah tergantung pada volatilitas kelarutan, kadar air dalam tanah, jenis tanah, pH, suhu dan kemampuan degradasi dan bakteri tanah. Jika berada di dalam rantai makanan karbamat akan ikut tercerna dari tanah ke tanaman dan hewan, keberadaan karbamat pada rantai makanan ini berbahaya karena dapat bersifat karsinogenik. Adapun kelebihan penggunaan karbamat dalam insektisida lebih tidak beracun dibandingkan dengan penggunaan organofosfat. Sedangkan kekurangan dapat menyebabkan iritasi ringan hingga moderat pada kulit dan mata, dapat mempengaruhi system haemopoietic jika digunakan dalam dosis tinggi, hal ini dapat mempengaruhi degenarasi hati, ginjal dan testis (Stanley, E., 2013).

Melaksanakan pengawasan keamanan dan mutu PSAT di peredaran melalui pengambilan contoh dan pengujian PSAT. Pengambilan contoh dilakukan pada PSAT

banyak beredar di pasar tradisional dan pasar modern sesuai SNI 19-0428-1998 tentang Petunjuk Pengambilan Contoh Padatan. Pengujian PSAT dilaksanakan melalui pengujian kualitatif menggunakan alat bantu *Rapid Test Kit* (RTK) dan pengujian kuantitatif melalui uji laboratorium. Pengujian dapat meningkatkan keyakinan terhadap keamanan pangan (Martoyo, P.Y.,dkk, 2014). Pengujian RTK bertujuan untuk mengetahui keberadaan residu atau cemaran lain dalam semua contoh PSAT yang diambil. Sedangkan uji laboratorium bertujuan mengetahui besarnya nilai residu pestisida atau cemaran lain dalam PSAT. Uji laboratorium dilakukan pada contoh PSAT apabila hasil uji RTK menunjukkan indikasi positif mengandung residu pestisida atau cemaran lain. Adapun macam-macam alat Test Kit sebagai berikut :

#### 1. Test Kit/ Uji Pestisida ET

Test Kit pestisida merk Easy Test (ET) kit adalah alat bantu untuk mendeteksi sisa-sisa organophosphate dan carbamate dengan menggunakan metode kualitatif dengan cara perbandingan warna. Jika sisa-sisa organophosphate dan carbamate terdapat pada sampel makanan perubahan warna akan terjadi.

Test Kit Pestisida merk Easy Test (ET) Kit dapat mendeteksi keberadaan pestisida pada suatu produk yang diuji sampai konsentrasi 0,01 mg/g. Dalam 1 kemasan Test Kit Pestisida merk Easy Test (ET) Kit berisi : 1 botol reagent A (padatan), 1 botol reagent B (3-5 ml), 25 pcs Ependov untuk uji, 2 botol kaca untuk pengujian, 1 botol plastic untuk ekstraksi dan 1 lembar petunjuk pemakaian.

#### 2. Pestisida Test Kit

Pestisida Test Kit merupakan alat uji cepat kualitatif (test kit) keamanan pangan untuk mengukur kandungan pestisida secara akurat yang terdapat di dalam bahan makanan dan minuman. Pestisida Test Kit berisi : reagen pereaksi pestisida, 2 pcs tabung reaksi kaca, tempat tabung reaksi 2 lubang, petunjuk prosedur pengujian dan cairan standar pestisida.

#### 3. Test Kit Pestisida Golongan Piretroid

Pyrethroid merupakan pestisida golongan insektisida yang jangkauannya cukup besar di bidang pertanian. Sampel yang digunakan seperti sayuran, buah-buahan, biji-bijian, kacang-kacangan dan gambah. Senyawa target seperti sipemetrin, siflutrin, sihalotrin, deltametrin, esfenvalerat, fenvalerat dan fenpropatrin. Pyrethroid merupakan insektisida



dengan tingkat toksisitas tinggi pada hama. Penggunaan insektisida ini sedikit maupun banyak akan meninggalkan residu yang jika terakumulasi dalam tubuh manusia akan mengakibatkan gangguan kesehatan seperti, nafas pendek dan sakit di bagian dada pada anak-anak yang batuk asma dan alergi. Jika dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan kerusakan system saraf.

#### **2.5.4. Hasil Uji Laboratorium**

Hasil uji kandungan residu pestisida terhadap empat jenis PSAT yaitu kacang panjang, sawi bakso, bunga kol dan pier yang beredar di pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul adalah sebagai berikut:

##### **1. Kacang Panjang**

Hasil uji residu pestisida dengan RTK terhadap sampel kacang panjang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. Berdasarkan hasil uji yang diperoleh dari sampel kacang panjang didapatkan bahwa sampel menunjukkan positif lemah pestisida (*positive low*). Hal ini ditunjukkan oleh perubahan warna pada kertas cakram putih menjadi warna biru muda (kandungan residu pestisida masih dibawah ambang batas). Diketahui bahwa sampel kacang panjang mengandung *positive low* pestisida dimana kandungan pestisida tersebut akan dihilangkan dengan cara mencuci menggunakan air mengalir. Menurut Triani, I.,dkk. (2014) bahwa salah satu cara mengurangi residu pestisida yaitu dengan mencuci menggunakan air yang mengalir, bukan dengan air diam. Jika yang kita gunakan air diam (direndam) justru sangat memungkinkan racun yang telah larut menempel kembali ke sayuran dan buah. Pencucian bisa menurunkan residu sebanyak 70 % untuk jenis pestisida karbaril dan sebanyak 50 persen untuk *dichloro diphenyl trichloroethane* (DDT)

Asam cuka dan perasan jeruk nipis juga bisa digunakan untuk mencuci sayuran dan buah (Nunung, H., 2019). Perendaman sayuran dan buah dengan larutan asam hanya mampu mengurangi residu pestisida hingga 46,99%. Berbagai cara untuk mengurangi residu pestisida pada sayuran dan buah dapat diaplikasikan dengan mudah dirumah. Selain itu, pemilihan sayuran dan buah yang telah memiliki jaminan mutu produk menjadi solusi terbaik untuk menghindari residu pestisida pada makanan demi menjalani gaya hidup sehat.





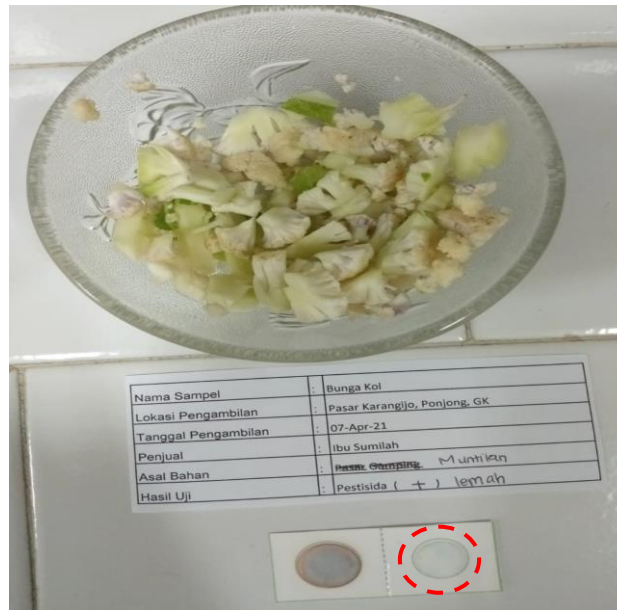
Gambar 2.3. Sampel Kacang Panjang dengan perubahan warna biru muda cakram.

Sumber: Dokumen pribadi (2021)

Menurut Triani (2005) nilai *Maximum Residue Limit* (MRL) untuk sayuran yaitu 0,5 ppm. Dengan melihat hasil ini maka residu insektisida pada kacang panjang merupakan masalah yang perlu diperhatikan dalam hubungannya dengan kualitas dan keamanan sayuran terhadap kesehatan masyarakat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran oleh pestisida adalah terus melakukan monitoring kadar residu, selanjutnya dilakukan upaya untuk mengurangi kadar residu dengan memberikan perlakuan pada kacang panjang yaitu pencucian dengan air mengalir dan perebusan pada bahan.

## 2. Bunga Kol

Hasil uji kandungan pestisida dari sampel bunga kol yang berasal dari komoditas pasar Karangjjo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Sampel kembang kol ini setelah dilakukan pengujian dengan uji *Rapid Test Kit* (RTK) didapatkan hasil *positive low* dengan mengalami perubahan warna pada kertas cakram putih yang menunjukkan warna biru muda. Diketahui hasil sampel kembang kol *positive low* pestisida kandungan pestisida tersebut dapat dihilangkan dengan cara mencuci menggunakan yang mengalir. Hasil uji ini menunjukkan bahawa bunga kol masih aman untuk dikonsumsi.



Gambar 2.4. Sampel Bunga Kol dengan perubahan warna biru muda cakram. Dokumen pribadi (2021)

Menurut Nunung, H., (2019) terdapat beberapa cara sederhana yang dapat diaplikasikan dirumah untuk mengurangi residu pestisida pada sayuran dan buah, yaitu pencucian dengan air mengalir, pencucian dengan air garam, pencucian dengan deterjen, pencucian dengan larutan asam, perebusan dan pengupasan kulit. Pencucian dengan air mengalir yang bersih merupakan cara yang paling banyak digunakan untuk mengurangi residu pestisida pada sayuran. Pencucian dengan air mengalir yang diikuti dengan pengupasan dan perebusan dapat mengurangi residu pestisida pada sayuran dan buah hingga 50-100%. Pada beberapa jenis sayuran dan buah, tindakan perebusan dapat merusak tekstur sayuran dan buah.

### 3. Sawi Bakso

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari sampel Sawi bakso pada (Gambar 2.5.) yang berasal dari komoditas pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul. Sampel sawi bakso ini setelah dilakukan pengujian dengan uji *Rapid Test Kit* (RTK) didapatkan hasil *positive low* dengan mengalami perubahan warna pada kertas cakram putih yang menunjukkan warna biru muda sehingga warna tersebut mengandung *positive low* pestisida. Diketahui hasil sampel sawi bakso *positive low* pestisida kandungan pestisida tersebut akan menghilang dengan cara mencuci dengan air yang mengalir. Pencucian

dilakukan untuk membersihkan kotoran yang menempel dan memberi kesegaran. Selain itu dengan pencucian juga dapat mengurangi residu pestisida dan hama penyakit yang terbawa. Menurut Samad (2006), hampir semua komoditas sayuran yang telah dipanen mengalami kontaminasi fisik terutama debu atau tanah sehingga perlu dilakukan pencucian. Pencucian dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran. Namun demikian, pencucian tidak dilakukan terhadap sayuran yang teksturnya lunak dan mudah lecet/rusak. Secara tradisional pencucian menggunakan air namun untuk mendapatkan hasil yang lebih baik disarankan menambahkan klorin ke dalam air pencucian agar mikroba dapat dihilangkan dengan lebih efektif. Setelah pencucian bahan dapat dikeringkan dengan cara meniriskan di alam terbuka atau dengan mengalirkan udara panas.

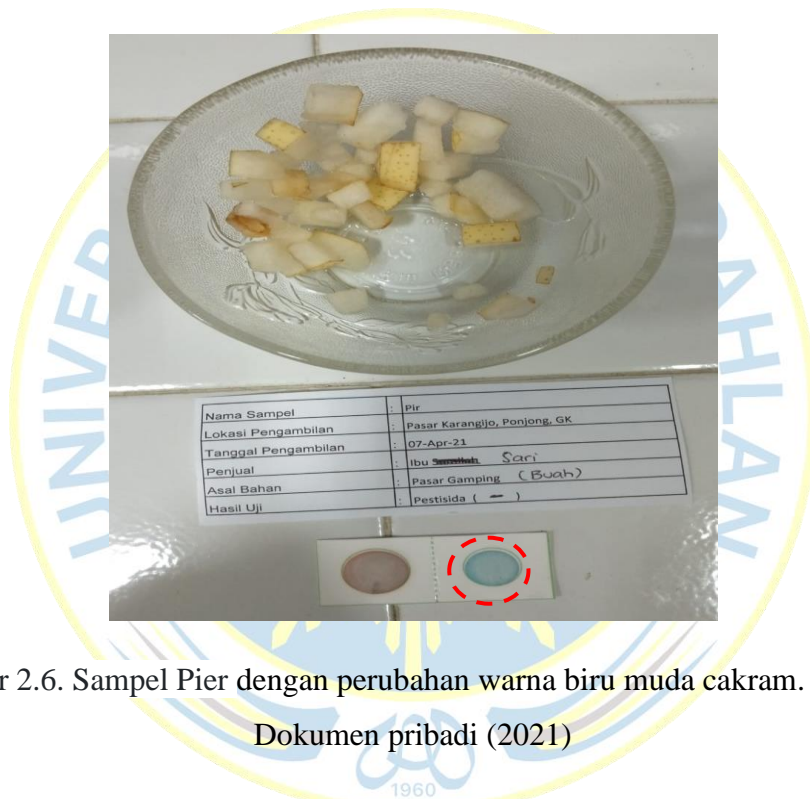


Gambar 2.5. Sampel Sawi Bakso dengan perubahan warna biru muda cakram. Sumber: Dokumen pribadi (2021)

#### 4. Pier

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari sampel pier yang berasal dari komoditas pasar Karangijo, Ponjono, Kabupaten Gunung Kidul. Sampel pier ini setelah dilakukan pengujian dengan uji *Rapid Test Kit* (RTK) didapatkan hasil *positive low* dengan mengalami perubahan warna pada kertas cakram putih yang menunjukkan warna biru muda sehingga warna tersebut mengandung *positive low* pestisida (Gambar 2.6.). Diketahui hasil sampel pier *positive low* pestisida kandungan pestisida tersebut akan menghilang dengan cara mencuci menggunakan air yang mengalir. Menurut Nunung,H.

(2019) bahwa 2 % (b/v) garam dapur dapat digunakan untuk mengurangi residu pestisida pada sayuran dan buah sebanyak 78-98% dan apabila dikombinasikan dengan perebusan dapat mengurangi hingga 100% (khusus untuk jenis pestisida yang mudah latur air). Dalam beberapa kasus khususnya buah-buahan, pencucian menggunakan deterjen cair yang *food grade* dinilai lebih signifikan mengurangi residu pestisida pada sayuran dan buah. Tomat yang dicuci menggunakan deterjen cair menunjukkan penurunan residu pestisida hingga 92%. Pencucian sayuran dan buah dengan menggunakan deterjen cair merupakan metode yang dinilai cukup efektif untuk mengurangi residu pestisida karena deterjen dapat melarutkan pestisida yang tidak larut air (lipofilik).



Gambar 2.6. Sampel Pier dengan perubahan warna biru muda cakram. Sumber: Dokumen pribadi (2021)

Adapun hasil analisis kandungan pestisida dalam empat jenis pangan segar menggunakan metode *rapid test kit* (RTK) ditunjukkan pada tabel 2.2. Secara lengkap hasil uji kandungan residu pestisida pada keempat komoditas yang berasal dari pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul yang di uji di laboratorium OKKPD DIY berada di Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY sebagai berikut:



Tabel 2.2. Hasil analisis kandungan pestisida dalam empat jenis pangan segar menggunakan metode *rapid test kit* (RTK)

Pangan segar	Perbahan warna kertas uji	Hasil analisis pestisida	Keterangan
Kacang panjang	Biru muda	<i>Positive low</i>	Pada kertas cakram putih menunjukkan warna biru muda
Kembang kol	Biru muda	<i>Positive low</i>	Pada kertas cakram putih menunjukkan warna biru muda
Sawi bakso	Biru muda	<i>Positive low</i>	Pada kertas cakram putih menunjukkan warna biru muda
Pier	Biru muda	<i>Positive low</i>	Pada kertas cakram putih menunjukkan warna biru muda

#### 2.5.5. Penanggulangan cemaraan pestisida

Pemakaian pupuk dan pestisida dalam jumlah yang besar menimbulkan pencemaran tanah dan air tanah dengan kadar racun yang beraneka ragam. Degradasi tanah pertanian sudah makin parah dan dengan sudah mengendapnya pestisida maupun bahan agrokimia lainnya dalam waktu yang cukup lama. Untuk mengembalikan nutrisinya tanah memerlukan waktu ratusan tahun, sedangkan untuk merusaknya hanya perlu beberapa tahun saja. Hal ini terlihat dari menurunnya produktivitas karena hilangnya kemampuan untuk memproduksi nutrisi.

Apabila penyemprotan dilakukan secara berlebihan atau takaran yang dipakai terlalu banyak, maka yang akan terjadi adalah kerugian. Tanah disekitar tanaman akan terkena pencemaran pestisida. Akibatnya makhluk-makhluk kecil itu banyak yang ikut terbasmi, sehingga kesuburan tanah menjadi rusak karenanya. Bukan tidak mungkin tragedi kegersangan dan kekeringan terjadi. Pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun/berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Banyak dari efek-efek ini terlihat pada saat ini, seperti konsentrasi DDT pada burung menyebabkan rapuhnya cangkang telur, meningkatnya tingkat Kematian anakan dan kemungkinan hilangnya spesies tersebut (Warlison, 2009).

Penanggulangan Selain itu perlunya adanya sosialisasi tentang peningkatan pengetahuan dan praktik dalam menggunakan pestisida yang baik dan benar, karena dari hasil penelitian bahwa orang yang menggunakan pestisida atau terpapar pestisida berarti lebih baik pengetahuan dibandingkan yang tidak terpapar ternyata dalam praktiknya di lahan pertanian kurang baik. Pengetahuan yang harus diketahui oleh petani antara lain memahami bahaya kesehatan akibat paparan pestisida, melakukan praktek yang tepat, menggunakan alat pelindung yang benar, Praktik tindakan kebersihan diri, mengetahui gejala awal keracunan mampu melakukan pertolongan pertama bila keracunan (Pascale R. Salameh, 2004).

#### **2.5.6. Batas maksimum penggunaan pestisida**

Berdasarkan peraturan yang dikeluarkan badan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008, tentang batas maksimum residu (BMR) pestisida pada tanaman. Residu pestisida untuk golongan organofosfat masih diperbolehkan ada di dalam tanaman dalam konsentrasi yang telah ditentukan. Khusus untuk sayuran batas konsentrasi residu yang diperbolehkan yaitu 0,5 mg/kg.

Dengan banyaknya jenis pestisida yang diaplikasikan oleh petani tentu saja membuat produk pertanian hortikultura rentan terhadap paparan pestisida yang mengakibatkan ditemukannya sejumlah residu pestisida pada sayuran segar. Menurut Ngan (2005) dalam Maruli (2012), terdapat perbedaan waktu paruh antara kondisi iklim tropis dengan iklim yang bukan tropis, iklim tropis membuat waktu paruh yang ada menjadi lebih cepat. Penggunaan pestisida yang tinggi dalam penanganan hama dan penyakit pada umumnya tidak lepas dari paradigma lama yang memandang keberhasilan pertanian atau peningkatan produksi sebagai wujud peran pestisida. Penggunaan pestisida dalam mengatasi organisme pengganggu tanaman telah membudaya dikalangan petani. Pestisida golongan organofosfat adalah pestisida yang tidak persisten dapat diurai di alam menjadi senyawa lain yang tidak berbahaya namun bersifat sangat toksik bagi manusia (*diazinon, malation, dimetoat dan klorpirifos*).

Untuk keselamatan konsumen, residu suatu pestisida pada bahan makanan tidak boleh melebihi batas tertentu. Batas ini dinamakan Batas Maksimum Residu (BMR).

Berdasarkan struktur kimianya, pestisida terbagi kedalam 4 golongan :

1. Golongan Organofosfat

Struktur kimia insektisida organofosfat merupakan derivat dari asam fosfat (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)

2. Golongan Karbamat

Struktur kimia insektisida karbamat merupakan derivat dari asam karbamat.

3. Golongan Organoklorin

Sesuai nama yang diberikan, insektisida organoklorin mengandung unsur klor dalam struktur molekulnya. Tetapi ingat tidak semua insektisida yang mengandung unsur klor dalam unsur kimianya digolongkan ke dalam insektisida organoklorin seperti klorpirifos.

Karena reaksi biokimianya sama seperti reaksi biokimia insektisida organofosfat, yaitu menghambat reaksi biokimia enzim *asetil-kolinesterase*.

4. Golongan Piretroid

Piretrin merupakan senyawa golongan piretroid yang diisolasi dari bunga *Pyrethrum cinerifolium*. Ekstrak bunga tersebut mengandung campuran empat senyawa, yang merupakan ester dari *Alkohol pyrethrolone* dan *cinerolone* dengan asam – asam *chrysanthemic* dan *pyrethric*.

Residu pestisida dapat terjadi akibat proses fotodegradasi, hidrolisis, akumulasi pada tanah. Penyebaran residu pestisida menurut prosesnya dapat dibedakan menjadi dua yaitu langsung dan tidak langsung. Secara langsung berasal dari pestisida yang langsung diaplikasikan pada tanaman, sedangkan tidak langsung bisa berasal dari kontaminasi melalui hembusan angin, debu dari daerah lain dan budidaya tanaman pada tanah yang sudah banyak mengandung pestisida.

Batas Maksimum Residu Pestisida adalah konsentrasi maksimum residu pestisida yang dapat diterima atau secara hukum diijinkan, dinyatakan dalam miligram residu pestisida per kilogram hasil pertanian. Di Indonesia, regulasi yang mengatur tentang BMR pestisida yaitu SNI 7313:2008 tentang batas maksimum residu pestisida pada hasil pertanian. Makin kecil angka BMR Pestisida pada suatu komoditas menggambarkan makin berbahaya suatu pestisida. BMR untuk 1 (satu) jenis pestisida berbeda pada komoditas yang berbeda karena dikaitkan dengan pola konsumsi masing-masing komoditas.

Pengertian BMR Pestisida menurut SNI 7313:2008 didefinisikan sebagai konsentrasi maksimum residu pestisida yang secara hukum diizinkan atau diketahui sebagai konsentrasi yang dapat diterima pada hasil pertanian yang dinyatakan dalam miligram residu pestisida per kilogram hasil pertanian (ppm). Penggunaan pestisida yang berlebihan menyebabkan residu yang tinggi pada produk hasil pertanian. Residu pestisida pada produk pertanian dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi konsumen. Residu pestisida bersifat akumulatif pada tubuh dan terdistribusi melalui rantai makanan dengan kecenderungan konsumen yang menempati piramida makanan tertinggi (manusia) yang terdistribusi lebih banyak residu pestisida. Beberapa gangguan kesehatan yang timbul akibat akumulasi residu pestisida antara lain dapat menyebabkan kanker, gangguan sistem reproduksi, gangguan sistem syaraf, kerusakan sistem kekebalan tubuh dan gangguan fungsi jantung.

Upaya untuk memperkecil residu pestisida pada produk hasil pertanian, antara lain :

- a. Pengendalian terhadap penggunaan pestisida dalam perlindungan tanaman.
- b. Prinsip Dasar Penggunaan Pestisida.
  1. UU No 12 Th 1992 menyebutkan pengendalian OPT dilaksanakan dengan system.
  2. PHT (aspek ekonomis, sosial, ekologis).
  3. Pestisida merupakan alternatif terakhir, setelah cara pengendalian lain tidak dapat dilaksanakan.
- c. Penggunaan pestisida sedapat mungkin dihindari, bila terpaksa digunakan, penggunaannya secara bijaksana (tepat jenis, tepat mutu, tepat sasaran, tepat dosis/konsentrasi, tepat waktu, tepat cara/alat).
- d. Memilih jenis pestisida yang tepat, efektif terhadap OPT sasaran.
- e. Memilih pestisida yang mudah terurai (DT 50 rendah).
- f. Waktu aplikasi pestisida yang tepat.
- g. Dosis dan konsentrasi yang digunakan minimum efektif terhadap OPT sasaran.
- h. Diusahakan aplikasi hanya pada bagian tanaman terserang/populasi OPT.
- i. Aplikasi pestisida terakhir usahakan sejauh mungkin sebelum panen.
- j. Tidak menggunakan sticker (bahan perekat).
- k. Alat dan teknik aplikasi yang tepat.



1. Pada produk buah dan sayur, dilakukan dengan cara : (a). Pencucian pada air mengalir, air mendidih, dengan ozon terlarut, (b) Pembersihan, Pengupasan, pemotongan bagian akar, (c) Pencelupan dalam air panas, dan (d) Penggunaan sanitizer.

## 2.6. Kesimpulan

1. Metode analisa yang digunakan untuk menganalisa pencemaran pestisida pada pangan segar adalah metode *Rapid Test Kit* (RTK). Metode ini termasuk metode analisis kualitatif karena tingkat pencemaran pestisida hanya diketahui berdasarkan tingkat perubahan warna pada *Pesticide Detection Cards* dengan keakuratan pengujian kertas cakram.
2. Tingkat pencemaran pestisida kimia berbahaya pada pangan segar kacang panjang, sawi bakso, bunga kol dan pier yang beredar di pasar Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul kandungan pestisida masih sangat rendah dan aman untuk dikonsumsi dengan cara dicuci berulang kali dengan air yang mengalir. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji RTK dimana kertas cakram berubah menjadi warna biru muda dinyatakan *positive low* pestisida.
3. Langkah yang dilakukan oleh Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY untuk menanggulangi pangan segar yang tercemar pestisida adalah dengan diadakan sosialisasi buat seluruh kabupaten yang berada di DIY. Pangan yang terbukti tercemar oleh pestisida akan ditindaklanjuti dengan diadakan sosialisasi buat para petani seluruh kabupaten DIY.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto. 2008. *Kajian Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang*. Tesis S-2. Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.
- Ahmed, A., Randhawa, M. A., Yusuf, M. J., Khalid, N. (2011) *Effect of processing on pesticide residues in food crops - A Review*, Journal of Agricultural
- Andarwinata, A.N, 2008. *Teknologi Arang Aktif untuk Pengendali residu Pestisida di Lingkungan Pertanian*. HTTP//www.google.com (online) diakses 14 juli 2021
- Atmawidjaja, S., Tjahjono, D. H., Rudiyanto (2004) *Pengaruh perlakuan terhadap kadar residu pestisida metidation pada tomat*, Acta Pharmaceutica Indonesia, 29(2), 72 – 82
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2008. SNI 7313: *Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian*. BSN, Jaskarta. 147 hlm
- Brennan T, Frenkel C. *Involvement of hydrogen peroxide in the regulation of senescence in pear*. Plant phy, 1977; 59: 411-6.
- Cahyono Bambang, 2001. *Teknik Budi Daya Kubis Bunga dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius, Yogyakarta.
- Cahyono, Bambang. 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama
- D. Mutiatikum, Puji Lestari S, Alegantina (2002). *Analisis Residu Pestisida Piretrin dalam Tomat dan Selada dari beberapa pasar di Jakarta*. Media Litbang Kesehatan Vol.XII No.2 Tahun 2012
- Gusnindar dan Teguh Budi Prasetyo. 2008. "Pemanfaatan *Tithonia Diversifolia* pada Tanah Sawah yang Dipupuk P Secara Starter terhadap Produksi serta Serapan Hara N, P, dan K Tanaman Padi". Jurnal Tanah Tropik. Vol. 13, No. 3, 2008: 209-216 ISSN 0852-257X.
- 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*”, International Journal of Energy Economics and Policy, Vol.7, Issue 5 (2017).

Komisi Pestisida (2007). *Metode Pengujian Residu Pestisida dalam Hasil Pertanian*, Departemen Pertanian Jakarta

Marcin Baran'ski, Dominika S' rednicka-Tober, Nikolaos Volakakis, Chris Seal, Roy Sanderson, Gavin B. Stewart, Charles Benbrook, Bruno Biavati, Emilia Markellou, Charilaos Giotis, Joanna Gromadzka-Ostrowska, Ewa Rembiałkowska, Krystyna Skwarło-Son' ta, Raija Tahvonen, Dagmar Janovska, Urs Niggli, Philippe Nicot and Carlo Leifert, *Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses*. British Journal of Nutrition, Vol. 112, Juli 2014.

Maruli. 2012. *Pedoman Teknis Kajian Pestisida Terdaftar dan Beredar TA. 2012*. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Direktorat Pupuk dan Pestisida Kementerian Pertanian Republik Indonesia

Nunung, H. 2019. *Cara Mudah Mengurangi Cemaran Residu Pestisida pada Sayuran dan Buah di Rumah*. Pontianak: Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan.

Pascale R. Salameh,a, Isabelle Baldi,b Patrick Brochard,b and Bernadette Abi Saleha, *Pesticides in Lebanon: a knowledge, attitude, and practice study*, *Environmental Research* 94 (2004) 1–6

Pemerintah Indonesia. 2019. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019 tentang *Keamanan Pangan*. Lembaran Negara RI Tahun 2019 Nomor 249. Sekretariat Negara. Jakarta.

Pratiwi Yuniarti Martoyo, Ratih Dewanti Hariyadi dan Winiati P. Rahayu. 2014. *Kajian Standar Cemaran Mikroba Dalam Pangan di Indonesia*. Jurnal Standardisasi. Volume 16. Nomor 2. 2014. Hal 113 – 124.

Rukmana R, 1994. *Budi Daya Kubis Bunga dan Broccoli*. Kanisius, Yogyakarta.

Rukmana, R. 1995. *Bertanam Kacang Panjang*. Kanisius. Yogyakarta.

Samad,Y.2006. *Pengaruh Penanganan Pasca Panen terhadap Mutu Komoditas Hortikultura*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. Volume 8 No.1

- Sarwono, B. 1998. *Trubus* 345 (XXIX):82.
- Sinha, Parmod K.; Sharma, Ashok. 2003. *Organophosphate poisoning : A review*. Medical Journal of Indonesia: 120.
- Soedomo, Rd. P. 1998. *Teknologi Produksi Kacang Panjang*. BALITSA. Bandung.
- Stanley E. Manahan. 2013. *Fundamentals of Environmental and Toxicological Chemistry: Sustainable Science*. Boca Raton: CRC Press.
- Sunarjono, H. 1984. *Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting di Indonesia, Seri Produksi Hortikultura II*. Sinar Baru. Bandung.
- Sunarjono, H. 2005. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutarya, R., G. Grubben, dan H. Sutarno. 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Triani, I, G, A, L. 2005. *Residu Insektisida Sidazinon pada Kacang Panjang (Vigna sinensis) yang Dihasilkan di Kabupaten Tabanan*. Laporan Penelitian Program Studi Ilmu Lingkungan (Tesis), Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Udayana. Denpasar.
- Triani, I GA. L, I.A.M. Tuningrat dan L.P. Wrasiasi. *Analisis Residu Insektisida pada Kacang Panjang (Vigna Sinensis) yang Dihasilkan di Kabupaten Tabanan*. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing (tahun ke-2), Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Bukit Jimbaran, Bali, 2014.
- Utami DR, Kusuma ARP, Anggraini W. *Pengaruh lama aplikasi dan waktu perendaman gigi dengan jus buah pir terhadap perubahan warna dan kekerasan mikro*. Odonto Dent J 2016; 3(2): 111-7.
- Warlison Girsang, *Dampak negatif Penggunaan Pestisida*, Fakultas Pertanian USI P.Siantar <http://usitani.wordpress.com/2009/02/26/dampak-negatif-penggunaan-pestisida>. diakses pada tanggal 05 September 2021.
- Yuantari M.G.C, 2011. *Dampak Pestisida Organoklorin terhadap Kesehatan Manusia dan Lingkungan serta Penanggulangannya*. Prosiding Seminar Nasional.

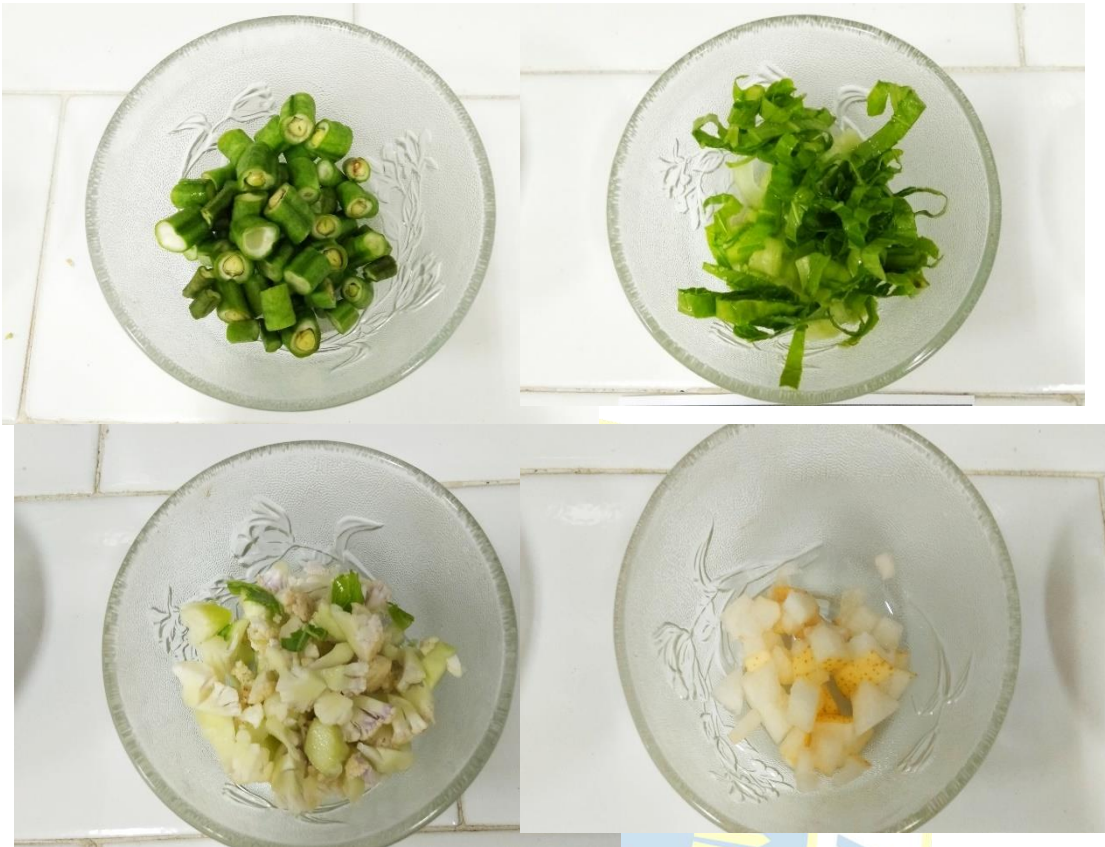


## LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi pengambilan sampel dan proses wawancara ke penjual pasar  
Karangijo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul



Lampiran 2. Sampel yang akan diuji





Lampiran 3. Proses pengujian sampel



Lampiran 4. Kunjungan Kelompok Wanita Tani (KWT)

