

**IDENTIFIKASI SENYAWA VOLATIL PADA KENTANG KULTIVAR  
GRANOLA DAN ATLANTIK PASCA PENGOLAHAN  
KUKUS MENGGUNAKAN *GAS CHROMATOGRAPHY-  
MASS SPECTROMETRY* (GC-MS)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**MARIA WIDYA TASIKA PUTRI**



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2026**

IDENTIFIKASI SENYAWA VOLATIL PADA KENTANG KULTIVAR  
GRANOLA DAN ATLANTIK PASCA PENGOLAHAN KUKUS  
MENGUNAKAN *GAS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY* (GC-  
MS)

Oleh

MARIA WIDYA TASIKA PUTRI  
NIM : 23020121140120

Salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi S-1 Teknologi Pangan  
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2026

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maria Widya Tasika Putri  
N I M : 23020121140120  
Program Studi : S-1 Teknologi Pangan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Identifikasi Senyawa Volatil pada Kentang Kultivar Granola dan Atlantik Pasca Pengolahan Kukus Menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu: **Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc., Ph.D.** dan **Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2026

Penulis,

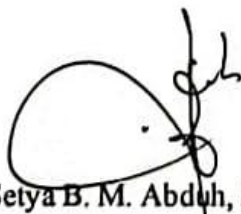


(Maria Widya Tasika Putri)

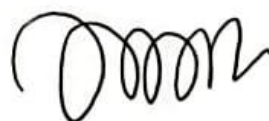
Mengetahui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



(Setya B. M. Abduh, S.Pt., M.Sc., Ph.D.)



(Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc.)

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : IDENTIFIKASI SENYAWA VOLATIL PADA  
KENTANG KULTIVAR GRANOLA DAN  
ATLANTIK PASCA PENGOLAHAN KUKUS  
MENGUNAKAN *GAS CHROMATOGRAPHY-  
MASS SPECTROMETRY* (GC-MS)

Nama Mahasiswa : MARIA WIDYA TASIKA PUTRI

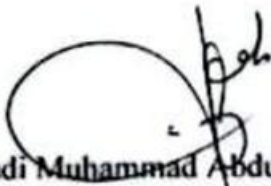
Nomor Induk Mahasiswa : 23020121140120

Program Studi/Departemen : SI TEKNOLOGI PANGAN/ PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji  
dan dinyatakan lulus pada tanggal ..3.0..JUN..2026

Pembimbing Utama



Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota



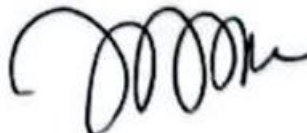
Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc.

Ketua Program Studi



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc.



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad N. Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

## RINGKASAN

**MARIA WIDYA TASIKA PUTRI.** 23020121140120. 2025. Identifikasi Senyawa Volatil pada Kentang Kultivar Granola dan Atlantik Pasca Pengolahan Kukus Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). (Pembimbing: **SETYA BUDI MUHAMMAD ABDUH** dan **SWASTIKA DEWI**).

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas pangan utama dunia yang kaya karbohidrat, dengan kultivar Granola dan Atlantik sebagai yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Pengolahan kentang dengan metode pengukusan berpotensi mengubah komposisi senyawa volatil yang terkandung di dalamnya, sehingga turut memengaruhi karakteristik flavor yang dihasilkan oleh masing-masing kultivar.

Penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan, mulai September 2024 hingga Februari 2025, bertempat di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan serta Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, dan Laboratorium Flavor Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Padi, Subang. Tujuan penelitian ini adalah mengkarakterisasi senyawa volatil pada kentang kultivar Atlantik dan Granola pasca pengolahan kukus dengan analisis Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS). Bahan utama yang digunakan meliputi kentang segar yang diperoleh dari petani di Kabupaten Magelang, air, aquades, NaCl, helium, *aqueous saline*, serat SPME DVB/CAR/PDMS. Peralatan utama yang digunakan mencakup wadah baskom, mangkuk, *peeler*, talenan, pisau, alat pemotong kentang (Kris Home), *hot plate*, *magnetic stirrer*, gelas beker, timbangan analitik, sendok, alat pengukus, *ice gel*, *plastic wrap*, *bubble wrap*, kardus packing, botol vial (25 ml), SPME fiber DVB/CAR/PDMS (2 cm), GC Agilent 7890A, MS Agilent 5975C XL EI/CI with *Triple Axis Detector*, Injektor GC, Kolom HP-5MS (30 m × 250 μm × 0.25 μm), oven GC, dan *library* NIST23. Tahapan penelitian meliputi pencucian bahan, pemotongan, pemasakan menggunakan pengukus, preparasi sampel, hingga proses pengiriman. Ekstraksi senyawa volatil dilakukan dengan metode HS-SPME, sedangkan identifikasinya menggunakan GC-MS. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak OpenChrom versi 5.1.2 (McLafferty) dan Microsoft Excel 2021, dengan interpretasi hasil dilakukan secara deskriptif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengolahan kentang kultivar Granola dan Atlantik pasca pengolahan kukus menimbulkan perubahan pada komposisi senyawa volatilnya. Kedua kultivar menunjukkan perbedaan konsentrasi senyawa yang cukup jelas. Kentang kultivar Atlantik tidak mengandung senyawa furan. Selain itu, kadar senyawa aldehid, alkohol, eter heterosiklik, dan fenol pada kultivar Granola tercatat lebih tinggi dibandingkan pada kultivar Atlantik. Variasi ini mengindikasikan bahwa masing-masing kultivar menghasilkan profil flavor yang berbeda setelah mengalami perlakuan kukus.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Identifikasi Senyawa Volatil pada Kentang Kultivar Granola dan Atlantik Pasca Pengolahan Kukus Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS).” Pencapaian penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan masukan maupun informasi bagi penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Program Studi S-1 Teknologi Pangan.
2. Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. Ketua Departemen Pertanian, serta Ketua Program Studi S-1 Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian.
3. Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku dosen wali dan Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis agar dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan baik.
4. Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis agar dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan baik.
5. Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc., Ph.D. dan drh. Siti Susanti, Ph.D. selaku Koordinator Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian serta Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan dan membantu

penulis dalam melaksanakan penelitian.

6. Seluruh dosen dan staff administrasi Program Studi S-1 Teknologi Pangan yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
7. Bapak Indarto, A.Md. dan Mbak Nadya Annisa, S.P. selaku laboran di Laboratorium Teknologi Pangan yang telah memberikan bimbingan, ilmu, waktu, dan tenaga kepada penulis selama melaksanakan penelitian di laboratorium.
8. Alm. Nawung Prawito selaku ayah dan J Tri Wisono Murthi selaku ibu yang telah memberikan dukungan secara moral maupun material, serta doa yang tidak pernah putus sejak awal masuk perguruan tinggi hingga penulis dapat menyelesaikan masa studi. Nathaniela Parvaty Putri selaku adik yang telah memberikan dukungan sepenuhnya selama proses penulisan skripsi.
9. dr. Dina Wimala, Sp.KJ yang telah merawat, mendengarkan keluhan kesah penulis, memberikan dukungan, masukan, motivasi dan semangat agar penulis tidak mudah menyerah dan dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
10. Romo Florentinus Hartosubono, Pr. yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam bentuk doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi.
11. Tim penelitian kentang SBA, yaitu Fadhila Tri Julia Putri, Dzikri Nurazizi, Farah Diba Chairani, Joey Beatrix Bernadette, Tri Zahra Desfina Wandani, Margaretha Ruri Kristiani, Fitra Inna Istifara, Keisha Fayza Putri Artya, Ghina Husna, Novi Sya'bania, Saraswati, Arif Bestari, dan Zulaiden Sungkar yang telah kebersamai proses penelitian dari awal hingga akhir dengan penuh dukungan satu sama lain.
12. Teman dekat penulis saudari Bonifasia Amanda Putri Nugroho, Zefanya Tasha Cahyani, Andilla Widya Lestari, Dewi Ajeng Hapsari, serta saudara Gregorius Dimas Rizky Nugraha, Adrian Sindhu Kusuma Putra, dan Satria Weilly Candra yang telah menghibur, menemani penulis memberikan semangat, serta pesan pesan positif hingga penulis dapat sampai di tahap ini.
13. Saudari Joey Beatrix Bernadette, Cindy Irwan, Valentia Agatha Yurina, Margaretha Ruri Kristiani selaku teman dekat saat kuliah yang telah menemani

dan memberikan dukungan sepanjang masa pendidikan penulis di perkuliahan.

14. Elisabet Natasya Putri Kusumaningtyas selaku sahabat terdekat yang senantiasa meluangkan waktunya untuk penulis dan telah membantu penulis memberikan saran dan dukungan mental serta memberikan semangat dan perhatian dalam proses penyusunan skripsi.
15. Molly yang selalu mendampingi penulis dan secara tidak langsung membantu penulis melewati masa-masa sulit serta menjadi sumber motivasi dari awal hingga penyusunan skripsi selesai.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam pengambilan data.

Penulis menyadari bahwa di dalam proses penyusunan Skripsi ini memiliki kekurangan baik teknis penulisan maupun materi sehingga penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak baik bagi penulis, bagi perusahaan ataupun bagi para pembaca umumnya.

Semarang, Juni 2026

## DAFTAR ISI

|                                                                           | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                                                      | vi      |
| DAFTAR TABEL .....                                                        | xi      |
| DAFTAR ILUSTRASI.....                                                     | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                      | xiii    |
| BAB I. PENDAHULUAN.....                                                   | 1       |
| 1.1. Latar Belakang.....                                                  | 1       |
| 1.2. Tujuan dan Manfaat.....                                              | 4       |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....                                            | 6       |
| 2.1. Kentang.....                                                         | 6       |
| 2.2. Metode Pengukusan .....                                              | 10      |
| 2.3. Senyawa Volatil.....                                                 | 11      |
| 2.4. Reaksi Maillard.....                                                 | 12      |
| 2.5. <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> .....                    | 14      |
| BAB III. MATERI DAN METODE .....                                          | 16      |
| 3.1. Materi Penelitian .....                                              | 16      |
| 3.2. Metode Penelitian.....                                               | 17      |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                         | 21      |
| 4.1. Senyawa Volatil pada Kentang Granola Pasca<br>Pengolahan Kukus.....  | 21      |
| 4.2. Senyawa Volatil pada Kentang Atlantik Pasca<br>Pengolahan Kukus..... | 32      |
| 4.3. Dugaan Peristiwa Kimia Berdasarkan Senyawa                           |         |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Volatil Teridentifikasi .....   | 41 |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN ..... | 54 |
| 5.1. Simpulan .....             | 54 |
| 5.2. Saran .....                | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA.....             | 56 |
| LAMPIRAN .....                  | 6  |
| RIWAYAT HIDUP .....             | 69 |

## DAFTAR TABEL

| Nomor |                                                                           | Halaman |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.    | Identitas Senyawa Volatil Kentang Granola Pasca<br>Pengolahan Kukus.....  | 26      |
| 2.    | Identitas Senyawa Volatil Kentang Atlantik Pasca<br>Pengolahan Kukus..... | 35      |
| 3.    | Rerata dan Standar Error (SE) Kelas Senyawa Kimia.....                    | 41      |

## DAFTAR ILUSTRASI

| Nomor                                                                                                             | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Kentang Kultivar Granola.....                                                                                  | 8       |
| 2. Kentang Kultivar Atlantik.....                                                                                 | 10      |
| 3. Tahapan Reaksi Maillard.....                                                                                   | 13      |
| 4. Kromatogram GC-MS Kentang Granola Pasca Pengolahan Kukus Ulangan 1 (a); Ulangan 2 (b); dan Ulangan 3 (c).....  | 21      |
| 5. Kromatogram GC-MS Kentang Atlantik Pasca Pengolahan Kukus Ulangan 1 (a); Ulangan 2 (b); dan Ulangan 3 (c)..... | 32      |
| 6. Distribusi Senyawa Kimia Kentang Segar Granola.....                                                            | 45      |
| 7. Distribusi Senyawa Kimia Kentang Segar Atlantik.....                                                           | 45      |
| 8. Distribusi Senyawa Kimia Kentang Granola Pasca Pengolahan Kukus.....                                           | 48      |
| 9. Distribusi Senyawa Kimia Kentang Atlantik Pasca Pengolahan Kukus.....                                          | 48      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor                                            | Halaman |
|--------------------------------------------------|---------|
| 1. Kromatogram GC-MS Kentang Granola Kukus.....  | 63      |
| 2. Kromatogram GC-MS Kentang Atlantik Kukus..... | 65      |
| 3. Dokumentasi Penelitian.....                   | 67      |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan sumber karbohidrat kompleks yang dominan dalam bentuk pati yang mudah ditemukan di hampir seluruh wilayah Indonesia (Rozaqi *et al.*, 2021). Kentang merupakan salah satu umbi-umbian yang banyak dibudidayakan di dataran tinggi dan dikonsumsi sebagai sumber karbohidrat oleh masyarakat Indonesia. Beragam jenis kultivar kentang yang dibudidayakan di Indonesia yang tiap kultivar memiliki kualitas dan karakteristik yang berbeda. Kentang kultivar Granola dan Atlantik merupakan kultivar kentang yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia terutama di wilayah Jawa Tengah. Kentang kultivar Granola umumnya digunakan sebagai olahan sayur yang direbus dan dikukus karena teksturnya yang relatif lembut, sedangkan kentang kultivar Atlantik biasanya diolah dengan penggorengan yang menghasilkan produk keripik dan kentang goreng. Kentang kultivar Atlantik menghasilkan tekstur yang lebih renyah setelah digoreng karena memiliki kandungan pati dan air yang lebih tinggi (Mandei dan Nuryadi, 2017). Pati merupakan komponen utama karbohidrat dalam kentang yang terdiri dari amilosa dan amilopektin.

Dalam kaitannya dengan proses pengolahan, pati berfungsi sebagai penyedia substrat untuk reaksi Maillard melalui proses hidrolisis parsial selama pengolahan termal. Pada umumnya kentang sebelum dikonsumsi dilakukan pengolahan terlebih dahulu antara lain dengan digoreng, dipanggang, dioven, dan dikukus. Pengolahan

umbi-umbian menjadi olahan pangan dapat dilakukan secara sederhana yaitu, digoreng, direbus, dikukus, dan dapat diolah menjadi bubur (Purwanti *et al.*, 2019). Pengolahan dengan cara pengukusan merupakan salah satu metode memasak yang populer, karena dianggap lebih sehat dibandingkan dengan metode pengolahan lainnya. Pengukusan merupakan metode terbaik dalam proses pengolahan pangan karena hanya sedikit kandungan nilai gizi yang hilang dibandingkan dengan metode perebusan (Dewi *et al.*, 2017). Metode pengolahan dengan pengukusan pada kentang dapat ditemui pada pembuatan *mashed potato*, kue lumpur, dan berbagai jajanan pasar lain yang berbahan dasar kentang, ataupun bahan pelengkap siomay.

Pengolahan kukus dapat berpengaruh terhadap berbagai komponen pangan dalam kentang, yaitu senyawa yang berperan terhadap pembentukan flavor serta cita rasa produk akhir. Senyawa volatil merupakan molekul organik kecil yang mudah menguap, mencakup senyawa aldehid, keton, alkohol, ester, furan dan pirazin yang dapat membentuk flavor pada pangan. Berdasarkan hal tersebut terdapat perubahan profil senyawa volatil yang dapat mengubah citarasa produk pangan, maka diperlukan analisis profil senyawa volatil yang dapat diandalkan.

Salah satu metode analisis senyawa volatil adalah SPME GC-MS. SPME adalah metode ekstraksi yang digunakan untuk memisahkan senyawa volatil dan semi-volatil tanpa memerlukan penggunaan pelarut (Gherghel *et al.*, 2018). *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) digunakan untuk menganalisis senyawa organik dengan cara penguapan (Thufailah *et al.*, 2023). Hasil dari analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) akan menghasilkan data dalam bentuk kromatografi dan spektrum massa (Putri dan Saputra, 2025). Profil senyawa

volatil pada kentang sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan tumbuh. Perbedaan genetik antara kultivar Granola dan Atlantik dapat menghasilkan komposisi kimia yang berbeda, yang pada akhirnya memengaruhi jenis dan jumlah senyawa volatil yang terbentuk setelah proses pengolahan kukus.

Berdasarkan penelitian pada kentang kukus dengan menggunakan metode HS-GC-IMS yang telah dilakukan oleh Jiang *et al.*, (2023), menyatakan bahwa mengalami kegagalan dalam mengidentifikasi 15 senyawa volatil yang mencakup aldehid, alkohol, keton, ester, furan, dan asam, yang muncul karena keterbatasan *database* IMS. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa aldehid, alkohol, dan keton merupakan komponen volatil yang paling dominan pada kentang kukus, serta menunjukkan bahwa varietas kentang merupakan faktor utama yang memengaruhi komposisi senyawa volatil yang terbentuk setelah pengukusan. Selain itu, penelitian Jiang *et al.*, (2023) tidak menyertakan kentang kultivar Granola dan Atlantik sebagai objek penelitian, sehingga belum tersedia data profil volatil spesifik untuk kultivar yang umum dibudidayakan dan dikonsumsi di Indonesia tersebut. Penelitian-penelitian sebelumnya juga lebih banyak berfokus pada kentang yang diolah dengan cara digoreng, dipanggang, atau direbus, sementara kajian mendalam mengenai senyawa volatil pada kentang kukus, khususnya pada kultivar lokal Indonesia masih sangat terbatas. Analisis menggunakan GC-MS memiliki keunggulan dibandingkan GC-IMS dalam hal kelengkapan basis data identifikasi senyawa, sehingga berpotensi mengidentifikasi senyawa-senyawa yang sebelumnya tidak teridentifikasi tersebut. Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi

profil senyawa volatil pada kentang kultivar Granola dan Atlantik pasca pengolahan kukus menggunakan metode GC-MS.

Melalui penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil senyawa volatil yang terbentuk pada kentang kultivar Granola dan Atlantik setelah proses pengolahan kukus dan membandingkan karakteristiknya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar untuk penelitian selanjutnya mengenai pengaruh metode pengolahan kukus terhadap karakteristik kimia dari kentang lokal, sehingga dapat digunakan untuk pemilihan kentang yang sesuai dengan preferensi rasa dan flavor.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan senyawa volatil pada kentang kultivar Granola dan Atlantik pasca pengolahan kukus menggunakan metode HS-SPME-GC-MS, membandingkan profil senyawa volatil yang dihasilkan oleh kedua kultivar, serta menganalisis mekanisme pembentukan senyawa volatil yang terjadi selama proses pengukusan sehingga dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik flavor masing-masing kultivar setelah pengolahan kukus.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai perubahan profil senyawa volatil pada kentang kultivar Granola dan Atlantik pasca pengolahan kukus beserta mekanisme pembentukannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pemilihan kultivar kentang sesuai dengan karakteristik flavor yang diinginkan pada berbagai produk olahan, serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya mengenai

hubungan antara profil senyawa volatil dengan karakteristik sensori, uji hedonik, dan pengembangan produk olahan kentang.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman jenis umbi-umbian yang tergolong dalam famili *Solanaceae*. Kentang termasuk dalam komoditas pangan utama di dunia setelah gandum, jagung, dan beras karena termasuk dalam golongan makanan yang mengandung karbohidrat yang tinggi. Tanaman kentang berasal dari kawasan Andes di Amerika Selatan yang pembudidayaannya telah menyebar ke seluruh belahan dunia, termasuk dataran tinggi di Indonesia. Pada ketinggian tersebut suhu lingkungan relatif sejuk berkisar 10°C hingga 18°C yang merupakan suhu optimum dan ideal untuk pertumbuhan kentang (Utami *et al.*, 2015). Kentang umumnya tumbuh di ketinggian antara 1.000 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut. Kandungan yang terkandung dalam 100 g kentang yaitu protein 2g, kalori 83 kal, kalsium 11 mg, karbohidrat 19,1 g, fosfor 56 mg, lemak 0,1 g, dan besi 1 mg, serta amilopektin 83% dan amilosa 17% (Singgih, 2015). Kentang mengandung karbohidrat yang tinggi yang dapat membantu diversifikasi pangan (Agatha dan Wulandari, 2018). Umbi kentang memiliki nilai strategis sebagai sumber karbohidrat kompleks dalam bentuk pati yang dapat dijadikan salah satu bahan pangan pokok dan bahan baku olahan industri pangan.

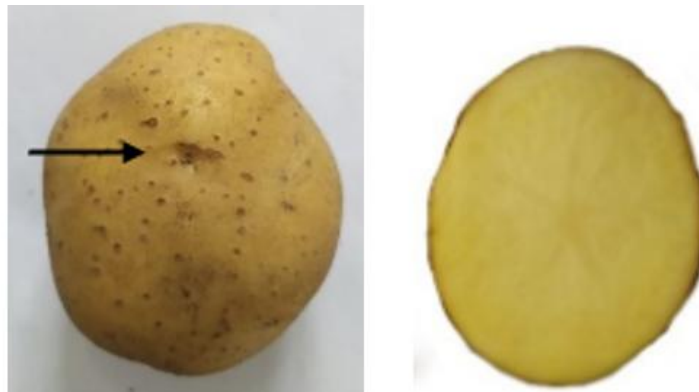
Di Indonesia ada beragam kultivar kentang lokal yang di tanam yaitu, Granola, Atlantik, Tenggo, dan Kirana yang banyak di budidayakan di Indonesia. Setiap kultivar memiliki karakteristik kimia dan fisik yang berbeda sehingga dapat

menghasilkan olahan pangan yang bervariasi. Umumnya karakteristik kentang dapat dilihat dari segi morfologi, kimia, dan fungsional dalam pengolahan pangan. Karakteristik morfologis kentang terdiri dari bentuk, warna kulit, warna daging umbi, ukuran dan berat, serta tekstur kulit, hal tersebut tergantung dengan varietas kentang yang ditanam. Perbedaan lokasi penanaman kentang dapat memungkinkan terjadinya perbedaan morfologis yang menyangkut perbedaan metabolisme pertumbuhan kentang pada kondisi yang beda (Handayani *et al.*, 2016). Kentang mengandung berbagai zat gizi penting yang bermanfaat bagi kesehatan manusia yang meliputi karbohidrat kompleks dalam bentuk pati, protein, serat, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yakni polifenol dan antioksidan alami. Kandungan pati pada kentang berkisar 22-28% (Ramdhani *et al.*, 2022). Sebelum dikonsumsi kentang perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Pada umumnya kentang dapat diolah dengan perlakuan termal antara lain dengan perebusan, penggorengan, pemanggangan, dan pengukusan. Metode pengolahan kentang dapat disesuaikan dengan kultivar yang cocok dengan metode pengolahan yang digunakan. Proses termal pada kentang dapat memicu berbagai perubahan fisik dan kimia, termasuk gelatinisasi pati dan pembentukan senyawa volatil yang dapat mempengaruhi flavor pada produk akhir olahan kentang.

### **2.1.1. Kentang Kultivar Granola**

Kultivar Granola merupakan varietas kentang yang berasal dari Jerman (Gunarto, 2012). Kentang dengan kultivar Granola merupakan salah satu kentang

yang banyak dibudidayakan di dataran tinggi di Indonesia dan banyak dimanfaatkan sebagai kentang sayur (Hidayah *et al.*, 2017). Umur panen Granola berkisar hingga 90 sampai 110 hari setelah tanam (HST).



Ilustrasi 1. Kentang Kultivar Granola

Ismadi *et al.*, (2021)

Karakteristik dari kentang kultivar Granola mencakup kulit kuning kecokelatan dan daging umbi berwarna kuning cerah, memiliki tekstur yang empuk setelah dimasak, dan rasanya sedikit manis. Secara kimia kentang kultivar Granola memiliki kadar pati tinggi dengan rasio amilosa dan amilopektin yang mendukung proses gelatinisasi saat diolah. Rasio amilosa dan amilopektin pada kentang dapat mempengaruhi kekerasan dan tingkat kerenyahan (Harahap *et al.*, 2018). Kandungan air dalam kentang kultivar Granola relatif tinggi sekitar 78-80% yang kurang cocok apabila diolah menjadi keripik. Umumnya kentang kultivar Granola diolah menjadi kentang kukus, kentang rebus, sup, perkedel, *mashed potato*, dan produk beku siap saji. Granola banyak dibudidayakan di Indonesia karena sering dimanfaatkan dan diolah sebagai sayur (Nurchayati *et al.*, 2019).

### 2.1.2. Kentang Kultivar Atlantik

Kentang kultivar Atlantik merupakan varietas kentang unggul yang berasal dari Amerika Serikat (Gunarto, 2012). Di Indonesia kentang kultivar Atlantik mulai dikembangkan dan di budidayakan di daerah dataran tinggi yaitu di Pangalengan, Garut, dan Wonosobo. Umur panen Atlantik berkisar 100 hingga 120 hari setelah tanam (HST) dengan hasil panen yang relatif tinggi mencapai 20-30 ton per hektar. Secara fisik kultivar Atlantik berbentuk bulat pipih hingga oval, kulit umbi berwarna putih kekuningan dan memiliki daging umbi putih pucat. Tekstur dari umbi kultivar Atlantik lebih kaku dan padat saat diolah. Berdasarkan teksturnya, kentang kultivar Atlantik dapat diolah menjadi kentang goreng dan keripik kentang. Atlantik banyak dibudidayakan di Indonesia karena lebih sering diolah menjadi pangan olahan (Nurchayati *et al.*, 2019). Umbi kentang dengan kadar pati tinggi dan kadar air dan gula rendah dapat menghasilkan keripik kentang yang baik (Mandei dan Nuryadi, 2017). Atlantik mengandung pati sekitar 18-22% dari berat basah yang dapat menghasilkan rendemen produk olahan yang lebih tinggi dan tekstur kering setelah pemasakan. Kandungan air pada kentang kultivar Atlantik lebih rendah dibandingkan dengan kultivar Granola, sehingga dapat meningkatkan masa simpan produk.



Ilustrasi 2. Kentang Kultivar Atlantik  
Bethke et al., (2022) dan Sim et al., (2023)

## 2.2. Metode Pengukusan

Hasil pertanian perlu dilakukan pengolahan pangan lebih lanjut sebelum dikonsumsi agar menjadi daya tarik masyarakat akan variasi olahan pangan yang dihasilkan. Umumnya pengolahan bahan pangan dengan memanfaatkan suhu panas. Salah satu metode pemanasan yang sering dan mudah digunakan adalah metode pengukusan. Pengukusan merupakan salah satu metode pengolahan bahan pangan secara termal yang memanfaatkan uap air panas yang bersumber dari air yang mendidih untuk mematangkan bahan pangan (Dewi *et al.*, 2017). Pengukusan dikenal sebagai metode yang relatif lebih sehat karena dapat mempertahankan kandungan gizi yang terkandung dalam bahan makanan dan meminimalkan terjadinya kerusakan akibat dari proses termal (Sari dan Putri, 2018). Metode ini tergolong dalam pemanasan *indirect moist heat cooking*, yang di mana makanan tidak bersentuhan secara langsung dengan air, melainkan terkena panas dari uap air yang mendidih. Suhu proses pengukusan yang digunakan berada pada suhu 100°C (Syukroni dan Santi, 2021). Proses pengukusan pada kentang dapat menyebabkan gelatinisasi pati, yaitu pecahnya granula pati akibat penyerapan air dan panas yang

dapat menghasilkan tekstur empuk dan lembut pada kentang. Pengukusan dapat menyebabkan terjadinya transformasi komponen kimia internal yang dapat memicu reaksi Maillard ringan. Suhu pengukusan yang tidak setinggi metode pemanggangan atau penggorengan dapat menghasilkan senyawa volatil yang dapat mempengaruhi flavor.

### 2.3. Senyawa Volatil

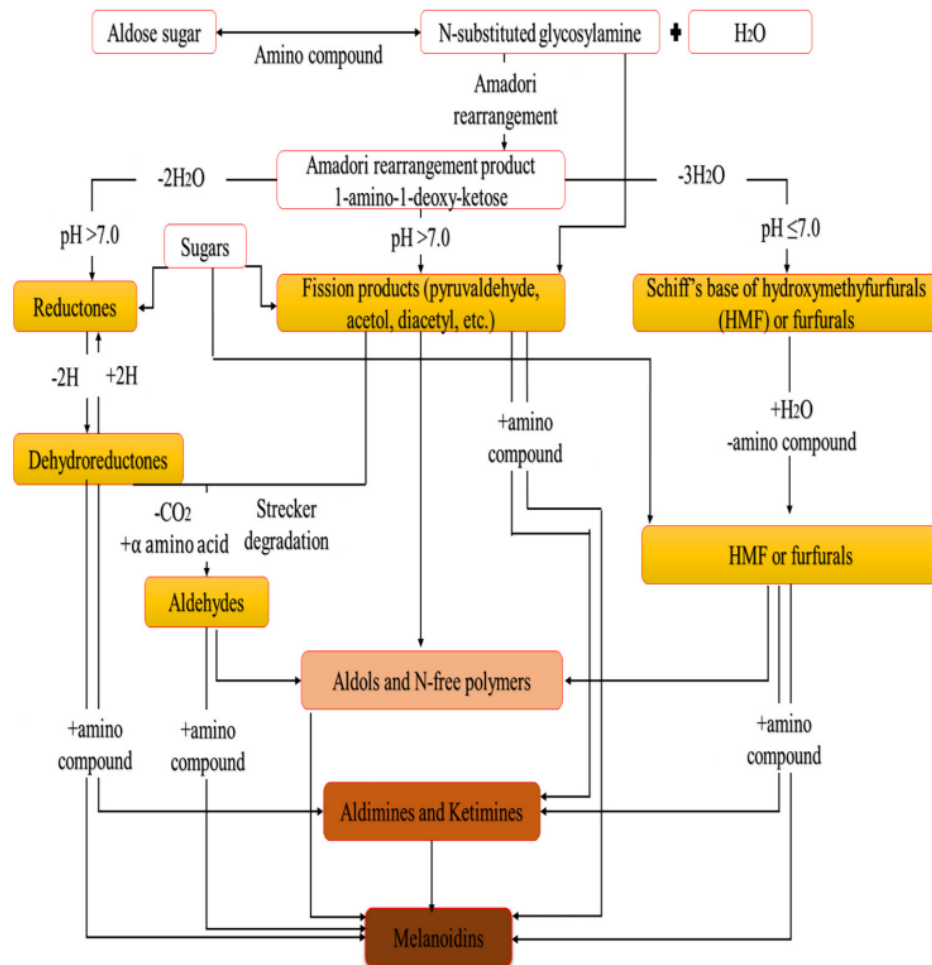
Senyawa volatil adalah senyawa kimia yang mudah menguap pada suhu ruang dan berkontribusi besar dalam pembentukan flavor pada pangan. Senyawa ini memiliki sifat lipofilik dan memiliki berat molekul rendah sehingga mampu menguap hingga tercium oleh indra penciuman manusia. Peningkatan suhu adalah salah satu penyebab senyawa volatil mudah menguap (Masriany *et al.*, 2020). Komponen senyawa volatil meliputi berbagai golongan kimia yaitu, senyawa heterosiklik, hidrokarbon, senyawa sulfur, asam organik, ester, alkohol, keton, dan aldehid (Pratama *et al.*, 2018).

Dalam menganalisis senyawa volatil metode yang paling umum dan mendukung adalah *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) dan *Solid Phase Micro Extraction* (SPME). Penggunaan metode SPME-GCMS dalam pengujian senyawa volatil sering digunakan terutama dalam bahan pangan karena keunggulannya, antara lain kemudahan dalam penyiapan sampel, sensitivitas dan resolusi yang tinggi, dan kemampuan untuk menghasilkan data volatil yang konsisten (Amalia *et al.*, 2025). Keberadaan senyawa volatil sangat bermanfaat bagi

industri pangan karena dapat meningkatkan daya tarik produk pangan melalui aroma yang menjadi indikator karakteristik pangan (Ramadhanti *et al.*, 2024).

#### **2.4. Reaksi Maillard**

Terjadinya reaksi kimia non-enzimatis pada bahan pangan yang diolah dengan memanfaatkan suhu panas antara gula reduksi (fruktosa dan glukosa) dan asam amino atau protein merupakan reaksi yang dikenal dengan nama reaksi Maillard (Habinshuti *et al.*, 2019). Ilmuan asal Perancis Louis-Camille Maillard yang pertama kali mengidentifikasi reaksi ini dan menamai berdasarkan namanya. Reaksi Maillard biasanya terjadi lebih cepat pada suhu tinggi pada pemanggangan dan penggorengan, tetapi juga dapat berlangsung secara lambat pada suhu sedang pada saat pengukusan terutama jika bahan pangan memiliki kadar asam amino bebas dan kadar gula yang cukup. Reaksi ini juga dapat mempengaruhi kualitas pada olahan pangan yaitu, nutrisi dan aroma (Oh *et al.*, 2017). Reaksi Maillard sangat penting dan dibutuhkan dalam proses pengolahan pangan karena dapat menghasilkan berbagai produk pangan dengan warna cokelat khas, flavor yang menarik pada produk pangan yang dihasilkan. Reaksi ini memengaruhi sifat sensori yaitu, rasa dan aroma serta kandungan nilai gizi dan kandungan antioksidan pada produk akhir.



Ilustrasi 3. Tahapan Reaksi Maillard

(Nooshkam *et al.*, 2019)

Pada reaksi Maillard, gula reduksi bereaksi dengan asam amino untuk membentuk senyawa kompleks yang melalui proses kondensasi, reorganisasi, dan degradasi Amadori. Agar dapat menghasilkan produk reaksi Maillard terdapat tiga tahapan yaitu *early stage*, *intermediate stage*, dan *final stage* (Al-Baarri *et al.*, 2018). Proses awal reaksi Maillard terdiri dari kondensasi gugus karbonil gula yang direduksi dengan gugus amino untuk membentuk *schiff base* dengan pelepasan H<sub>2</sub>O (Jiménez-Castaño *et al.*, 2007). Setelah proses itu, terbentuklah N-glikosamin dan

senyawa Amadori. Pada proses degradasi Amadori yang akhirnya menghasilkan senyawa berpigmen coklat yang dikenal dengan pigmen melanoidin dan membentuk senyawa volatil. Senyawa volatil yang terbentuk akan berkontribusi dalam pembentukan aroma khas bahan pangan yakni aroma panggang, karamel, dan *roasted*.

## **2.5. Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)**

*Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) adalah teknik analisis yang menggabungkan dua metode utama yaitu kromatografi gas (GC) untuk memisahkan senyawa dan spektrometri massa (MS) untuk identifikasi senyawa berdasarkan strukturnya berdasarkan rasio massa terhadap muatan ( $m/z$ ). Pembacaan kadar volatil dengan GC-MS untuk mengidentifikasi, memisahkan, dan menentukan kadar senyawa yang mudah menguap pada sampel (Astutiningsih *et al.*, 2024). GC-MS merupakan metode yang sangat sensitif dan akurat dalam mendeteksi dan mengidentifikasi senyawa volatil dalam jumlah yang sangat kecil sehingga banyak digunakan dalam bidang ilmu pangan. Menurut penelitian (Chen, Guoshun Su, Yingyu He, Lianghong wu, Hongbin Shui, 2015) GC-MS dapat digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi senyawa volatil pada produk olahan. Dalam mempermudah proses preparasi sampel dalam analisis menggunakan GC-MS dapat menggunakan metode *Solid Phase Microextraction* (SPME) yang dapat menyerap senyawa volatil tanpa pelarut.

Prinsip kerja yang dilakukan untuk menggunakan alat GC-MS untuk mengumpulkan zat kimia adalah persiapan sampel, injeksi, pemisahan GC, MS

*detector*, dan dilanjut dengan *scanning* (Dewi *et al.*, 2020). Prinsip kerja GC-MS diawali dengan ekstraksi sampel yang kemudian di injeksikan ke kolom GC yang berisi fase diam yang kemudian akan diuapkan (Margareta dan Wonorahardjo, 2023). Pada kolom ini, kandungan senyawa akan terpisah berdasarkan tingkat volatilitasnya kemudian setelah keluar dari kolom, senyawa yang terpisah masuk ke sistem MS yang di mana molekul-molekul akan dipecah menjadi ion-ion pada proses ionisasi. Prinsip kerja metode MS yaitu bekerja dengan menembak berkas elektron ke bahan yang dianalisis dan kemudian menghitung spektrum ion positif. Fragmen yang terbentuk akan dicocokkan dengan pustaka data untuk mengidentifikasi jenis senyawa. Aspek penting dalam analisis GC adalah gas pembawa yang digunakan untuk membawa senyawa melalui kolom. Gas pembawa tersebut yang umum digunakan yaitu helium (He), nitrogen (N<sub>2</sub>), Argon (Ar) dan hidrogen (H<sub>2</sub>).

Hasil pengujian GC-MS ditampilkan dalam bentuk kromatogram, yaitu berupa grafik yang menunjukkan deretan puncak (*peak*) berdasarkan waktu retensi yang setiap puncak menunjukkan keberadaan senyawa tertentu (Darmapatni, 2016). Luas puncak (*peak area*) digunakan sebagai indikator kualitatif relatif dari konsentrasi senyawa tersebut dalam sampel. Semakin luas area puncaknya, maka semakin banyak senyawa volatil tersebut yang terkandung dalam bahan (Rahayu *et al.*, 2020). Fungsi penting GC-MS dalam penelitian pangan adalah untuk mengidentifikasi dan membandingkan profil aroma, mendeteksi perubahan senyawa selama pengolahan, serta dapat mengontrol kualitas bahan baku.

## BAB III

### MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2024 – Februari 2025 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, dan Laboratorium Flavor Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Padi, Subang.

#### 3.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu kentang lokal kultivar Granola dan Atlantik yang diperoleh secara homogen dengan cara pembelian langsung di Perusahaan Perkebunan kentang PT. Agro Lestari Merbabu yang berlokasi di Jalan Kopeng – Grabag, Kragon RT 1 RW 3, Sumberejo, Ngablak, Kabupaten Magelang, dengan perkiraan umur panen  $\pm 90$  hari. Bahan lainnya yang digunakan adalah air, aquades, natrium klorida (NaCl), helium, *aqueous saline*, dan serat SPME DVB/CAR/PDMS.

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu wadah baskom, mangkuk, *peeler*, talenan, pisau, alat pemotong kentang (Kris Home), *hot plate*, *magnetic stirrer*, gelas beaker, timbangan analitik, sendok, alat pengukus, *ice gel*, *plastic wrap*, *bubble wrap*, kardus packing, botol vial (25 ml), SPME fiber DVB/CAR/PDMS (2 cm), GC Agilent 7890A, MS Agilent 5975C XL EI/CI with *Triple Axis Detector*, Injektor GC, Kolom HP-5MS (30 m  $\times$  250  $\mu$ m  $\times$  0.25  $\mu$ m), oven GC, dan *library NIST23*.

### **3.2. Metode Penelitian**

Metode penelitian ini meliputi rancangan penelitian, prosedur penelitian, pengujian parameter, dan analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian. Berikut adalah urutan metode yang digunakan sebagai berikut.

#### **3.2.1. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel kentang kultivar Granola dan Atlantik yang sudah disortir berdasarkan ukuran dan diolah dengan metode pengukusan dalam bentuk kubus. Kedua kultivar kentang tersebut yang sudah diolah kemudian dilakukan serangkaian pengujian karakterisasi profil senyawa volatil.

#### **3.2.2. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan yang meliputi penyiapan sampel sebelum diolah, pengukusan kentang, penyiapan sampel dan pengiriman sampel, dan pengujian senyawa volatil kentang kukus.

##### **a. Penyiapan Sampel Sebelum Pengolahan**

Kentang kultivar Granola dan Atlantik yang telah diperoleh dicuci menggunakan air agar bersih dari tanah yang masih menempel di kulit kentang, kemudian dikupas menggunakan *peeler* dan dipotong menggunakan alat pemotong kentang yang

membentuk kubus dengan ukuran  $1,3 \times 1,3 \times 1,3 \text{ cm}^3$ , dan kemudian direndam dalam mangkuk yang telah diisi dengan air agar terhindar dari reaksi pencokelatan.

#### **b. Pengukusan kentang**

Proses pengukusan kentang dilakukan menggunakan alat pengukus pada saat air sudah mendidih dan proses pengukusan dilakukan selama 25 menit. Jumlah air yang digunakan pada proses pengukusan adalah sebanyak 250 ml air. Sebelum dilakukan proses pengukusan, alat pengukus dilakukan dipanaskan terlebih dahulu selama 10 menit supaya panas dalam alat pengukus tersebar secara merata dan tingkat kematangan lebih sempurna. Kentang yang sudah dikukus akan memiliki tekstur yang sangat lunak dan mudah hancur.

#### **c. Penyiapan Sampel dan Pengiriman Sampel**

Sampel kentang dengan ukuran  $1,3 \times 1,3 \times 1,3 \text{ cm}$  yang sudah dikukus kemudian dipotong menjadi berukuran kecil dan ditimbang hingga beratnya mencapai 3 gram. Kubus kentang yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam botol vial berukuran 25 ml, kemudian dimasukkan larutan NaCl 60% sebanyak 6 ml hingga kentang terendam dengan sempurna. Botol vial yang sudah terisi kemudian diberi label berisikan kode perlakuan dan kultivar kentang, kemudian disimpan dalam *showcase* selama 24 jam dengan suhu  $10^\circ\text{C}$ . Pada proses persiapan pengiriman sampel, masing-masing botol vial diberi 1 *ice gel* kemudian tiap botol vial di lapiasi *bubble wrap* kemudian dimasukkan ke dalam kardus. Setelah dikemas, sampel dikirim ke Laboratorium Analisis Flavor Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi, Kabupaten Subang untuk dianalisis volatil lebih lanjut.

#### **d. Pengujian Senyawa Volatil Kentang Kukus**

Pengujian senyawa volatil dilakukan dengan mengacu pada metode (Zhang *et al.*, 2021) yang telah disesuaikan. Sampel botol kemudian diekstraksi dalam metode HS-SPME menggunakan fiber SPME dengan tipe SPME-DVB/CAR/PDMS (2 cm) pada 80°C selama 30 menit. Senyawa yang dihasilkan ekstraksi dianalisis menggunakan prosedur GC-MS menggunakan GC Agilent 7890A dan MS Agilent 5975C XL EI/CI. Analit disuntikkan pada 250°C. Senyawa profil volatil dipisahkan oleh kolom HP-5MS (30 m × 250 µm × 0,25 µm) dan dialirkan 1 ml/menit dengan gas pembawa dalam bentuk helium.

HS-SPME memberikan pendekatan analisis yang lebih representatif karena proses ekstraksi senyawa volatil dilakukan pada ruang headspace dalam sistem tertutup tanpa menggunakan pelarut maupun suhu tinggi, sehingga kehilangan senyawa volatil selama tahap preparasi dapat diminimalkan (Kurniawan *et al.*, 2026). Dibandingkan dengan Liquid-Liquid Extraction (LLE) dan Simultaneous Distillation Extraction (SDE), HS-SPME lebih ramah lingkungan, tidak memerlukan pelarut organik, serta mengurangi risiko degradasi termal akibat pemanasan. Selain itu, dibandingkan dengan Dynamic Headspace (DHS) dan Solvent-Assisted Flavor Evaporation (SAFE), HS-SPME lebih praktis karena tidak memerlukan peralatan yang kompleks. Penggunaan metode ini semakin luas karena memiliki prosedur yang sederhana serta sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi senyawa volatil (Riadi *et al.*, 2022). Meskipun memiliki keterbatasan, seperti kapasitas adsorpsi fiber yang terbatas dan efisiensi ekstraksi yang dipengaruhi oleh kondisi analisis, HS-SPME tetap dipilih karena mampu menghasilkan profil

senyawa volatil kentang kultivar Granola dan Atlantik pasca pengolahan kukus secara representatif serta sesuai untuk analisis menggunakan GC-MS.

Selama proses uji GC-MS, suhu awal ditahan pada suhu 35°C selama 2 menit, kemudian suhu secara bertahap meningkat 5°C/menit, mencapai 190°C dan dipertahankan selama 1 menit. Suhu berikutnya meningkat 20°C/menit hingga mencapai 250°C dan ditahan selama 2 menit. Sumber ionisasi MS beroperasi pada 230°C dan dioperasikan dengan bahan quadrupol 150°C. Jarak massa adalah 29 sampai 550 amu, menunjukkan berbagai senyawa volatil. Data spektral berdasarkan spektrum massa dibandingkan dengan perpustakaan NIST23.

### 3.2.3. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* 2021 untuk dikelompokkan berdasarkan gugus fungsi utamanya, jumlah area dan dihitung rata-rata untuk didapatkan standar deviasi area setiap kelompok senyawa, serta standar error di setiap kelas senyawa kimia dan membuat diagram lingkaran (*pie chart*) berdasarkan luas area dari setiap kelas senyawa kimia. Data kromatogram hasil GC-MS dianalisis menggunakan perangkat lunak *OpenChrom* versi 5.1.2 (McLafferty) untuk meningkatkan kualitas resolusi dari data yang dihasilkan. Hasil analisis tersebut selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk diidentifikasi profil senyawa volatil yang terkandung pada kentang kultivar Granola dan Atlantik pasca pengolahan kukus.