

TESIS

**PENGARUH VARIASI BAHAN BAKU DAN LAMA PENGUKUSAN
TERHADAP FISIKOKIMIA, SENSORI DAN KOMPONEN VOLATIL
PUTU CANGKIR YANG DIHASILKAN**

***THE EFFECT OF VARIATION OF RAW MATERIALS AND
STEAMING TIME ON THE PHYSIOCHEMICAL, SENSORY AND
VOLATILE COMPONENTS OF PUTU CANGKIR PRODUCED***

RIA ANDRIANA DWI PUTRI

G032201002



PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**PENGARUH VARIASI BAHAN BAKU DAN LAMA PENGUKUSAN
TERHADAP FISIOKIMIA, SENSORI DAN KOMPONEN VOLATIL
PUTU CANGKIR YANG DIHASILKAN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Ilmu dan Teknologi Pangan

Disusun dan Diajukan oleh:

RIA ANDRIANA DWI PUTRI

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

**PENGARUH VARIASI BAHAN BAKU DAN LAMA PENGUKUSAN TERHADAP
FISIKOKIMIA, SENSORI DAN KOMPONEN VOLATIL PUTU CANGKIR YANG
DIHASILKAN**

Disusun dan diajukan oleh

RIA ANDRIANA DWI PUTRI

NIM: G032201002

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 8 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



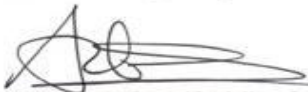
Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si
NIP. 19770527 200312 1 001

Pembimbing Pendamping



Dr. A. Nur Faidah Rahman, S.TP., M.Si
NIP. 19830428 200812 2 002

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Pangan



Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si
NIP. 19770527 200312 1 001

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc
NIP. 19631231 198811 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ria Andriana Dwi Putri
Nim : G032201002
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Dengan pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Makassar, Febuari 2023

Yang menyatakan,



Ria Andriana Dwi Putri

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Bahan Baku dan Lama Pengukusan Terhadap Fisiokimia, Sensori dan Komponen Volatil Putu Cangkir yang Dihasilkan”.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan tesis ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak kendala-kendala tersebut dapat teratasi. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak **Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si** selaku pembimbing I dan Ibu **Dr. A. Nur Faidah Rahman, STP.,M.Si** selaku pembimbing II yang telah dengan sabar, tulus dan Ikhlas meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.

Terkhusus kepada kedua orang tua penulis, **Drs. Anwar, S.Pd** dan **Asniwati,S.Kep., Ners**, terima kasih telah menjadi motivasi terbesar penulis. Kepada kakak saya **Andrianasti Preputri,S.Km, M.Kes** terima kasih telah menjadi teladan yang baik dan motivasi untuk penulis. Penulis persembahkan karya sederhana ini sebagai dari janji penulis untuk senantiasa membanggakan keluarga.

Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.Tp., M.Si dan para Dosen, Staff, dan Laboran Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, khususnya kepada seluruh dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah memberikan banyak ilmu, serta pembelajaran kepada penulis selama berkuliah di Universitas Hasanuddin.
2. Terima kasih kepada Prof. Dr.Ir. Jumriah Langkong, MP, Prof. Dr. Ir. Abu Bakar Tawali dan Ir. Hasnawaty Habibie, M.App.Sc.Ph.D selaku penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan petunjuk menuju kesempurnaan dalam penyusunan tesis ini.

3. Teman seperjuangan Nurul Fathanah, A. Nur Farahdiba, Rahmayanti, Irma Kamaruddin, Andi Yusniar dan Desak
4. Terima kasih kepada Nurul Fitriani, Kerina, Sunrixon yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang tidak sempat penulis tuliskan Namanya satu persatu haturkan maaf sedalam-dalamnya jika terdapat kesalahan-kesalahan dalam karya ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tesis ini.

Penulis,

Ria Andriana Dwi Putri

ABSTRAK

RIA ANDRIANA DWI PUTRI. Pengaruh Variasi Bahan Baku dan Lama Pengukusan Terhadap Fisiokimia, Sensori dan Komponen Volatil Putu Cangkir yang Dihasilkan

(Dibimbing oleh Adiansyah Syarifuddin dan Andi Nur Faidah Rahman).

Putu cangkir merupakan pangan tradisional yang turun temurun dikonsumsi yang dapat diproduksi menggunakan bahan lokal. Keragaman bahan baku dan metode pengukusan putu cangkir mempengaruhi sifat fisiokimia, sensori dan komponen senyawa volatil. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi bahan baku terhadap putu cangkir, untuk mengetahui pengaruh metode pengukusan terhadap putu cangkir, dan untuk mengetahui hubungan antara bahan baku dan metode pengukusan terhadap sifat fisikokimia, sensori dan senyawa volatil putu cangkir. Penelitian ini terdiri atas tiga tahap: tahap pertama adalah menentukan rasio tepung beras dan beras ketan serta derajat kehalusan. Tahap kedua adalah penentuan rasio kelapa dan gula merah. Tahap ketiga adalah penentuan lama pengukusan. Hasil penelitian tahap pertama menunjukkan bahwa rasio tepung beras 33,3%; tepung ketan 66,7%; derajat kehalusan 80 mesh berbeda nyata pada kadar pati (98.70%), kadar amilosa (26,46%). Hasil penelitian tahap kedua menunjukkan bahwa rasio tepung beras 66,7%; tepung ketan 33,3%; derajat kehalusan 80 mesh; kelapa 50%; gula merah 50% berbeda nyata pada kecerahan (62,08) . Hasil yang diperoleh menunjukkan putu cangkir yang terbaik pada pengukusan selama 1 menit dengan metode pengukusan steamer berbeda nyata pada kadar air (32,57%), kadar lemak (3,53%), total gula (0,32%) pada rasio tepung beras 66,7%; tepung ketan 33,3%; derajat kehalusan 25 mesh; kelapa 33,3%; gula merah 66,6%. Komponen volatil didominasi oleh golongan acid, ester dan hidrokarbon.

Kata kunci : Tepung beras, beras ketan, kelapa, gula merah

ABSTRACT

RIA ANDRIANA DWI PUTRI. **The Effect of Variation of Raw Materials and Steaming Time on the Physicochemical, Sensory and Volatile Components of Putu Cangkir Produced**

(Dibimbing oleh Adiansyah Syarifuddin dan Andi Nur Faidah Rahman)

Putu cangkir is a traditional food that has been consumed for generations which can be produced using local ingredients. The diversity of raw materials and the method of steaming *putu cangkir* affects the physicochemical, sensory and volatile compound components. The purpose of this study was to determine the effect of various raw materials on *putu cangkir*, to determine the effect of the steaming method on *putu cangkir*, and to determine the relationship between raw materials and steaming methods on the physicochemical, sensory and volatile compounds of *putu cangkir*. This research consists of three stages: the first stage is to determine the ratio of rice flour and glutinous rice and the degree of refinement. The second stage is determining the ratio of coconut and brown sugar. The third stage is determining the length of steaming. The results of the second phase of the study showed that the ratio of rice flour was 66.7%; glutinous rice flour 33.3%; fineness degree 80 mesh; coconut 50%; 50% brown sugar had a significant difference in brightness (62.08) . The results obtained showed that *putu cup* was the best in 1 minute steaming with the steamer method, significantly different in water content (32.57%), fat content (3.53%), total sugar (0.32%) in rice flour ratio 66.7%; glutinous rice flour 33.3%; fineness degree 25 mesh; coconut 33.3%; brown sugar 66.6%. The volatile components are dominated by acid, ester and hydrocarbon groups.

Keywords : Rice flour, glutinous rice, coconut, brown sugar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
PENGAJUAN TESIS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Putu Cangkir.....	3
2.2 Beras (<i>Oryza sativa</i> L.).....	4
2.3 Beras Ketan (<i>Oryza sativa glutinosa</i>).....	6
2.4 Kelapa	7
2.5 Gula Merah.....	8
2.6 Senyawa Volatil Beras	10
2.7 Senyawa Volatil Beras Ketan	10
2.8 Senyawa Volatil Kelapa	11
2.9 Senyawa Volatil Gula Merah	11
2.10 Gas Chromathography Mass Spectrometer (GC-MS)	12
2.11 SPME (<i>Solid Phase Microextraction</i>)	13
2.12 Kerangka Berfikir	14
BAB III METODE PENELITIAN	15

3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Prosedur Penelitian	15
3.3.1. In Depth Interview	15
3.3.2 Pembuatan Putu Cangkir.....	15
3.3.3 <i>Gas Chromathography Mass Spectrometer (GC-MS)</i>	17
3.4 Desain Penelitian.....	18
3.5 Parameter Pengukuran.....	19
3.5.1. Pembuatan Pra-Adonan	19
3.5.1.1 Kadar Air	19
3.5.1.2 Kadar Amilosa	19
3.5.1.3 Kadar Pati	20
3.5.1.4 Pengujian Warna	20
3.6 .Pembuatan Adonan	20
3.6.1 Pengujian Warna.....	20
3.6.2 Evaluasi Sensori	20
3.6.3 Asam Lemak Bebas.....	20
3.7. Pengukusan.....	21
3.7.1.Kadar Air.....	21
3.7.2 Kadar Abu	21
3.7.3 Kadar Lemak.....	21
3.7.4 Kadar Protein.....	22
3.7.5 Kadar Karbohidrat.....	22
3.7.6.Total Padatan Terlarut.....	22
3.7.7 Total Asam	23
3.7.8 Total Gula.....	23
3.7.9 Evaluasi Sensori.....	23
3.8. Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Tahap Pertama.....	25
4.1.1 Kadar Air.....	25
4.1.2 Kadar Pati.....	26

4.1.3 Kadar Amilosa dan Amilopektin	28
4.1.4 Pengujian Warna.....	30
4.5 Tahap Kedua	32
4.5.1 Asam Lemak Bebas.....	32
4.5.2 Pengujian Warna.....	34
4.5.3 Organoleptik Metode Hedonik	36
4.6 Tahap Ketiga	40
4.6.1 Evaluasi Sensori.....	40
4.6.2 Perlakuan Terbaik.....	44
4.6.3 Kadar Air.....	44
4.6.5 Kadar Lemak.....	47
4.6.6 Kadar Protein.....	48
4.6.7 Kadar Karbohidrat.....	49
4.6.8 Total Padatan Terlarut.....	50
4.6.9 Total Asam	52
4.6.10 Total Gula.....	53
4.7 Komponen Senyawa Volatil.....	54
BAB V_PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Nilai Gizi Putu Cangkir Per 100 gram	3
Tabel 2. Komposisi Nilai Gizi Beras Per 100 gram	5
Tabel 3. Komposisi Nilai Gizi Beras Ketan Per 100 gram	7
Tabel 4. Komposisi Nilai Gizi Kelapa Parut.....	8
Tabel 5. Komposisi Nilai Gizi Gula Merah.....	9
Table 6. Hasil identifikasi senyawa volatil pada E0F0 (66,7% tepung beras; 33,3% tepung beras ketan; 16 mesh; 26,7% gula merah ; 27,8% kelapa; 1 menit lama pengukusan)	56
Table 7. Hasil identifikasi senyawa volatil pada E1F1 (40% tepung beras; 60% tepung beras ketan; 40 mesh; 16,7% gula merah; 38% kelapa; 2 menit lama pengukusan)	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Putu Cangkir	4
Gambar 2. Beras.....	4
Gambar 3. Beras Ketan	6
Gambar 4. Kelapa parut.....	8
Gambar 5. Gula merah	9
Gambar 6. GC-MS	12
Gambar 7. SPME	13
Gambar 8. Kerangka berpikir	14
Gambar 9. Diagram Alir Proses Pembuatan Putu Cangkir	16
Gambar 10. Diagram Alir Prosedur Penelitian	17
Gambar 11. Pengaruh perlakuan derajat kehalusan terhadap kadar air.....	25
Gambar 12. Pengaruh perlakuan derajat kehalusan terhadap kadar pati....	27
Gambar 13. Pengaruh perlakuan derajat kehalusan terhadap kadar amilosa	28
Gambar 14. Pengaruh perlakuan derajat kehalusan terhadap kadar amilopektin.....	29
Gambar 15. Pengaruh perlakuan derajat kehalusan terhadap pengujian warna	31
Gambar 16. Pengaruh kelapa gula merah putu cangkir terhadap asam lemak bebas	33
Gambar 17. Pengaruh kelapa gula merah putu cangkir terhadap pengujian warna	35
Gambar 18. Hasil organoleptik metode hedonik	37
Gambar 19. Hasil organoleptik pada putu cangkir	40
Gambar 20. Pengaruh lama pengukusan terhadap kadar air	45
Gambar 21. Pengaruh lama pengukusan terhadap kadar abu	46
Gambar 22. Pengaruh lama pengukusan terhadap kadar lemak.....	47

Gambar 23. Pengaruh lama pengukusan terhadap kadar protein	48
Gambar 24. Pengaruh lama pengukusan terhadap kadar karbohidrat	49
Gambar 25. Pengaruh lama pengukusan terhadap total padatan terlarut ...	51
Gambar 26. Pengaruh lama pengukusan terhadap total asam.....	52
Gambar 27. Pengaruh lama pengukusan terhadap total gula.....	54
Gambar 28. Hasil identifikasi komponen senyawa volatile volatil	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kromatografi Senyawa Volatil pada Perlakuan E0F0.....	66
Lampiran 2. Kromatografi Senyawa Volatil pada E0F1	66
Lampiran 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Tepung Beras: Beras Ketan: Derajat Kehalusan (Tahap 1)	67
Lampiran 4. Hasil Analisis Sidik Ragam Tepung Beras: Beras Ketan: Derajat Kehalusan : Kelapa : Gula Merah (Tahap 2).....	69
Lampiran 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tepung Beras: Beras Ketan: Derajat Kehalusan : Kelapa : Gula Merah (Tahap 2)....	71
Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam Organoleptik	73
Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam Kadar Air	75
Lampiran 8. Hasil Sidik Ragam Kadar Abu	75
Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Kadar Lemak	76
Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Kadar Protein	76
Lampiran 11. Hasil Sidik Ragam Kadar Karbohidrat.....	77
Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Total Gula	77
Lampiran 13. Hasil Sidik Ragam Total Padatan Terlarut	78
Lampiran 14. Hasil Sidik Ragam Total Asam.....	78
Lampiran 15. Kuisisioner Profil Sensori dan Uji Kesukaan.....	79
Lampiran 16. Kuisisioner Profil Sensori Metode Hedonik.....	80
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian	81
Lampiran 18. Daftar Riwayat Hidup	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan lokal merupakan pangan tradisional yang dihasilkan dari suatu daerah di Indonesia yang terdiri dari berbagai macam makanan ringan, maupun makanan pokok. Pangan tradisional merupakan pangan yang sudah turun temurun dikonsumsi atau dihasilkan yang menggunakan bahan lokal dan diolah secara khas disuatu daerah. Pangan tradisional ini memiliki bahan baku yang mudah ditemukan dipasar tradisional dan memiliki harga yang terjangkau. Pangan tradisional memiliki proses pengolahan yang sederhana seperti pengkusan, pembakaran dan pengasapan. Pangan tradisional umumnya memiliki aroma dan rasa yang khas.

Aroma dan rasa adalah salah satu atribut yang berperan penting pada penerimaan oleh konsumen. Aroma yang kuat diperoleh dari senyawa volatil yang dihasilkan baik selama proses pengolahan ataupun dari bahan baku yang digunakan. Pada penelitian sebelumnya, putu cangkir berhasil mendeteksi 64 jenis senyawa yang berasal dari berbagai golongan : alkohol, keton, ester, acid, fenol, aldehid, pirol, hidrokarbon, hidrazin dan heterosiklik. Senyawa volatil dari putu cangkir didominasi oleh alkohol dan ester (Ria, 2019). Studi lain melaporkan bahwa komponen volatile dari tepung pasta tradisional China berkaitan dengan sifat sensori. Senyawa volatil seperti ethyl phenylacetate, 5-methyl furfural, amyl cinnamal, ethyl myristate, decyl aldehyde, 1-phenylethyl acetate, 1-octen-3-ol, 3-buten-2-ol, *butanoic acid*, dan *caproaldehyde* tidak berkaitan dengan rasa asin, asam dan pahit namun berkaitan langsung pada rasa manis, umami dari penerimaan oleh konsumen (Huang et al., 2017).

Keragaman bahan baku dan metode pengolahan mempengaruhi sifat fisikokimia, sensori dan komponen volatile. Beras ketan putih kaya akan alkana dan alkana, namun senyawa tersebut tidak banyak berkontribusi terhadap karakteristik aroma beras. Senyawa aroma aktif yang terdeteksi pada beras ketan putih adalah etil oktanoat, nonanal, metil dodekanoat dan (E,E)-nona-2,4-dienal. Senyawa 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) merupakan senyawa aroma yang paling banyak pada beras baik matang maupun mentah. Senyawa volatil utama dalam daging kepala yakni butylated hydroxytoluene, nonane dan 2-metil-1-butanol asetat. Senyawa volatil dalam gula merah adalah asam, alkohol,

aldehida, pyrazine, furan dan keton.

1.2 Rumusan Masalah

Putu cangkir merupakan makanan tradisional yang memiliki karakteristik aroma dan rasa yang khas. Aroma dan rasa ini sangat dipengaruhi oleh variasi bahan baku dan metode pengolahan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini untuk menganalisis pengaruh variasi dan metode pengolahan divariasikan terhadap sifat fisikokimia, sensori dan senyawa volatile putu cangkir.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat pada penelitian ini yaitu :

1. Untuk menganalisis pengaruh variasi bahan baku terhadap putu cangkir.
2. Untuk menganalisis pengaruh metode pengolahan terhadap putu cangkir.
3. Untuk menganalisis hubungan antara bahan baku dan metode pengolahan terhadap sifat fisikokimia, sensori dan komponen volatil.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Mendapatkan informasi mengenai sifat fisikokimia, sensori dari variasi bahan baku dan lama pengukusan putu cangkir.
2. Mendapatkan informasi mengenai komponen volatil dari putu cangkir yang bervariasi pada bahan baku dan metode pengukusan.
3. Dapat digunakan sebagai penetapan standar pengolahan putu cangkir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Putu Cangkir

Di Sulawesi Selatan memiliki beragam kue tradisional, salah satu kue tradisional yakni putu cangkiri atau putu cangkir. Penamaan cangkiri' ini karena kue ini mirip dengan cangkir terbalik. Putu cangkiri' ini berasal dari dua suku kata yaitu Putu; panganan yang artinya beras ketan dan Cangkiri' yang berarti 'cangkir'. Putu cangkiri' adalah panganan dari ketan yang menyerupai bagian bawah cangkir jika posisinya diletakkan terbalik (Perwira, 2017). Komposisi nilai gizi putu cangkir per 100 g dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nilai Gizi Putu Cangkir Per 100 gram

Komposisi	Putu Cangkir
Air (g)	32,6
Abu (g)	0,2
Energi (kal)	304
Protein (g)	5,3
Lemak (g)	7,0
Karbohidrat (g)	54,9
Serat (g)	0,9
Kalsium (mg)	18
Fosfor (mg)	193
Besi (mg)	4,0

Sumber : (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Putu cangkir terbuat dari tepung beras ketan putih yang ditaburi dengan gula merah, kemudian dicampur hingga adonan menjadi merata dan dimasukkan ke dalam cetakan berbentuk mangkuk, diisi dengan setengah adonan selanjutnya dimasukkan parutan kelapa muda dan ditutup lagi dengan sisa adonan dan dikukus hingga matang (Perwira, 2017). Lama kelamaan putu cangkir berkembang menjadi beberapa rasa, diantaranya putu cangkiri dengan aroma pandan (berwarna hijau), putu cangkir dari jenis tepung ketan merah (berwarna ungu) dan putu cangkir dengan campuran gula pasir putih (berwarna putih). Setiap adonan memiliki cita rasa dan aroma yang khas, tinggal pilih aroma dan rasa kesukaan.



Gambar 1. Putu Cangkir

2.2 Beras (*Oryza sativa* L.)



Gambar 2. Beras

Beras merupakan makanan pokok orang Indonesia dan beberapa negara lain. Di Indonesia terdapat beberapa varietas antara lain beras putih (*Oryza sativa* L.), beras hitam (*Oryza sativa* L) dan beras merah (*Oryza nirvara*) (Hernawan & Meylani, 2016). Beras putih merupakan gabah (butir padi) yang bagian kulit luarnya dibuang dengan mealui proses penggilingan. Gabah terdiri atas 15-30% kulit luar (sekam), 4-5% kulit ari (aleurone), 12-14% bekatul, 65-67% endosperm dan 2-3% embrio. Klasifikasi beras dapat dilihat sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Subkingdom : *Tracheobionta*
 Superdivision : *Spermathophyta*
 Divison : *Magnoliophyta*
 Class : *Liliopsida*
 Subclass : *Commelinidae*

Order : *Cyperales*
 Famili : *Poaceae/ Gramineae*
 Genus : *Oryza L*
 Species : *Oryza sativa L.*

Beras memiliki tekstur transparan karena memiliki sedikit kulit ari. Pulen atau tidaknya nasi berhubungan dengan kandungan jenis pati beras yaitu amilopektin (pati dengan struktur bercabang) dan amilosa (pati dengan struktur tidak bercabang). Komposisi ini akan menentukan warna transparan atau tidaknya serta tekstur nasi (keras, lunar dan lengket). Beras merupakan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun proteinnya rendah (Pranata et al., 2022). Komposisi nilai gizi beras per 100 g pada dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Nilai Gizi Beras Per 100 gram

Komposisi	Beras
Air (g)	12,0
Abu (g)	0,8
Energi (kal)	357
Protein (g)	8,4
Lemak (g)	1,7
Karbohidrat (g)	77,1
Serat (g)	0,2
Kalsium (mg)	147
Fosfor (mg)	81
Besi (mg)	1,8
Natrium (mg)	27
Kalium (mg)	71,0
Tembaga (mg)	0,10
Seng (mg)	0,5
Thamin	0,20
Riboflavin (mg)	0,08
Niasin(mg)	2,6

Sumber : (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

2.3 Beras Ketan (*Oryza sativa glutinosa*)



Gambar 3. Beras Ketan

Beras ketan putih (*Oryza sativa glutinosa*) merupakan salah satu varietas padi yang termasuk dalam famili *Graminae*. Butir beras terdiri dari pati sekitar 80-85% yang terdapat dalam endosperma yang tersusun oleh granula-granula pati yang berukuran 3-10 milimikron. Beras ketan juga mengandung vitamin (terutama bagian aleurone), mineral dan air. Komposisi kimiawinya diketahui bahwa karbohidrat penyusun utama beras ketan adalah pati. Pati merupakan karbohidrat polimer glukosa yang mempunyai dua struktur yakni amilosa dan amilopektin (Nangin & Sutrisno, 2015). Taksonomi beras ketan termasuk dalam spesies tanaman sebagai berikut :

Divison : *Spermatophyta*
 Class : *Angiosperma*
 Ordo : *Graminales*
 Famili : *Gramineae*
 Genus : *Oryza*
 Species : *Oryza sativa L.*
 Varietas : *Oryza sativa L. Var. Forma glutinosa*

Beras ketan putih mengandung amilosa sebesar 1% dan amilopektin sebesar 99%, sehingga daya lekat pada beras ketan putih jauh lebih lekat dibanding dengan beras yang biasa digunakan sebagai makanan pokok (Hanggara et al., 2016). Kadar lemak dalam beras ketan tidak terlalu tinggi dan kandungan asam lemak yang terbanyak adalah asam palmitat, asam oleat, akan tetapi kandungan vitamin dan mineral sangat rendah. Komposisi nilai gizi beras ketan per 100 g dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Nilai Gizi Beras Ketan Per 100 gram

Komposisi	Beras
Air (g)	12,9
Abu (g)	0,5
Energi (kal)	361
Protein (g)	7,4
Lemak (g)	0,8
Karbohidrat (g)	78,4
Serat (g)	0,4
Kalsium (mg)	13
Fosfor (mg)	157
Besi (mg)	3,4
Natrium (mg)	3
Kalium (mg)	282,0
Tembaga (mg)	0,28
Seng (mg)	2,2
Thamin	0,24
Riboflavin (mg)	0,10
Niasin(mg)	2,0

Sumber : (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

2.4 Kelapa

Kelapa termasuk jenis palmae yang bersel satu (monokotil). Batang tanaman tumbuh lurus ke atas dan tidak bercabang. Taksonomi kelapa (*Cocos nucifera*) dapat dilihat sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Divison : *Spermatophyta*
 Subdivisio : *Angiospermae*
 Class : *Monocotyledonae*
 Ordo : *Palmales*
 Famili : *Palmae*
 Genus : *Cocos*
 Species : *Cocos nucifera L.*



Gambar 4. Kelapa parut

Kelapa parut merupakan (*Desiccated Coconut*) adalah produk hasil dari daging kelapa berwarna putih yang diparut (Pratiwi et al., 2020). Buah kelapa memiliki kandungan lemak, protein dan karbohidrat yang lebih tinggi dibanding kelapa parut. Kandungan kelapa parut adalah protein, lemak dan pentosan. Kadar lemak pada kelapa parut maksimal adalah 68%. Komposisi nilai gizi kelapa parut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Nilai Gizi Kelapa Parut

Komposisi	Kelapa Parut
Air (%)	2,00
Abu (%)	2,40
Protein (%)	9,30
Lemak (%)	67,50
Karbohidrat (%)	5,90
Serat kasar (%)	3,90

Sumber : (Barlina, 2018)

2.5 Gula Merah

Gula merah adalah gula yang biasanya memiliki bentuk padat dengan warna yang coklat kekuningan hingga coklat kehitaman. Gula dihasilkan dari nira kelapa yang dipanaskan hingga mengental lalu dicetak dan didinginkan. Gula memiliki cita rasa yang khas sehingga penggunaannya tidak dapat digantikan oleh jenis gula yang lain (Pratama et al., 2015). Gula merah memiliki fungsi sebagai pemberi rasa manis pada olahan makanan, berfungsi juga untuk memberikan kesan warna coklat yang menarik pada makanan. Cara pengolahan gula kelapa dimulai dari penyadapan nira kelapa sebagai bahan baku pembuatan gula kelapa. Nira kelapa merupakan cairan bening yang terdapat dalam manggar

kelapa yang masih tertutup. Setelah nira kelapa diperoleh kemudian dilakukan penyaringan untuk menghilangkan kotoran yang ikut terbawa nira. Kemudian nira dimasak dengan suhu pemanasan 110-120°C hingga nira mengental dan berwarna kecoklatan, selanjutnya dicetak dan didinginkan hingga mengeras (Pratama et al., 2015).



Gambar 5. Gula merah

Gula kelapa memiliki indeks glikemik tergolong rendah (35%) jika dibandingkan dengan gula tebu (75%), sedangkan batas kadar glikemik gula yang baik untuk kesehatan adalah 40% sehingga gula kelapa dianggap baik untuk kesehatan (Yanto et al., 2015). Indeks glikemik adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengindikasikan seberapa cepat karbohidrat yang terdapat dalam makanan dapat diubah menjadi gula oleh tubuh manusia. Komposisi nilai gizi gula merah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Nilai Gizi Gula Merah

Komposisi	Gula Merah
Air (%)	8,8
Abu (%)	3,6
Protein (%)	2,9
Lemak (%)	1,9
Gula Pereduksi (%)	6,0
Sukrosa (%)	84,3
Total Padatan Terlarut (°Brix)	89,7

Sumber : (Heryani, 2016)

2.6 Senyawa Volatil Beras

Beras merupakan pangan utama yang dikonsumsi secara luas di dunia. Salah satu jenis beras yang populer di Asia, Amerika Serikat dan Eropa adalah beras aromatik. Senyawa 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) merupakan senyawa aroma yang paling banyak pada beras baik matang maupun mentah. Pembentukan 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) dari pirolin dan hidroksiprolin melalui degradasi Strecker (Sansenya & Wechakorn, 2021). Golongan aldehid seperti heksanal berasal dari asam linoleate merupakan salah satu volatil dalam beras, yang memberikan kontribusi rasa buah, hijau dan rumput. Kandungan heksanal yang lebih tinggi diperoleh untuk beras giling daripada beras utuh (Wang & Ha, 2013). Beberapa senyawa heterosiklik, seperti *2-pentilfuran*, *2-metilfuran*, *2-etil-3,5-dimetilpirazin*, dan *2-asetil-2-tiazolin* memiliki ambang bau yang relative rendah, sehingga berperan penting dalam membentuk aroma beras.

Senyawa 2-pentilfuran ditemukan lebih tinggi pada beras aromatik dari pada non-aromatik (Grimm et al., 2011). Golongan alkohol, seperti 1-heksanol, 1-nonanol, 1-okten-3-ol, linalool dan Sebagian besar fenol memiliki ambang bau yang cukup rendah, yang memberikan kontribusi terhadap rasa nasi. Golongan alkohol turunan lipid, seperti 1-okten-3-ol dan heksanol merupakan salah satu volatile yang paling melimpah dalam beras. Heksanol merupakan senyawa volatile utama dalam beras, memberikan kontribusi rasa manis, herba dan hijau. Benzil alkohol, memberikan sedikit rasa manis, lebih banyak terdapat pada beras aromatic daripada non-aromatik (Sansenya et al., 2018).

2.7 Senyawa Volatil Beras Ketan

Beras ketan dibuat dengan cara digiling atau dihaluskan. Tekstur ketan putih mirip dengan tepung beras, tepung ketan akan lebih melekat dibandingkan dengan tepung beras. Tepung beras jika dilarutkan sedikit air akan lebih encer sedangkan tepung ketan akan lebih kental. Tepung ketan lebih banyak mengandung pati yang lekat. Beras ketan mengandung pati yang tinggi dengan kadar amilopektin 98-99% dengan kadar amilosa 1-2%, semakin tinggi kadar amilopektinya semakin lekat sifatnya. Senyawa volatil yang terdapat pada beras ketan yakni terpen, tiofena, monoterpen bisiklik, amina, ester fosfat, anhidrida, lakton, fenol, diol, ester, alkena, eter, alkana, asam karboksilat, keton, aromatik, alkohol dan aldehid. Senyawa volatil alkana, asam karboksilat, keton, aromatik, alkohol dan aldehid lebih banyak pada beras dibandingkan senyawa lainnya.

Komponen volatil beras ketan putih didominasi oleh senyawa alkena dan alkana seperti 1-butena, nonadkana dan pentadkana. Senyawa aroma aktif yang terdeteksi pada beras ketan putih adalah etil oktanoat, nonanal, metil dodekanoat, dan (E,E)-nona-2,4-dienal (Sansenya et al., 2017).

2.8 Senyawa Volatil Kelapa

Kelapa merupakan salah satu buah tropis yang paling populer. Kelapa kaya akan nutrisi dan khasiatnya, memiliki rasa yang dianggap sebagai kombinasi pahit, asam, manis dan asin dan umami sensasi. Setiap sensasi rasa sesuai dengan volatil yang berbeda (Reineccius, 2006). Kelapa mengandung cairan bening yang digunakan sebagai minuman penyegar sementara dagingnya yang putih seperti jeli. Faktor penting untuk menarik konsumen adalah rasa. Daging buah kelapa mengandung δ -lactones. Selain itu, diidentifikasi 15 senyawa yang ada dalam daging kelapa yakni δ -decalactone dan δ -octalactone.

Senyawa volatil utama dalam daging kepala yakni *butylated hydroxytoluene*, *nonane* dan *2-metil-1-butanol asetat*. Dengan pemrosesan panas, profil volatile akan berubah dengan (*E*)-9-octadecenoic acid, *n*-asam heksadekanoat dan asam tetradekanoat pada daging segar. Banyak asam lemak jenuh yang terdapat pada daging buah kelapa, seperti etil pentadekanoat, *n*-asam heksadekanoat, asam tetradekanoat, laurat anhidrida dan asam dodekanoat. Asam lemak rantai panjang juga diperoleh setelah diberikan perlakuan panas seperti *etil oktanoat*, *etil dekanoat*, *-octalactone*, *2-hydroxy-cyclopentadecanone* dan (*E*)-9-octadecenoic acid. Perlakuan panas ini dapat mengubah aroma khas kelapa sebagai akibat dari perubahan metabolisme lipid (Jirapong et al., 2012).

2.9 Senyawa Volatil Gula Merah

Gula merah merupakan gula secara tradisional yang dihasilkan oleh pengolahan nira, dengan cara menguapkan airnya sampai cukup kental dan kemudian dicetak atau dibuat serbuk. Nira biasanya berasal dari tanaman kelapa (*Cocos Nucifera Linn*). Nira merupakan bahan utama dalam pembuatan gula merah. Gula merah berwarna coklat kekuningan sampai coklat tua. Pada umumnya gula merah berwarna coklat kemerahan. Gula merah digunakan sebagai penambahan aroma, pemanis dan warna. Golongan utama senyawa volatil dalam gula merah adalah asam, alkohol, aldehida, pyrazine, furan dan keton. Senyawa aroma dari gula merah yang diidentifikasi yakni *propanoic acid*,

2-methylpropanoic, 2-furanmethanol, 2-5-dimethylpyrazine, methylprazine dan furfural (Asikin et al., 2016). Gula merah sering digunakan dalam pengolahan makanan baik dalam industry maupun rumah tangga.

2.10 Gas Chromathography Mass Spectrometer (GC-MS)

Gas Chromathography Mass Spectrometer (GC-MS) adalah gabungan metode analisis antara GC dan MS. GC berfungsi sebagai sarana pemisah tanpa dilengkapi dengan detektornya, tetapi yang berfungsi sebagai detektornya adalah MS. Kemampuan dan aturan pemisahannya mengikuti aturan pada GC, demikian pula aturan fragmentasi dan pola spektrum massa akan mengikuti aturan MS. Gabungan kedua metode tersebut akan memberikan keuntungan yang lebih baik karena senyawa yang terpisahkan oleh GC dapat langsung dideteksi oleh MS. Detector MS untuk kromatografi gas mempunyai beberapa keuntungan, antara lain yaitu penggunaan senyawa yang telah diketahui isotopnya sebagai standar meningkatkan ketelitian analisis serta pada resolusi dapat menentukan komposisi dasar dari senyawa yang dianalisis (Hotmian et al., 2021).



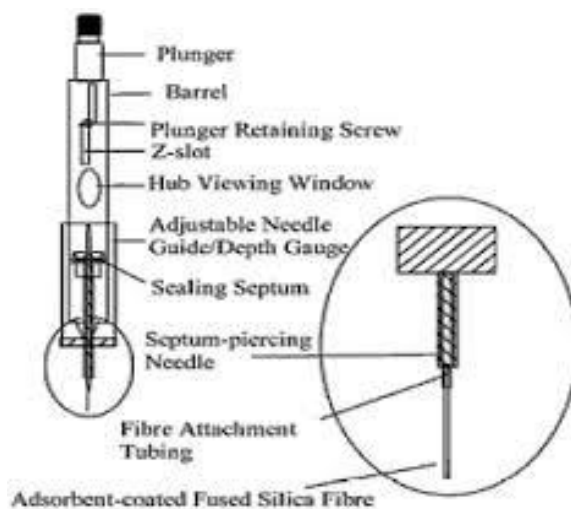
Gambar 6. GC-MS

Prinsip kerja GC-MS adalah sampel yang berupa cairan diinjeksikan ke dalam injector kemudian diuapkan. Sampel yang berbentuk uap dibawa oleh gas pembawa menuju kolom untuk proses pemisahan. Setelah terpisah, masing-masing komponen akan melalui ruang pengion dan dibombardir oleh elektron sehingga terjadi ionisasi. Fragmen- fragmen ion yang dihasilkan akan ditangkap oleh detector dan dihasilkan spektrum massa. Keunggulan GC-MS antara lain : efisien, resolusi tinggi sehingga dapat digunakan untuk menganalisis partikel yang sangat kecil. Alir gas sangat terkontrol dan kecepatannya tetap. Analisis cepat, biasanya hanya beberapa menit, tidak merusak sampel. Sensitivitas tinggi,

dapat memisahkan berbagai senyawa yang bercampur satu sama lain dan dapat menganalisis berbagai senyawa bahkan dalam kadar/konsentrasi rendah. Kekurangan metode GC-MS antara lain : hanya untuk zat yang mudah menguap, tidak dapat memisahkan campuran dalam jumlah besar. Fase gerak tidak bersifat reaktif terhadap fase diam dan zat terlarut(Diva Candraningrat et al., 2021).

2.11 SPME (*Solid Phase Microextraction*)

SPME (*Solid Phase Microextraction*) adalah metode ekstraksi dimana volume komponen yang diekstrak sangat sedikit jumlah dibandingkan dengan volume sampel. Metode ini ditemukan oleh Pawliszyn pada tahun 1989. Metode ini menggunakan sorben kecil, yang berada pada permukaan fibre, yang berfungsi untuk mengisolasi senyawa dari matriks sampel. Fibre dipaparkan dalam sebuah vial khusus yang berisi sampel, kemudian dipanaskan pada suhu rendah (30-40°C) hingga tercapai kesetimbangan senyawa volatile antara *headspace* dan *fibre* SPME (Vas & Vékey, 2004). Prinsip dari metode ini ada dua yakni kesetimbangan partisi analit antara fase ekstraksi dan matrik sampel (Merkle et al., 2015).



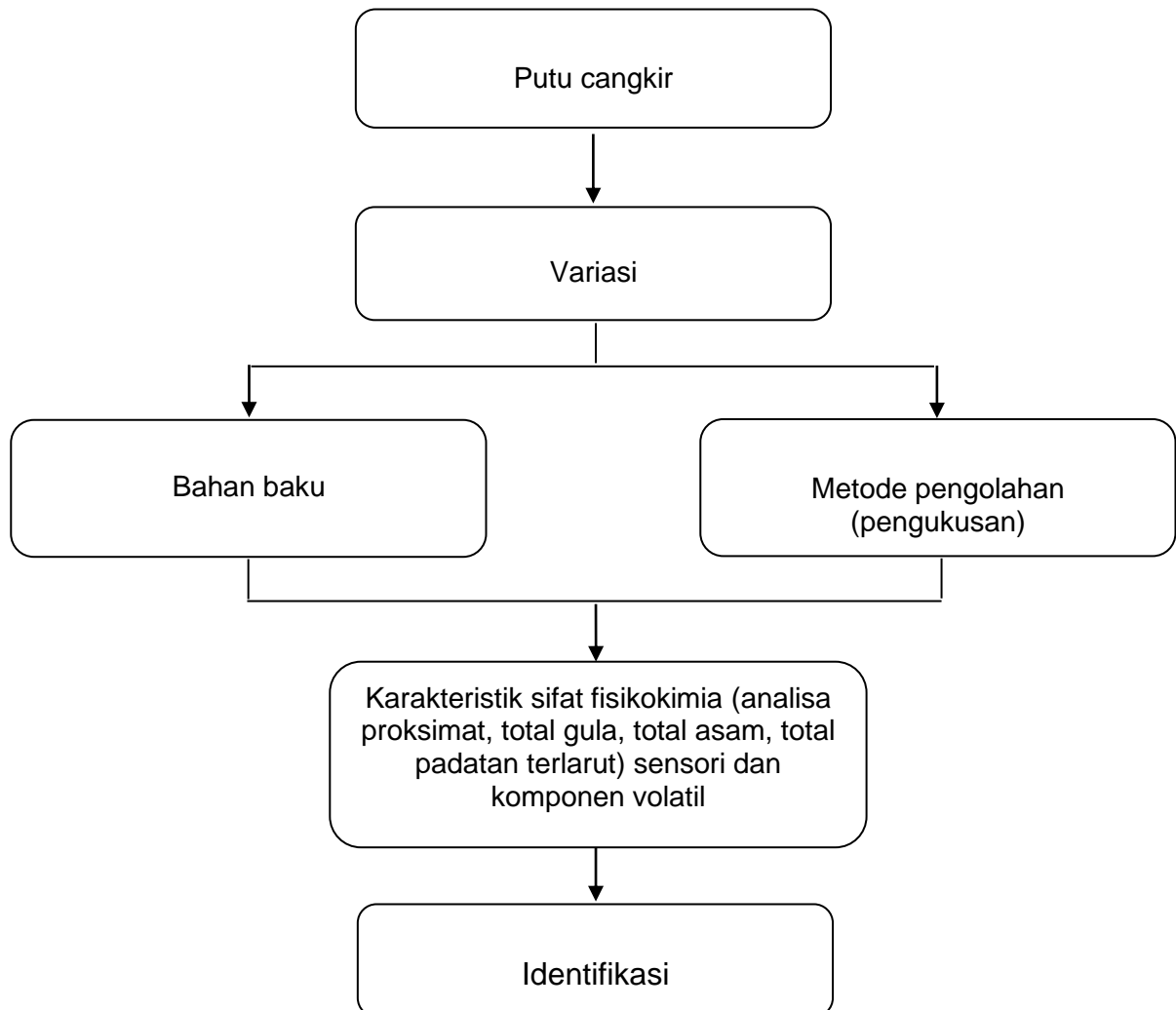
Gambar 7. SPME

SPME (*Solid Phase Microextraction*) memiliki kelebihan yakni sangat sederhana, efisien, cepat dan tidak menggunakan pelarut, tidak menggunakan pemanasan yang tinggi, memiliki sensitivitas yang cukup tinggi dan volume sampel yang sedikit digunakan. Metode ini terbagi atas 3 tahapan. Tahap pertama adalah jarum SPME dimasukkan dalam vial berisi bahan yang akan diekstrak. Selanjutnya fiber SPME dikeluarkan. Fiber dapat dikeluarkan pada sampel secara langsung (untuk sampel cair-metode direct sampling) ataupun pada rongga

udara diatas sampel (headspace sampling). Tahap terakhir, fiber ditarik Kembali ke dalam jarum SPME untuk mengisolasi komponen yang telah terekstrak.

2.12 Kerangka Berfikir

Keragaman bahan baku dapat ditemukan pada produk pangan tradisional, salah satunya adalah putu cangkir. Keragaman ini dapat ditemukan pada variasi bahan baku misalnya gula merah, beras, beras ketan putih dan metode pengolahan (pengukusan). Keragaman ini akan berdampak pada variasi rasa dan aroma dari putu cangkir yang dihasilkan oleh masyarakat sehingga dapat mempengaruhi daya terima masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian sejauh mana variasi bahan baku dan metode pengolahan terhadap sifat fisikokimia, sensori dan komponen volatil.



Gambar 8. Kerangka berpikir