

**ANALISIS CAMPURAN BUBUK KUNYIT, KAYU MANIS, DAN DAUN  
JAMBU BIJI TERHADAP KADAR TOTAL FENOL, AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN, DAN SIFAT SENSORI NASI**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Diana Ariyana**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF A MIXTURE OF TURMERIC POWDER, CINNAMON AND GUAVA LEAVES ON TOTAL PHENOL CONTENT, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND SENSORY PROPERTIES OF RICE**

**By**

**DIANA ARIYANA**

Turmeric, cinnamon, and guava leaves contain phenolic compounds that act as natural antioxidants. This research aims to explore of a blend of turmeric, cinnamon, and guava leaf powders in rice cooking to achieve rice with a high total phenolic content, substantial antioxidant activity, and sensory attributes preferred by the community. This research represents an extension of a previous study's formula, which involved a mixture of 1 g of turmeric powder, 0.5 g of cinnamon powder, and 1.5 g of guava leaf powder without using pouches. The data analysis followed the RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap) method with four replications and six treatment levels. The obtained data were subjected to analysis of variance (ANOVA) to estimate error variances and test for the significance of treatment effects. Data homogeneity was assessed using Bartlett's test, and data additivity was verified through Tukey's test. The Least Significant Difference (LSD) test was conducted to determine differences among treatments at a 5% significance level. The mixture of turmeric, cinnamon, and guava leaf powders has an impact on the sensory characteristics of the resulting product and influences the total phenolic content and antioxidant activity of the rice. Formulation of P5, involving the addition of a mixture containing 0.5 g of turmeric powder, 0.25 g of cinnamon powder, and 0.5 g of guava leaf powder, produced rice that was deemed acceptable by the panelists, with a total phenolic content of 0.25 ppm GAE and an antioxidant activity of 7.54%.

**Keywords:** rice, turmeric, cinnamon, guava leaves, total phenol, antioxidant activity

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS CAMPURAN BUBUK KUNYIT, KAYU MANIS, DAN DAUN JAMBU BIJI TERHADAP KADAR TOTAL FENOL, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, DAN SIFAT SENSORI NASI**

**Oleh**

**DIANA ARIYANA**

Kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji mengandung senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji pada pemasakan nasi agar mendapatkan nasi dengan kadar total fenol, aktivitas antioksidan yang tinggi dan mempunyai nilai sensori yang disukai oleh masyarakat. Penelitian ini merupakan pengembangan formula penelitian terdahulu yang merupakan campuran bubuk kunyit 1 g, bubuk kayu manis 0,5 g, dan bubuk daun jambu biji 1,5 g tanpa penggunaan kantong. Analisis data mengacu pada metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) nonfaktorial dengan empat kali ulangan dan enam taraf perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (ANOVA) untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antar perlakuan. Kehomogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett dan keaditifan data diuji menggunakan uji Tuckey. Uji beda nyata terkecil (BNT) dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan pada taraf nyata 5%. Campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji berpengaruh terhadap karakteristik sensori yang dihasilkan dan terdapat pengaruh pada kadar total fenol dan aktivitas antioksidan nasi. Perlakuan P5 merupakan nasi dengan penambahan campuran bubuk kunyit, 0,5 g, kayu manis 0,25 g, dan daun jambu biji 0,5 g menghasilkan nasi yang dianggap layak oleh panelis dengan total fenol 0,25 ppm GAE dan aktivitas antioksidan 7,54 %.

**Kata Kunci:** nasi, kunyit, kayu manis, daun jambu biji, total fenol, aktivitas antioksidan

**ANALISIS CAMPURAN BUBUK KUNYIT, KAYU MANIS, DAN DAUN  
JAMBU BIJI TERHADAP KADAR TOTAL FENOL, AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN, DAN SIFAT SENSORI NASI**

**Oleh**

**Diana Ariyana**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **ANALISIS CAMPURAN BUBUK KUNYIT,  
KAYU MANIS, DAN DAUN JAMBU BIJI  
TERHADAP KADAR TOTAL FENOL,  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, DAN SIFAT  
SENSORI NASI**

Nama Mahasiswa : **Diana Ariyana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1954051002

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian



**Ir. Susilawati, M.Si.**  
NIP. 19610806 198702 2 001

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

**2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua**

**: Ir. Susilawati, M.Si.**

**Sekretaris**

**: Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**

**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.**

**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP. 19611020 198603 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 November 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diana Ariyana  
NPM : 1954051002  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Pertanian  
Alamat : Jl Kimaja Gg Moh. Nur No 2, Way Halim,  
Bandar Lampung.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dari sumbernya, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 7 Desember 2023

Penulis



Diana Ariyana

NPM. 1954051002

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 22 April 2001, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suparno dan Ibu Marinem (almh). Penulis mengawali pendidikan Sekolah Dasar di SD Al-Azhar 2 yang diselesaikan tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 4 Bandar Lampung yang diselesaikan tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 10 Bandar Lampung yang diselesaikan tahun 2019. Tahun 2019, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Pada tahun 2022, Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Indomina Langgeng Sejahtera. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam dua organisasi yaitu AIESEC sebagai *customer relation* dan *quality customer experience* pada tahun 2020-2022 (awal) dan anggota bidang “Seminar dan Diskusi” di Himpunan Teknologi Hasil Pertanian tahun 2021, selain itu penulis juga aktif dalam kepanitiaan AIESEC maupun Himpunan. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Uji Sensori tahun ajaran 2022. Penulis juga pernah menjadi Ketua Pelaksana PKM-RE dengan judul “Potensi Kolagen dari Gelembung Renang Ikan Patin (*Pangasius sp.*) sebagai Bahan Pembuatan Permen Jelly Bercita Rasa Kopi Robusta Lampung” pada tahun 2020, dan PKM-K dengan judul “*Blue Sky Ice Cream* dengan Substitusi Gelatin Tulang Ikan Tenggiri dan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)” tahun 2021. Penulis juga pernah menjadi mahasiswa perwakilan pada kegiatan ASIIN (internasional) dalam mewakili jurusan Teknologi Hasil Pertanian tahun 2023.



## SANWACANA

*Bismillaahirrahmaanirrahiim.* Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dosen pembimbing akademik serta dosen pembimbing kedua atas kesediaan memberikan bimbingan, saran, arahan dan dukungan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai dosen pembimbing pertama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, nasihat, saran dan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku penguji atas segala saran dan nasihat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama kuliah.
6. Keluargaku tercinta (Papa, Mama, Mas Pur, Mba Dewi, Abang Putra, Uwais, Ubai) yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi

7. Sahabat-sahabatku (Sri Melati N, Ginta Roka, Maharani Gunawan P, Difa Nur Agung R, Nabila Puspitasari, Tri Fitria Nabila, Fatimah Azzahra, Viviana Amanda, Natasya Azzahra, Annisa Suciati, Ainaya Maudiya, Nabilla Ajeng, Nabila Fakhirah, Alissa Destiara, Flaffy Lovely, Anindya Putri N, Assyabila Shafura, Syifa Shofura, Renastra K, Mustika Putri, Jeffry Verian, Verrel Ananta, Ilham Andara, Shandi Saputra), teman-teman KKN di Tanjung Gading (Widya S, Daffa V, Nabila C, Adika Galih), teman-teman AIESEC (Kak Adel, Tete Fira, Dela, Vania A, Aurick A, Salsabila Adhitya) terima kasih atas segala bantuan, dukungan, semangat, canda tawa, dan kebersamaannya selama ini
8. Sahabat terbaikku di Teknologi Hasil Pertanian (Fredericka Charlota, Eny Suyanti D.F, Handayani Yazida K, Honi Aisya, Andini Fadhilah Sari, Aura Rhawdati Djannah, Ines Surianti, Duwinda, Syafika Ittamar, Hilda Putri, Amrizal, Yusuf, Andiko, Depri, Rafi, Lingga, Mba Hanifah, Mba Resti, Bang Andri, kawan-kawan grup “Pening”) terima kasih atas segala bantuannya, serta dukungannya dan terima kasih karena selalu hadir dalam setiap kondisi yang penulis lewati selama perkuliahan.
9. Seluruh Respondenku atas bantuan, kesanggupan dan kesediaannya dalam proses pelaksanaan skripsi. Teman-teman komunitas “Jendela Lampung” yang turut serta dalam memberikan dukungan dan pengertiannya selama penulis melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi dan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 13 November 2023

Penulis

**Diana Ariyana**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran .....	4
1.4 Hipotesis .....	5
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Beras .....	6
2.2 Kunyit .....	7
2.3 Kayu Manis .....	9
2.4 Daun Jambu Biji.....	10
2.5 Senyawa fenol.....	11
2.6 Aktivitas Antioksidan .....	13
2.7 Metode Pengujian Antioksidan .....	14
2.7.1 Penetapan kadar total fenol.....	14
2.7.2 Metode DPPH.....	15
2.8 Uji Sensori.....	16
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.2 Bahan dan Alat .....	17
3.2 Metode Penelitian.....	18
3.3 Persiapan Bahan Formulasi Campuran Bubuk.....	19
3.3.1 Persiapan bubuk daun jambu biji.....	19
3.3.2 Persiapan bubuk kunyit.....	20

3.3.3 Persiapan bubuk kayu manis .....	20
3.4 Pembuatan nasi bumbu rempah bubuk.....	21
3.4.1 Pembuatan bubuk nasi.....	22
3.5 Pengamatan .....	23
3.5.1 Analisis total fenol .....	23
3.5.2 Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.....	24
3.6 Uji Sensori.....	25
3.6.1 Lokasi pengujian.....	26
3.6.2 Panelis .....	27
3.6.3 Pelaksanaan uji sensori .....	27
3.7.1 Kadar Air .....	29
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Total Fenol Nasi .....	30
4.2 Aktivitas Antioksidan Metode DPPH Nasi .....	32
4.3 Uji Sensori.....	34
4.3.1 Rasa .....	34
4.3.2 Aroma .....	36
4.3.3 Warna .....	37
4.3.4 Tekstur .....	39
4.3.5 Penerimaan Keseluruhan .....	41
4.4 Kadar Air .....	43
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis senyawa fenol berdasarkan jumlah atom karbon .....	12
2. Berat campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	18
3. Penentuan formulasi nasi terbaik metode bintang .....	45
4. Nilai absorbansi asam galat (standar total fenol) .....	56
5. Absorbansi fenol nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	56
6. Total fenol nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji setelah diplotkan kurva standar (ppm/GAE).....	57
7. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlet test) campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	57
8. Analisis ragam total fenol nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	58
9. Hasil uji BNT 5% total fenol nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	58
10. Nilai absorbansi aktivitas antioksidan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	58
11. Nilai aktivitas antioksidan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji yang diperoleh dari rumus perhitungan persentase aktivitas antioksidan .....	59
12. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (bartlet test) aktivitas antioksidan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	59
13. Analisis ragam aktivitas antioksidan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	60

14. Hasil uji lanjut BNT 5% aktivitas antioksidan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	60
15. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlet test) uji sensori parameter rasa nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	60
16. Analisis ragam uji sensori parameter rasa nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	61
17. Hasil uji lanjut BNT 5% uji sensori rasa nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	61
18. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlet test) uji sensori parameter aroma nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	62
19. Analisis ragam uji sensori parameter aroma nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	62
20. Hasil uji lanjut BNT 5% uji sensori parameter aroma nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	63
21. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlet test) uji sensori parameter warna nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	63
22. Analisis ragam uji sensori parameter warna nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	64
23. Hasil uji BNT 5% uji sensori parameter warna nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	64
24. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlet test) uji sensori parameter tekstur nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .	64
25. Analisis ragam uji sensori parameter tekstur nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	65
26. Hasil uji BNT 5% uji sensori parameter tekstur nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	65
27. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlet test) uji sensori parameter penerimaan keseluruhan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	66
28. Analisis ragam uji sensori parameter penerimaan keseluruhan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	66
29. Hasil uji lanjut BNT 5% uji sensori parameter penerimaan keseluruhan nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	67

30. Nilai kadar air nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji . 67	
31. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlet test) kadar air nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	67
32. Analisis ragam kadar air nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	68
33. Hasil uji BNT 5% kadar air nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur kimia fenol .....	12
2. Persiapan bahan bubuk daun jambu biji .....	19
3. Persiapan bahan bubuk kunyit .....	20
4. Persiapan bahan bubuk kayu manis .....	21
5. Proses pembuatan nasi ditambahkan dengan campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	22
6. Proses pembuatan bubuk nasi ditambahkan dengan campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji sebagai sampel pengujian kimia.....	23
7. Kuesioner uji sensori CLT .....	28
8. Hasil uji lanjut BNT 5% total fenol nasi berbagai campuran bubuk kunyit, kayu manis, daun jambu biji .....	30
9. Hasil uji lanjut BNT 5% aktivitas antioksidan nasi campuran berbagai bubuk kunyit, kayu manis, daun jambu biji .....	32
10. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa nasi campuran berbagai bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	35
11. Hasil uji lanjut BNT 5% warna nasi dengan formulasi campuran berbagai bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	37
12. Warna nasi P2 (a), P3 (b), P4 (c), P5 (d), P6 (e).....	37
13. Hasil uji lanjut BNT 5% tekstur nasi campuran berbagai bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	40
14. Hasil uji lanjut BNT 5% penerimaan keseluruhan campuran berbagai bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji .....	42



15. Nilai kadar air nasi campuran kunyit, kayu manis, daun jambu biji dan nasi biasa .....	43
16. Kurva standar pengujian total fenol nasi campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji. ....	56
17. Daun jambu biji yang sudah dibersihkan .....	69
18. Daun jambu biji yang diblansing .....	69
19. Daun jambu biji yang sudah dikeringkan .....	69
20. Daun jambu biji bubuk.....	69
21. Kunyit yang sudah dicuci bersih dan dibuang kulitnya .....	70
22. Kunyit dipotong kecil-kecil .....	70
23. Kunyit yang sudah dikeringkan .....	70
24. Bubuk kunyit.....	70
25. Batang kayu manis yang sudah dibersihkan .....	71
26. Bubuk kayu manis.....	71
27. Analisis total fenol nasi.....	71
28. Analisis aktivitas antioksidan (DPPH) nasi .....	71
29. Nasi berbumbu kunyit, kayu manis, daun jambu biji formulasi P1, P2, P3 .....	72
30. Nasi berbumbu kunyit, kayu manis, daun jambu biji P4, P5, dan P0.....	72

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Masyarakat Indonesia menjadikan nasi sebagai makanan pokok yang dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber energi. Nasi putih merupakan hasil olahan beras putih yang mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan air.

Kandungan terbesar pada nasi adalah karbohidrat. Fungsi karbohidrat adalah sebagai asupan energi utama bagi tubuh untuk beraktivitas dan memberikan rasa kenyang yang cukup lama, oleh karena itu sebagian besar penduduk Indonesia mengonsumsi nasi putih dalam makanan sehari-hari mereka (Sholihin, 2010).

Nasi mengandung pati yang tinggi dan didalam usus diserap dalam bentuk glukosa, sehingga konsumsi nasi dalam jumlah banyak dan dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan kadar gula darah naik dan berpotensi meningkatkan berbagai penyakit, salah satunya ialah diabetes melitus (Hu *et al.*, 2012). Nasi dapat diolah dengan penambahan bumbu-bumbu menjadi nasi kuning, nasi goreng, nasi uduk, dan olahan nasi lainnya. Bumbu rempah umumnya digunakan untuk meningkatkan nilai rasa dari makanan. Selain berpotensi menambah nilai rasa, bumbu rempah ternyata dapat meningkatkan manfaat pada makanan tersebut. Penganekaragaman nasi dapat diperoleh dengan penambahan rempah-rempah kaya antioksidan. Sehingga, nasi yang ditambahkan bumbu rempah tidak hanya memiliki cita rasa yang enak, tetapi juga membuat nasi bersifat fungsional yang mempunyai kandungan antioksidan yang baik bagi kesehatan (Winarti, 2017).

Makanan yang mengandung antioksidan berfungsi membantu menyeimbangkan jumlah radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas adalah suatu molekul yang

sangat reaktif karena terdapat elektron yang tidak berpasangan pada bagian terluarnya. Oleh karena sifatnya yang sangat reaktif dan gerakannya yang tidak beraturan, maka apabila terjadi didalam tubuh akan menimbulkan kerusakan pada bagian sel (Aruoma, 2016). Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menetralkan efek berbahaya dari radikal bebas di dalam tubuh. Antioksidan berperan sebagai pendonor elektron yang bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat radikal sehingga aktivitas radikal tersebut dapat terhambat (Parwata, 2016).

Tanaman rimpang yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber aktivitas antioksidan pada nasi adalah kunyit. Kunyit merupakan salah satu rimpang dengan aktivitas antioksidan yang tinggi karena mengandung senyawa penting yaitu komponen kurkuminoid seperti kurkumin, demetoksikurkumin, dan bis-demetoksikurkumin (Hayakawa, 2011). Senyawa kurkuminoid ini berpotensi sebagai antioksidan alami yang telah diteliti sebagai anti inflamasi, antioksidan, antibakteri, dan kardiprotektif (Riaminanti dkk., 2016).

Antioksidan dapat juga ditemukan pada bahan alam jenis rempah kayu manis. Menurut Nurdin *et al.*, (2017), ekstrak kayu manis mempunyai kandungan senyawa fenolik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman rimpang kunyit dan jahe. Kayu manis umumnya digunakan untuk meningkatkan rasa dan aroma. Kayu manis dapat menjadi sumber antioksidan karena mengandung banyak senyawa seperti eugenol, safrole, sinamaldehyd, tanin, kalsium oksalat, senyawa polifenol lainnya. Senyawa yang mengandung fenolik seperti flavonoid, tanin, proanthocyanidins, dan kumarin sebagian besar menjadi sumber antioksidan alami (Asif, 2015). Selain ditemukan dalam kayu manis dan rimpang-rimpangan, antioksidan juga dapat dijumpai dalam daun-daunan (Piaru, 2012). Salah satu daun-daunan yang berkhasiat sebagai antioksidan dan dapat diolah menjadi bahan pembantu dalam masakan atau makanan adalah daun jambu biji (Maulana, 2016). Daun jambu biji berpotensi sebagai antioksidan karena mengandung senyawa golongan fenolik yang dapat mereduksi radikal bebas (Zuhra dkk., 2008).

Masyarakat Indonesia sering menggunakan bumbu seperti kunyit dan kayu manis pada pemasakan makanan, sedangkan daun jambu biji sebagai pelengkap pada makanan belum banyak dilakukan. Kombinasi daun jambu biji, kunyit, dan kayu manis diduga memiliki banyak manfaat yang berpengaruh terhadap kandungan antioksidan pada nasi. Hal ini karena ketiga bahan tersebut mempunyai kandungan senyawa polifenol yang bertindak sebagai antioksidan alami sehingga dapat menangkal radikal bebas serta menyeimbangkan jumlah radikal bebas (Himmah dan Handayani, 2012). Berdasarkan penelitian Ma'rifah (2017) penggunaan rempah-rempah kayu manis, kunyit, dan daun jambu biji dengan kantong dapat mempengaruhi sifat sensori nasi seperti warna dan aroma nasi, serta meningkatkan aktivitas antioksidan. Namun terdapat kekurangan dalam penggunaan kantong karena rasa yang dikeluarkan tidak terlalu kuat, karena ekstrak dari bumbu rempah dalam kantong tidak terlepas sepenuhnya, sehingga sebagian kandungan ikut terbuang dan meninggalkan ampas. Maka pada penelitian ini, campuran kunyit, kayu manis, dan daun jambu dilakukan penelitian lebih lanjut tanpa kantong untuk melihat hasil sensori, aktivitas antioksidan, total fenol nasi dan membandingkan dengan perlakuan menggunakan kantong.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui total fenol, aktivitas antioksidan dan sifat sensori terbaik dari campuran bubuk kunyit, kayu manis dan daun jambu biji pada nasi.
2. Mengetahui perbandingan penambahan campuran rempah bubuk langsung dan rempah bubuk dalam kantong kertas saring terhadap aktivitas antioksidan dan sensori yang lebih baik pada nasi.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Menurut Demayanti dan Soenarto (2018), bumbu merupakan tumbuhan aromatik yang ditambahkan pada makanan sebagai penyedap dan pembangkit selera makan. Bumbu biasanya digunakan dalam bentuk segar atau basah. Bumbu mengandung senyawa antimikroba yang dapat mengawetkan makanan secara alami (Mulyawan dkk, 2019). Menurut Farrel (1990), bumbu sebagai campuran dari dua atau lebih bahan rempah-rempah atau ekstrak bahan rempah yang digunakan pada makanan sebelum diolah sehingga memperkuat timbulnya flavor. Pada umumnya bumbu yang berasal dari tumbuhan aromatik memiliki kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan salah satunya sebagai antioksidan. Kombinasi daun jambu biji, kunyit, dan kayu manis pada penelitian ini digunakan untuk meningkatkan antioksidan pada makanan yang ditambahkan karena kaya akan kandungan senyawa fenolik yang bersifat antioksidan.

Bumbu yang terdiri dari campuran daun jambu biji, kunyit, dan kayu manis, mengandung antioksidan yang ditambahkan pada nasi untuk menjadikannya sebagai pangan fungsional yang diharapkan menghasilkan nasi dengan antioksidan tinggi. Daun jambu biji, kunyit, dan kayu manis merupakan tumbuhan yang mengandung antioksidan alami. Daun jambu biji mengandung senyawa flavonoid, seperti kuersetin, yang memiliki sifat antioksidan untuk mengurangi radikal bebas. Senyawa flavonoid terbagi menjadi berbagai jenis seperti kalkan, flavon, flavanon, flavonol, isoflavon, dan katekin yang semuanya memiliki kemampuan antioksidan (Zuhra dkk., 2008). Rimpang kunyit juga telah terbukti memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena pada rimpang kunyit memiliki kandungan kimia yaitu zat warna kuning yang disebut kurkuminoid. Kurkuminoid dapat bersifat sebagai antioksidan (Prabowo dkk., 2019). Tanaman kayu manis yang kerap digunakan pada masakan juga memiliki kandungan antioksidan. Kayu manis mengandung senyawa kimia berupa fenol, terpenoid dan saponin yang juga berfungsi sebagai antioksidan.

Jumlah bumbu kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji yang digunakan pada perlakuan penelitian ini mengacu pada formulasi dari penelitian Ma'rifah (2017) yang menghasilkan nilai aktivitas antioksidan dan total fenol tinggi dengan harapan pada penelitian ini nilai aktivitas antioksidan dan total fenol yang dihasilkan juga dapat lebih tinggi, formulasi yang digunakan yakni kunyit 1 g, kayu manis 0,5 g, dan daun jambu biji 1,5 g. Penggunaan kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji pada penelitian Ma'rifah (2017) dengan kantong menghasilkan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan nasi. Hasil yang diperoleh aktivitas antioksidan metode DPPH sebesar 29,87 % terendah 18,84 % dan total fenol sebesar 61,64% terendah 39,29 %. Meskipun memiliki dampak yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan, rasa rempah yang dikeluarkan oleh bumbu rempah yang dikemas dengan kantong pada proses memasak nasi tidak memberikan pengaruh yang kuat pada karakteristik nasi (Ma'rifah, 2017). Maka dari itu dilakukan penelitian lebih lanjut nasi dengan penambahan bubuk rempah kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji secara langsung untuk menciptakan nasi dengan tingkat aktivitas antioksidan dan total fenol yang tinggi dan karakteristik nasi disukai oleh panelis.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Bubuk daun jambu biji, kunyit, dan kayu manis yang ditambahkan pada pemasakan nasi menyebabkan pengaruh terhadap kadar total fenol, aktivitas antioksidan, dan sifat sensori dari nasi.
2. Bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji yang ditambahkan langsung menghasilkan pengaruh pada nasi lebih baik dalam mempengaruhi aktivitas antioksidan dan kualitas sensori nasi daripada bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji yang dikemas kantong kertas saring.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Beras

Beras berasal dari golongan sereal yaitu padi, hasil akhir dari beras adalah nasi. Umumnya nasi dibuat dengan cara beras dimasak di dalam *rice cooker*. Kualitas dari beras mengacu pada karakteristik nasi yang pulen atau lengket, warna, sensasi dalam mulut dan aromanya (Haryadi, 2006). Tekstur pada nasi berkaitan dengan kandungan amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan pati dengan struktur yang tidak bercabang. Ikatan pada amilosa adalah 1,4-D-glukopiranosida. Sedangkan Amilopektin merupakan pati dengan struktur bercabang sehingga memiliki sifat cenderung lengket. Berdasarkan kandungan amilosa, beras dikelompokkan menjadi 4 jenis, beras dengan amilosa sangat rendah (<10%), beras dengan amilosa rendah (10-20%), beras dengan amilosa sedang (20-24%), dan beras dengan amilosa tinggi (>25%) (Allidawati dan Bambang, 1998). Beras dengan kandungan amilosa yang rendah jika dimasak akan menghasilkan kriteria nasi lengket, mengkilap, tidak mengembang, namun tetap menggumpal ketika dingin. Beras dengan kadar amilosa tinggi jika dimasak akan menghasilkan nasi tidak lengket, dapat mengembang, dan menjadi keras ketika dingin, beras dengan amilosa sedang menghasilkan nasi pulen (Damardjati, 1995). Dengan demikian menjelaskan bahwa sifat fisikokimiawi beras ditentukan oleh sifat-sifat patinya, karena penyusun utamanya adalah pati (Grist, 1986 dalam Haryadi, 2006). Karbohidrat merupakan komponen penyusun terbesar di sereal. Karbohidrat terdiri dari pati (komponen utama), pentosan, selulosa, hemiselulosa, dan gula bebas. Beras coklat mengandung pati 85%-95%, pentosan 2-2,5%, dan gula 0,6-1,1%. Di Indonesia, beras digunakan sebagai sumber kalori 60-80%. Tingginya kadar karbohidrat pada beras menjadikan beras sangat ideal sebagai

bahan makanan pokok diberbagai negara, salah satunya Indonesia. Karbohidrat berfungsi sebagai penghasil energi utama bagi tubuh. Selain menjadi sumber energi dalam tubuh, pada beras juga merupakan sumber protein penting. Kadar protein beras diperkirakan berkisar 6-8 gram per 100 gram bahan. Beras merah memiliki kadar protein sedikit lebih tinggi dibandingkan beras putih, yaitu masing-masing 7,5 dan 6,8 gram per 100 gram bahan. Meskipun demikian, kadar proteinnya tidak setinggi pangan golongan kacang-kacangan. Hal ini karena kandungan lissinnya yang relatif lebih tinggi yaitu sekitar 140 gram (Yahya, 2012).

## 2.2 Kunyit

Kunyit adalah salah satu herbal yang memiliki nilai tinggi di kalangan masyarakat dan penjual. Kunyit sering digunakan sebagai bahan makanan dan obat, biasanya menjadi bumbu rempah untuk makanan dan memberikan warna kuning cerah. Pemanfaatan kunyit di berbagai negara berbeda-beda. Di india kunyit digunakan untuk mengobati masalah pencernaan dan melawan penyakit seperti batuk dan diabetes. Sedangkan di China kunyit digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit yang berkaitan dengan pencernaan, sakit haid untuk wanita, hingga dapat meningkatkan organ hati (Shan dan Iskandar, 2018).

Secara ilmiah tumbuhan kunyit dikasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Spesies	: <i>Curcuma domestica</i> Val



Komponen aktif dari kunyit yang berperan menghasilkan warna kuning pada kunyit adalah kurkumin. Kunyit mengandung senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dan mengandung senyawa kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin dan zat-zat lain yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Kunyit mempunyai aktivitas antiinflamasi, aktivitas antioksidan, antifungi, antibakteri, dan antivirus. Aktivitas antioksidan pada kurkumin kunyit sangatlah kuat sebanding dengan vitamin C dan vitamin E. Kurkumin merupakan senyawa antioksidan yang larut dalam lemak sehingga dalam membrane sel akan bereaksi dengan radikal fenoksil (Shan dan Iskandar, 2018). Upaya dalam menghasilkan kurkumin dan antioksidan yang tinggi maka pelarut yang digunakan adalah jenis pelarut polar, contoh pelarut bersifat polar antara lain yaitu ethanol, aseton, air, methanol, dan isopropanol (Wahyuningtyas dkk., 2017). Hal ini dikarenakan kurkumin merupakan senyawa yang bersifat polar suatu senyawa akan larut pada pelarut yang memiliki sifat kepolaran yang sama dengan senyawa tersebut.

Rimpang kunyit mempunyai aktivitas antioksidatif karena mengandung senyawa kurkumin. Kurkumin memiliki potensi tinggi sebagai antioksidan, hal ini dikarenakan sifat antioksidatif dari kurkumin berkaitan dengan gugus fenolik (Setyowati dan Suryani, 2013). Gugus fenolik dapat digunakan sebagai antioksidan karena berkaitan dengan radikal bebas. Radikal bebas yang terbentuk selanjutnya distabilkan karena banyaknya resonansi pada cincin aromatik, sehingga radikal bebas tidak dapat menyerang senyawa kimia lain dalam tubuh (Purba, 2013). Kurkumin selain sebagai antioksidan juga bermanfaat sebagai antidiabetes. Kurkumin sebagai antidiabetes menurunkan kadar glukosa dalam darah tikus diinduksikan aloksan yaitu bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi diabetes pada hewan (Zhang *et al.*, 2013). Kurkumin pada dosis rendah dapat mencegah terjadinya katarak yang disebabkan oleh galaktosa dan menurunkan glikasi berat pada penderita diabetes melitus (Setiawan *et al.*, 2011).

### 2.3 Kayu Manis

Klasifikasi dari tanaman kayu manis adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: Cinnamomum
Spesies	: <i>Cinnamomum burmanni</i>

Kayu manis adalah tanaman yang masuk ke dalam family lauraceae, terkenal diseluruh dunia dengan sebutan yang berbeda, di negara eropa kayu manis dikenal dengan nama Cinnamon atau Cinnamomun. Tanaman kayu manis sangat digemari dinegara-negara maju. Kayu manis merupakan tanaman dengan batang berkulit keras cabang serta dahan biasa digunakan sebagai bahan rempah-rempah dan merupakan salah satu ekspor komoditas ekspor Indonesia. Kandungan minyak atsiri dalam kayu manis tersebar di seluruh bagian tanaman, dari akar, kuntum hingga bunganya. Kandungan minyak kayu manis terbesar berada pada kulit batangnya. Minyaknya di dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Kulit kayu manis dapat dimanfaatkan secara langsung dalam bentuk original maupun bubuk, minyak atsiri dan oleoresin (Susanti, 2013). Komponen kimia terbesar pada kayumanis adalah alkohol sinamat, kumarin, asam sinamat, sinamaldehyd, antosinin dan minyak atsiri dengan kandungan gula, protein, lemak sederhana, pektin dan lainnya. Sedangkan komponen mayor minyak atsiri yang terkandung pada daun Cinnamomum burmannii adalah transsinamaldehyd (60,17%), eugenol (17,62%) dan kumarin (13,39%).

Daun dan batang kayu manis bersifat aromatik dan mudang dikenali karena memiliki tekstur yang licin dan tidak bergaris. Warna yang terdapat di batang coklat hingga coklat kemerahan. Batang mengeluarkan bau yang beraroma khas. Daun tunggal dan kaku memiliki ciri-ciri, berbentuk lonjong hingga lanset.

Secara visual tanaman kayu manis sering dipakai sebagai tanaman hias karena penampilan dan aromanya yang khas. Secara kandungan, kayu manis mempunyai kandungan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Kayu manis memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai ORAC (*Oxygen radical absorbance capacity*) yang mencapai 2.67.536. trolex equivalents (TE). Komponen penting lainnya dari minyak atsiri kayu manis adalah etil sinamat, linalool, sinamaldehyd, beta-caryophyllene, dan methyl chavicol (Hakim, 2015).

#### **2.4 Daun Jambu Biji**

Jambu biji (*psidium guajava* L.) adalah tanaman termasuk ke dalam family Myrtaceae dan berasal dari daerah amerika tropis. Akan tetapi, pada saat ini tanaman ini sudah bayak dibudidayakan dan tersebar di seluruh dunia khususnya di daerah tropis. Jambu biji tumbuh pada tanah yang gembur mauput liat, pada tempat terbuka dan mengandung air cukup banyak.. Batangnya berkayu keras dan permukaan kulit batang halus dan licin, berwarna kekuningan dan bagian dalam bewarna kehijauan. Jenis daun tunggal, bertingkai pendek, letak berhadapan, daun yang muda berambut halus. Buahnya berbentuk bulat, berwarna hijau sampai hijau agak kuning, daging buah merah jambu atau putih. Biji buah banyak mengumpul ditengah, kecil-kecil, keras (Rukmana, 1996).

Secara ilmiah tumbuhan daun jambu biji dikasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermathophyta
Kelas	: Dicotyledonaceae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Psidium guajava</i> L.

Daun jambu biji umumnya digunakan untuk pengobatan dikarenakan mempunyai khasiat sendiri bagi seperti diare akut dan kronis, perut kembung pada anak-anak, kadar kolestrol tinggi, luka, sariawan, sakit gigi dan demam berdarah (Christijanti, 2013). Daun jambu biji memiliki senyawa fenol cukup banyak diantaranya yaitu tanin dan flavonoid, sehingga daun jambu biji bersifat antimikroba (Hermawan, 2012). Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada daun jambu biji yaitu tanin, polifenol, flavonoid, monoterpenoid, siskulterpen, alkaloid, kuinon, saponin, minyak atsiri, vitamin B1, B2, B3, B6, dan vitamin C (Kurniawati, 2017).

Analisis fitokimia oleh Arya (2012), ekstrak daun jambu mengandung senyawa saponin, tanin, steroid, flavonoid, alkaloid dan triterpenoid. Selain itu, terdapat juga kandungan polifenol, monoterpenoid, siskulterpen, kuinon, minyak atsiri, vitamin B1, B2, B3, B6, dan vitamin C (Kurniawati, 2017). Beberapa senyawa tersebut memiliki aktivitas antioksidan salah satunya adalah senyawa polifenol dan flavonoid, sehingga dapat mereduksi senyawa radikal bebas. Golongan flavonoid meliputi kalkon, flavon, isoflavon, flavonol, flavanon, dan katekin mempunyai aktivitas antioksidan (Zuhra *et al.*, 2008).

## 2.5 Senyawa fenol

Kelompok senyawa terbesar yang berperan sebagai antioksidan alami pada tumbuhan adalah senyawa fenol. Senyawa fenol memiliki satu (fenol) atau lebih (polifenol) cincin fenol, yaitu gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatis sehingga mudah teroksidasi dengan menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas (Dhurhania dan Novianto, 2018). Rumus kimia fenol adalah  $C_6H_5OH$ . Komponen pada senyawa fenol diketahui memiliki peranan penting sebagai agen penghambat dan pengobatan beberapa gangguan penyakit seperti arteriosklerosis, disfungsi otak, diabetes dan kanker (Hanin dan Pratiwi, 2017). Beberapa senyawa yang termasuk dalam golongan fenolik adalah fenol sederhana, kumarin, tannin, saponin, dan flavonoid. Senyawa tersebut biasanya berada dalam bentuk

glikosida atau ester pada tanaman (Proestos, 2006). Struktur kimia fenol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur kimia fenol

Sumber: Google

Senyawa fenol memiliki lebih dari seribu struktur dan senyawa fenol berperan penting dalam aktivitas antioksidan, (semakin besar kadar fenol maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Hardiana, 2012). Manfaat polifenol sebagian besar sebagai antioksidan, sehingga dapat menetralkan radikal bebas yang merusak jaringan sel tubuh. Sistem kekebalan tubuh dapat diperkuat dengan polifenol efektif. Diantara jenis polifenol yaitu katekin, yang dapat ditemukan dalam teh hijau. Polifenol diketahui efektif menurunkan berat badan. Senyawa katekin dapat merangsang tubuh untuk membakar lebih banyak kalori dan lemak (Naviri, 2015). Senyawa fenol mempunyai kandungan aktivitas antiviral, antioksidan, antibiotik dan antitumor. Jenis senyawa fenol berdasarkan jumlah atom karbon disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis senyawa fenol berdasarkan jumlah atom karbon

Struktur	Kelas
C6	Fenolik sederhana
C6-C1	Asam fenolat dan senyawa yang berhubungan lainnya
C6-c3	Asamisinamat, sinamialdehid, sinamil alkohol
C15	Antisianidin, Flavon, Flavan, Antosianin, Flavanon
Tanin	Oligomer (polimer)
Lignin	Polimer

Sumber: Cahyani (2015)

Kelompok fenol terbesar adalah flavonoid. Setiap tumbuhan normalnya mempunyai satu atau lebih senyawa kelompok flavonoid dan memiliki komposisi

kandungan flavonoid yang khas. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang dapat meningkatkan pertahanan diri terhadap penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas. Selain itu, senyawa flavonoid juga diketahui dapat mengurangi risiko terjadinya penyakit jantung dan kanker. Flavonoid terdapat pada hampir seluruh bagian tumbuhan, seperti daun, akar, kulit, tepung sari, nektar, bunga dan biji (Hanin dan Pratiwi, 2017). Senyawa flavonoid berperan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil dan bersifat reduktor, flavonoid dapat bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas (Silalahi, 2006).

## **2.6 Aktivitas Antioksidan**

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menghambat atau mencegah radikal bebas (Kochar and Rossell, 1990). Menurut Musdalifah (2016), antioksidan adalah senyawa yang mampu menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada senyawa prooksidan dalam tubuh manusia, sehingga menjadi senyawa yang lebih stabil dan mampu menghambat radikal bebas. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibedakan menjadi dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik (buatan). Antioksidan alami dapat dipilih dan dikembangkan sebagai sumber antioksidan yang aman. Biasanya tumbuhan mempunyai kandungan antioksidan karena sebagian besar antioksidan berasal dari polifenol dan flavonoid yang ada pada tumbuhan. Sedangkan, antioksidan sintetik memang efektif akan tetapi belum tentu tidak berbahaya bagi kesehatan. Antioksidan sintetik berasal dari bahan kimia dan mudah didapat (Pokorny and Korczak, 2001).

Reaksi radikal bebas sebenarnya adalah suatu mekanisme biokimia yang normal dalam tubuh dan diperlukan untuk kinerja yang tepat dari tubuh manusia dan organnya. Radikal ini diseimbangkan oleh homeostasis redok dalam tubuh. Namun, tubuh kadang dipengaruhi oleh stress oksidatif akibat keadaan tidak seimbang. Stress ini penting dalam perkembangan penyakit degeneratif termasuk diabetes melitus, osteoporosis, kanker, penyakit jantung koroner, dan penuaan (Miguel, 2011). Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan oksidatif dengan

mengoksidasi biomolekul dan mengakibatkan kerusakan jaringan sel. Namun, dengan mengonsumsi makanan yang mengandung antioksidan, dapat mengurangi kerusakan pada tubuh manusia (Wang *et al.*, 2006)

Antioksidan dapat dikelompokkan berdasarkan mekanismenya yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder, dan antioksidan tersier. Antioksidan primer adalah antioksidan dapat mendonorkan atom hidrogennya dengan cepat ke radikal lipida agar menjadi bentuk yang lebih stabil. Contoh antioksidan primer adalah tokoferol, asam askorbat dan flavonoid (Winarsi, 2017). Sedangkan, antioksidan sekunder adalah antioksidan yang bekerja dengan mengurangi laju autooksidasi baik dengan pemutusan rantai atau penstabilan radikal bebas. Jenis antioksidan ini berasal dari vitamin C, vitamin E dan betakaroten. Antioksidan jenis tersier bertugas memperbaiki kerusakan tubuh yang diakibatkan oleh radikal bebas (Nasdeul, 2008). Kandungan senyawa yang terdapat di dalam tumbuhan dapat diperoleh melalui proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses penarikan komponen atau zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Pemilihan pelarut yang sesuai merupakan faktor penting dalam proses ekstraksi. Jenis pelarut yang biasa digunakan pada uji aktivitas antioksidan yaitu air, methanol, aseton, dan n-heksana (Lestari, 2018). Pelarut tersebut digunakan pada uji aktivitas antioksidan karena bersifat universal yaitu dapat menarik senyawa yang bersifat polar ataupun non polar, seperti senyawa fenol, flavonoid, tanin, terpenoid, dan saponin (Verdiana *et al.*, 2018).

## **2.7 Metode Pengujian Antioksidan**

Uji aktivitas antioksidan umumnya sudah banyak dilakukan dengan berbagai metode. Beberapa metode uji aktivitas antioksidan antara lain sebagai berikut.

### **2.7.1 Penetapan kadar total fenol**

Uji senyawa fenol menggunakan metode Follin-Ciocalteu. Kandungan total fenol sampel yang mengandung antioksidan dapat diketahui dengan mengukur

kapasitas reduksi dengan pereaksi Follin-Ciocalteu menggunakan spektrofotometer. Follin-Ciocalteu adalah larutan kompleks yang dibuat dari asam heteropolifosfatungstat dan asam fosfomolibdat. Asam-asam tersebut tersusun atas beberapa senyawa seperti natrium molibdat, natrium tungstate, air, bromin, litium sulfat asam klorida dan asam fosfat. Oksidator fosfomolibdat bereaksi dengan senyawa fenolik dan menghasilkan kompleks molybdenum-tungsten dan senyawa fenolat berwarna biru. Semakin pekat warna yang dihasilkan semakin tinggi kandungan yang terdapat pada sampel. Prinsip dari metode Follin-Ciocalteu adalah reaksi reduksi dan oksidasi kolorimetik yang bertujuan untuk mengukur semua senyawa fenolik (Adawiah dkk, 2015). Perhitungan kadar total fenol mempunyai tiga langkah dalam menggunakan pereaksi Follin-Ciocalteu yaitu penetapan waktu optimum dan serapan maksimum standar (asam galat), pembuatan kurva kalibrasi standar (asam galat), dan pengukuran panjang gelombang sampel. Pada dasarnya kerja Follin-ciocalteu mereduksi senyawa fosfomolybdotungstat menjadi heteropolimolybdenum yang berwarna biru (Sugiat, 2010).

### **2.7.2 Metode DPPH**

Pengertian dari DPPH adalah radikal bebas yang mampu menerima electron (Radikal Hidrogen) dari senyawa lain dan mampu membentuk senyawa yang lebih stabil dalam larutan berair (Musdalifah, 2016). DPPH merupakan radikal organik yang berwarna ungu tua dan memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 517 nm. Warna ungu tua dari radikal DPPH akan berubah menjadi berwarna kuning pucat apabila larutan DPPH (radikal bebas) bereaksi dengan senyawa antioksidan, sehingga DPPH berubah menjadi diphenilpicrylhydrazine yang bersifat non-radikal. Artinya, elektron tidak berpasangan dari radikal DPPH akan berpasangan dengan atom hidrogen yang disumbangkan oleh senyawa antioksidan, sehingga menyebabkan radikal DPPH menjadi senyawa non-radikal (Prakash, 2001). Maka, absorbansi antioksidan



diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm (Musdalifah, 2016).

## 2.8 Uji Sensori

Pengujian sensori disebut penilaian indra merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indra manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat (Ayustaningwarno, 2014). Sifat indrawi pangan adalah sifat produk pangan yang hanya dikenali atau diukur dengan proses pengindraan yaitu penglihatan, pembauan, pencicipan, perabaan dan pendengaran. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk (Ayustaningwarno, 2014). Hasil dari pengujian sifat sensori adalah reaksi fisiko psikologi berupa tanggapan atau kesan pribadi seorang panelis. Tanggapan atau kesan itu dapat dirasakan dengan mudah oleh panelis namun terkadang sifat sensori sulit dideskripsikan dengan kata-kata. Contohnya mengenalkan sifat sensori berupa rasa, warna, aroma, tekstur, dan lainnya pada panelis.

Penilaian indra dengan cara uji sensori meliputi:

1. Menilai tekstur suatu bahan adalah satu unsur kualitas bahan pangan yang dapat dirasa dengan rabaan ujung jari, lidah, mulut atau gigi
2. Faktor kenampakkan yang meliputi warna dan kecerahan dapat dinilai melalui indra penglihatan
3. Flavor adalah suatu rangsangan yang dapat dirasakan oleh indra pembau dan perasa secara sama-sama
4. Aroma merupakan hasil pengamatan dengan indra penciuman yang fokus dalam harum / ciri khas harum pada bahan dalam produk.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023 sampai dengan Juni 2023.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kunyit, kayu manis, daun jambu biji, dan beras varietas IR64. Daun jambu biji dipilih lembar daun ke 4-10 yang diperoleh di Way Halim, Kecamatan Labuhan Ratu. Kunyit, dan kayu manis diperoleh dari pasar Perumnas Way Halim, Bandar Lampung. Bahan pendukung pada penelitian ini antara lain, ethanol, larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Sigma Aldrich), reagen Folin Ciocalteu (Merck), aquades, air, larutan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 2% (Merck), asam galat.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah rice cooker (Miyako), loyang, grinder, neraca analitik, oven, cawan porselen, mikropipet, Erlenmeyer (pyrex), gelas ukur (pyrex), pipet tetes, kuvet, vortex (H-VM-400), waterbath, sentrifuge (Thermo electron corporation), Spektrofotometer (Agilent cary 630), labu ukur, tabung gelap tertutup, tabung reaksi (pyrex), pipet tip, inkubator, piring kecil, nampan, gelas kumur, pena, dan kuesioner

### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) nonfaktorial dengan empat kali ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan enam taraf perlakuan dan P1 sebagai kontrol. Konsentrasi campuran bubuk kunyit, kayu manis dan daun jambu biji pada penelitian ini yaitu nasi biasa tanpa penambahan bubuk kunyit, kayu manis, daun jambu biji (P1) (kontrol). Bubuk kunyit 1 g, bubuk kayu manis 0,5 g dan bubuk daun jambu biji 1,5 g (P2), bubuk kunyit 0,83 g, bubuk kayu manis 0,41 g dan bubuk daun jambu biji 1,25 g (P3), bubuk kunyit 0,66 g, bubuk kayu manis 0,33 g dan bubuk daun jambu biji 1 g (P4), bubuk kunyit 0,5 g, bubuk kayu manis 0,25 g dan bubuk daun jambu biji 0,5 g (P5), bubuk kunyit 1 g, bubuk kayu manis 0,5 g dan bubuk daun jambu biji 1,5 g (P6) dikemas dengan kantong kertas saring dibuat dengan ukuran panjang 7 cm dan lebar 10 cm. Perlakuan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (ANOVA) untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antar perlakuan. Kehomogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett dan keaditifan data diuji menggunakan uji Tuckey. Uji beda nyata terkecil (BNT) dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan pada taraf nyata 5%. Uji sensori dengan uji hedonik sebanyak 50 panelis dengan dua ulangan, uji sensori pada penelitian ini menggunakan metode CLT (*Central Location Test*).

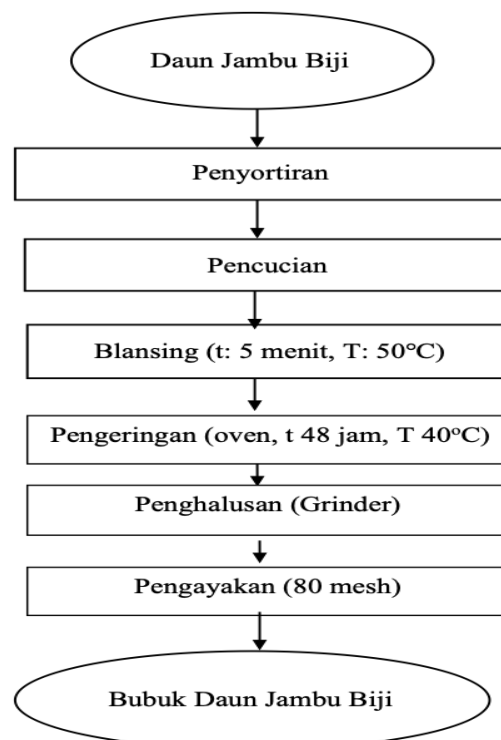
Tabel 2. Berat campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji

Formula	Berat bubuk dalam campuran (g)		
	Kunyit	Kayu manis	Daun jambu biji
P1	0	0	0
P2	1	0,5	1,5
P3	0,83	0,41	1,25
P4	0,66	0,33	1
P5	0,5	0,25	0,5
P6 (Kantong saring P = 7 cm L = 10 cm)	1	0,5	1,5

### 3.3 Persiapan Bahan Formulasi Campuran Bubuk

#### 3.3.1 Persiapan bubuk daun jambu biji

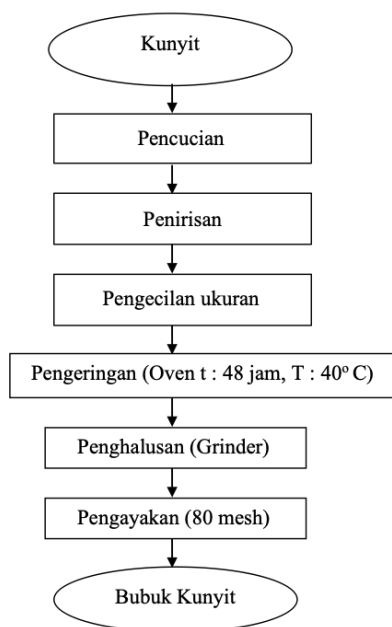
Persiapan bubuk daun jambu biji dilakukan berlandaskan metode Murhadi et al., (2007). Pemilihan daun jambu biji antara yang tua dan segar dipilih dari pada lembar ke 4-10. Daun jambu biji dipisahkan dari daun yang sudah rusak seperti terdapat bintik-bintik hitam dan sobekan seperti digigit serangga. Daun jambu biji segar yang sudah disortir ditimbang untuk diketahui bobotnya, setelah itu daun jambu biji dicuci hingga bersih, kemudian diblansing dengan suhu 50°C selama 5 menit, daun jambu biji kemudian diatur tertata di atas loyang dan dimasukkan ke dalam oven selama 48 jam dengan suhu 40°C. Setelah pengeringan daun jambu biji dihaluskan dengan grinder dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Bubuk daun jambu biji ditimbang untuk melihat bobot gram yang didapatkan dan dimasukkan ke wadah tertutup. Prosedur persiapan bubuk daun jambu biji disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persiapan bahan bubuk daun jambu biji

### 3.3.2 Persiapan bubuk kunyit

Persiapan bahan bubuk kunyit dilakukan berlandaskan metode Murhadi *et al.*, (2007). Kunyit sebanyak 1000 g dibersihkan dengan air mengalir dan ditiriskan. Kunyit yang sudah dicuci bersih lalu dikupas terlebih dahulu dan dilakukan pengecilan ukuran. Kunyit disusun diatas loyang kemudian dimasukkan kedalam oven selama 48 Jam dengan suhu 40°C. Kunyit dihaluskan dengan grinder dan dilakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh. Bubuk kunyit yang didapatkan lalu ditimbang untuk melihat bobot gram bubuk kunyit yang didapatkan. Bubuk kunyit lalu dimasukkan ke wadah tertutup. Prosedur persiapan bahan bubuk kunyit disajikan pada Gambar 3.

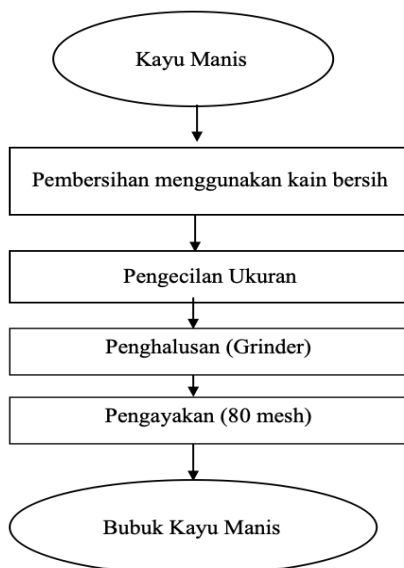


Gambar 3. Persiapan bahan bubuk kunyit

### 3.3.3 Persiapan bubuk kayu manis

Persiapan bahan bubuk kayu manis dilakukan berlandaskan metode Murhadi *et al.*, (2007). Kayu manis ditimbang bobotnya untuk melihat bobot bahan yang digunakan. Kayu manis dibersihkan dengan kain lap bersih diberi sedikit air untuk menghilangkan kotoran. Kayu manis dilakukan pengecilan ukuran,

kemudian dihaluskan dengan grinder dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Bubuk kayu manis lalu ditimbang untuk melihat bobot gram bubuk kayu manis yang didapatkan. Bubuk kayu manis kemudian dimasukkan kedalam wadah tertutup. Prosedur persiapan bubuk kayu manis disajikan pada Gambar 4 berikut.

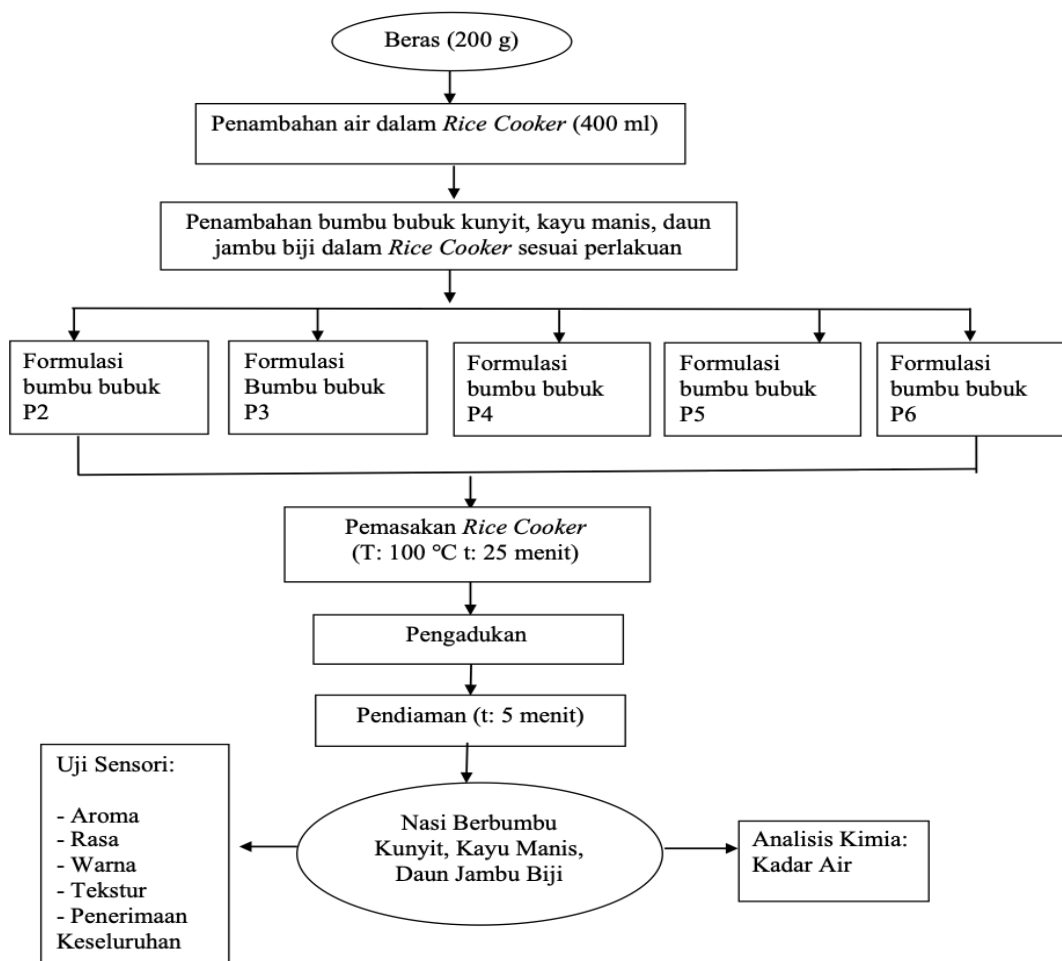


Gambar 4. Persiapan bahan bubuk kayu manis

### 3.4 Pembuatan nasi bumbu rempah bubuk

Proses pemasakan nasi dalam penelitian ini mengikuti metode Ma'rifah (2017). Sebanyak 200 g beras dicuci menggunakan air mengalir dan ditiriskan, kemudian didiamkan selama 5 menit. Setelah proses pencucian, beras yang sudah bersih dimasukkan ke dalam *rice cooker* dan ditambahkan 400 ml air. Ditambahkan campuran bubuk kunyit, kayu manis, daun jambu biji ke dalam *rice cooker* sesuai masing-masing perlakuan dan diaduk hingga bumbu homogen pada beras, kemudian *rice cooker* dihidupkan. Proses pemasakan beras hingga matang menjadi nasi memerlukan waktu sekitar 25 menit. Setelah nasi matang, dilakukan pengadukan kembali hingga bubuk merata. Pada diagram alir pembuatan nasi, tidak menyertakan nasi P1 (kontrol) karena nasi kontrol merupakan nasi tanpa penambahan bubuk rempah kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji, pada diagram alir berfokus pada pembuatan nasi dengan penambahan rempah bubuk.

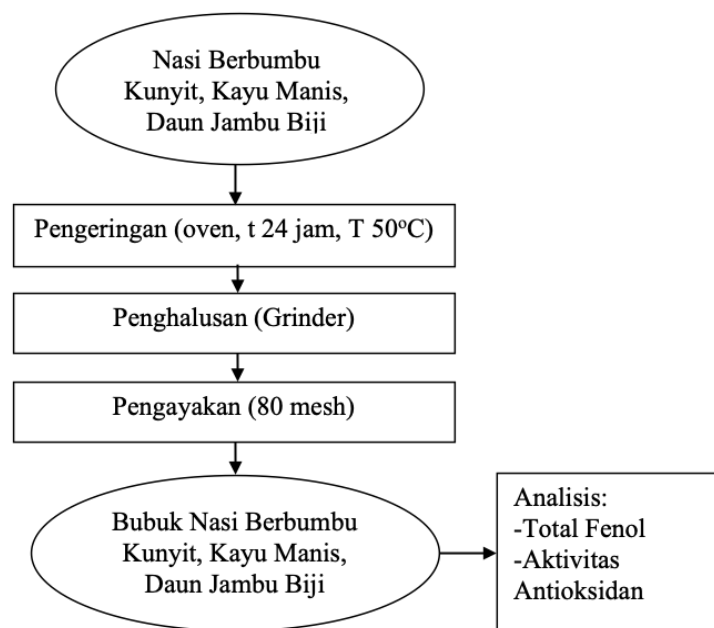
Prosedur pemasakan nasi berbumbu kunyit, kayu manis, daun jambu biji disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses pembuatan nasi ditambahkan dengan campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji

### 3.4.1 Pembuatan bubuk nasi

Bubuk nasi berbumbu kunyit, kayu manis, daun jambu biji digunakan sebagai sampel untuk pengujian total fenol dan aktivitas antioksidan. Nasi yang telah matang dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 24 jam hingga menjadi nasi kering. Nasi kering dihaluskan menggunakan mesin grinder dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Prosedur pembuatan bubuk nasi untuk uji lanjut disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses pembuatan bubuk nasi ditambahkan dengan campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji sebagai sampel pengujian kimia.

### 3.5 Pengamatan

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan sampel nasi terhadap kadar total fenol, aktivitas antioksidan, dan uji sensori.

#### 3.5.1 Analisis total fenol

Prosedur analisis total fenol mengacu pada metode yang dilakukan oleh Ismail *et al.*, (2012) dan telah mengalami modifikasi dalam penelitian Ma'rifah (2017). Tahapan analisis aktivitas total fenol yaitu pertama-tama, sebanyak 1 gram bubuk nasi dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge dan ditambahkan 4 ml ethanol 96% ke dalam tabung tersebut, selanjutnya di-vortex selama 60 detik hingga sampel homogen. Sampel yang sudah di-vortex dimaserasi selama 24 jam. Setelah maserasi, diambil supernatant sebanyak 0,2 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung gelap. Langkah kedua yaitu persiapan reaksi yaitu ditambahkan 0,2 ml akuades dan 0,2ml reagen Folin-Ciocalteu ke dalam tabung yang berisi supernatan, kemudian di-vortex selama 60 detik hingga homogen, kemudian ditambahkan 4



ml larutan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 2% ke dalam tabung dan divortex kembali 60 detik. Selanjutnya, sampel diinkubasi dalam tabung gelap selama 30 menit pada suhu ruang. Pembuatan larutan blanko dilakukan dengan mengikuti prosedur yang serupa dengan langkah-langkah yang diterapkan pada sampel. Namun, pada larutan blanko sampel dari nasi tidak digunakan dan digantikan dengan aquades. Hasil pengukuran absorbansi kemudian dilakukan pada panjang gelombang 760 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Hasil diplotkan terhadap kurva standar asam galat dengan menggunakan persamaan regresi linier. Hubungan antara konsentrasi asam galat dinyatakan sebagai sumbu x dan besarnya absorbansi hasil reaksi asam galat dengan pereaksi Folin-Ciocalteu dinyatakan sebagai sumbu y. Nilai absorbansi pengujian kadar total fenol dimasukkan ke dalam rumus perhitungan kadar total fenol, sehingga diperoleh kadar total fenol dalam satuan ppm *Gallic Acid Equivalent* (ppm GAE). Rumus perhitungan kadar total fenol yaitu:

$$y = ax + c$$

Keterangan :

y = Absorbansi sampel

x = Konsentrasi ekivalen asam galat

a = Gradien

c = Intersep

### 3.5.2 Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dengan prosedur Ismail dkk., (2012) yang sudah dimodifikasi pada Shimamura *et al.*, (2014). Penangkalan terhadap radikal bebas ditandai dengan perubahan warna larutan semula berwarna ungu menjadi kuning atau kuning muda. Pembuatan larutan ekstrak nasi untuk uji aktivitas antioksidan dengan disiapkannya 1 gram bubuk nasi yang dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge dan ditambah 4 ml ethanol 96%, kemudian divortex selama 60 detik. Sampel dimaserasi selama 24 jam. Analisis aktivitas antioksidan diawali dengan pembuatan larutan kontrol (blanko) DPPH. Larutan DPPH 0,2 mM (DPPH 0,2 mM dibuat dengan menimbang 0,0078 g bubuk DPPH dan dilarutkan dengan

etahnol 96% hingga 100 mL) sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan ethanol 96% 3 mL. Lalu di-vortex hingga homogen selama 60 detik. Larutan kemudian diinkubasi dalam kondisi gelap di suhu ruang selama 30 menit. Setelah itu larutan blanko dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm dan hasil dibaca sebagai absorbansi blanko.

Larutan ekstrak nasi diuji dengan dipipet sebanyak 100  $\mu$ L dan ditambahkan dengan 1 mL larutan DPPH dan 3 mL ethanol secara cepat dalam tabung tertutup yang sebelumnya telah dilapisi aluminium foil. Selanjutnya divortex selama 60 detik, dan diinkubasi selama 30 menit pada kondisi gelap di suhu ruang. Setelah itu larutan bubuk nasi dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm dan hasil dibaca sebagai absorbansi sampel nasi. Data hasil absorbansi masing-masing sampel kemudian digunakan untuk mencari aktivitas penghambatannya. Rumus untuk mencari aktivitas penghambatan adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Aktivitas Penghambat} = \frac{Ab - As}{Ab} \times 100\%$$

Keterangan:

Ab: Absorbansi blanko

As: Absorbansi Sampel

### 3.6 Uji Sensori

Uji sensori dilakukan untuk mengidentifikasi preferensi konsumen terkait dengan rasa, warna, aroma, dan tekstur dari suatu produk yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian pengujian sensori ini adakah untuk mendapatkan formula yang paling disukai oleh konsumen, sehingga menghasilkan nasi dengan penerimaan konsumen terbaik. Metode pengujian ini mengadopsi pendekatan dari Isaacson (2012), yaitu metode *central location test* (CLT) dalam metode ini, panelis yang tidak terlatih yang digunakan dalam menilai nasi. Panelis mengevaluasi nasi yang

diuji dan memberikan tanggapan melalui wawancara tatap muka dan pengisian kuesioner.

Perlakuan nasi kontrol (P1) tidak diujikan sensori dikarenakan peneliti ingin fokus panelis hanya menilai nasi dengan penambahan bumbu rempah bubuk sebagai perlakuan utama pada penelitian ini. Metode uji hedonik pada penelitian ini digunakan dengan parameter yang diuji adalah tingkat penerimaan konsumen terhadap nasi yang dimasak dengan campuran herbal yang diyakini memiliki manfaat dalam melawan radikal bebas. Parameter penerimaan konsumen yang dinilai meliputi rasa, aroma, warna, tekstur, dan keseluruhan produk, dengan menggunakan metode uji sensori ini dapat mengumpulkan pandangan dan preferensi konsumen terhadap produk yang dihasilkan, dan diharapkan membantu dalam mengidentifikasi formula yang paling sesuai dengan keinginan dan penerimaan konsumen.

### **3.6.1 Lokasi pengujian**

Pengujian dilakukan dilokasi-lokasi yang ramai dikunjungi oleh banyak orang khususnya civitas akademika Universitas Lampung, baik mahasiswa, dosen, dan juga karyawan. Penentuan lokasi harus memiliki ruang untuk meletakkan peralatan saat melaksanakan uji sensori, dan lokasi jauh dari polusi akibat kendaraan, kondisi sekitar lingkungan dalam keadaan yang bersih sehingga pelaksanaan pengujian dapat dilakukan dengan nyaman. Lokasi yang memiliki kriteria tersebut antara lain didalam Pertanian, *Food court* area disekitar bus terpadu, dan kompleks kesekretariatan himpunan mahasiswa Fakultas Pertanian dari berbagai lokasi yang memenuhi kriteria CLT tersebut dipilih dua lokasi untuk melaksanakan uji sensori nasi dengan penambahan campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji. Pemilihan kedua lokasi tersebut bertujuan untuk memastikan variasi preferensi dari berbagai kelompok konsumen terhadap penilaian nasi yang diuji. Dengan demikian, hasil dari uji sensori dapat mencakup pandangan yang lebih luas dan mewakili preferensi dari berbagai civitas akademika Universitas Lampung.

### 3.6.2 Panelis

Panelis yang digunakan pada pengujian ini adalah panelis tidak terlatih sebanyak 100 orang dari seluruh kelompok masyarakat akademis Universitas Lampung yang bersedia mengikuti tahapan proses uji sensori. Kriteria panelis yang dibutuhkan adalah orang yang makan atau menyukai nasi, tidak merokok sebelum melakukan pengujian, Tidak habis makan atau minum sebelum melakukan pengujian. Panelis dalam kondisi sehat.

### 3.6.3 Pelaksanaan uji sensori

Kegiatan dalam pelaksanaan pengujian yaitu dilakukan 2 kali pada lokasi yang berbeda yaitu *Food court* area disekitar bus terpadu dan kompleks kesekretariatan himpunan mahasiswa Fakultas Pertanian. Pada lokasi pengujian disiapkan meja dan kursi yang cukup untuk meletakkan 5 *rice cooker* yang berisi 5 jenis nasi terdiri dari 4 nasi dengan penambahan bumbu secara langsung dan 1 nasi dengan bumbu yang dikemas kantong teh celup. Setiap meja ditunggu oleh seorang asisten peneliti yang memberi penjelasan kepada panelis atau membantu panelis melakukan pengujian. Civitas akademika Universitas Lampung yang bersedia dalam mengikuti pengujian selanjutnya dipersilahkan duduk dikursi yang disediakan, asisten menjelaskan kepada panelis tujuan penelitian dan cara melakukan pengujian. Setelah panelis paham mengenai pengujian selanjutnya panelis diminta menjawab beberapa pertanyaan dalam kuisoner tentang jati diri panelis. Pengujian dilakukan setelah kuisoner tentang jati diri panelis selesai diisi.

Nasi yang diuji diambil dari *rice cooker* dan diberikan ke piring kecil yang dilengkapi sendok. Proses uji sensori CLT ini diantar menggunakan nampan yang sudah dilengkapi dengan minuman aqua gelas, pena, dan kuesioner. Panelis diminta menjawab pertanyaan yang ada pada lembar pengujian setelah menguji sampel yang telah disiapkan tersebut. Proses pengujian ini dilakukan hingga panelis selesai menguji kelima sampel yang tersedia. Urutan nasi yang diuji oleh panelis diletakkan tanpa ada ketentuan. Lembar kuesioner terdiri dari: penjelasan

deskripsi produk dan pemilihan skor kuesioner uji sensori CLT disajikan pada Gambar 7.

Tanggal pengujian	:	
Nama	:	
Usia	:	
Status pekerjaan	:	
Jenis kelamin	:	

**PETUNJUK PENGUJIAN**

Dihadapan anda disajikan nasi yang pemasakannya ditambah rempah-rempah dalam bentuk campuran. Nasi ini diharapkan akan menjadi nasi yang memiliki khasiat kesehatan, khususnya mencegah terjadinya berbagai penyakit degeneratif dan sumber antioksidan tinggi serta memiliki rasa yang enak. Untuk mendapatkan khasiat yang optimal, nasi ini harus dikonsumsi sebagai makanan pokok menggantikan nasi yang dimasak dengan cara biasa (tanpa penambahan rempah-rempah). Silahkan anda mencicipi nasi yang telah disediakan dalam piring anda dan berikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan anda.

Setelah mencicip, berikan penilaian anda pada tabel berikut:

Penilaian	Kode Sampel				
	598	217	313	827	473
Rasa					
Aroma					
Warna					
Tekstur					
Penerimaan Keseluruhan					

Keterangan:

5: Sangat suka  
4: Suka  
3: Cukup suka  
2: Tidak suka  
1: Sangat tidak suka

Alasan suka:

Alasan tidak suka:

Gambar 7. Kuesioner uji sensori CLT

### 3.7 Analisis Kimia

#### 3.7.1 Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode Gravimetri menurut SNI 01-2891-1992. Cawan porselen dikeringkan pada oven 105°C selama kurang lebih satu jam, timbang cawan yang sudah dioven untuk mendapatkan berat cawan kosong. Timbang sampel yang telah dihaluskan sebanyak 2 g dalam cawan porselin yang telah diketahui berat konstannya. Keringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Selanjutnya dinginkan dalam desikator selama 15-30 menit dan ditimbang. Lalu dipanaskan kembali selama 30 menit, dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang hingga berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,001 g). Pengurangan berat merupakan banyaknya bahan air dalam bahan. Kadar air ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\% bb)} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat sampel awal (g)

B = Berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g)

C = Berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji berpengaruh terhadap total fenol dan aktivitas antioksidan. Total fenol dan Aktivitas antioksidan terbaik terdapat pada P2. Perlakuan (P2) memiliki total fenol sebesar 0,53 ppm/GAE dan aktivitas antioksidan DPPH sebesar 10,73 %. Pada uji sensori (P5) merupakan perlakuan terbaik yang paling disukai oleh panelis dari nilai sensori rasa, aroma, warna, tekstur, penerimaan keseluruhan, meskipun mempunyai aktivitas antioksidan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
2. Nasi dengan penambahan campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji secara langsung mempunyai nilai aktivitas antioksidan, total fenol lebih tinggi dan nilai sensori lebih disukai daripada nasi dengan penambahan campuran bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji menggunakan kantong kertas saring.

### **5.2 Saran**

Penyimpanan bahan harus lebih sesuai standar, masing-masing bubuk kunyit, kayu manis, dan daun jambu biji perlu disimpan dengan suhu dingin untuk menjaga senyawa-senyawa aktif pada bahan tidak mengalami kerusakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, A., dan Muawanah, A. 2015. Aktivitas antioksidan dan kandungan komponen bioaktif sari buah namnam. *Jurnal Kimia VALENSI*. 1(2): 130-136.
- Agustini, N.R. 2020. Uji aktivitas antioksidan dan penetapan total fenol ekstrak biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.) hasil maserasi dan sokletasi dengan pereaksi DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 5(1):11-18.
- Allidawati dan Bambang, K. 1989. *Metode Uji Mutu Beras dalam Program Pemuliaan Padi dalam M. Ismunadji, M. Syam, dan Yuswadi*. Padi Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Ariati, A.S., dan Sulistyowati, N. 2016. Pemanfaatan ekstrak daun jambu biji (*psidium guava* L.) sebagai antioksidan minyak kelapa krengseng. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 3(2):1-10.
- Aristawati, R., Atmaka, W., dan Muhammad, D.R.A. 2013. Substitusi tepung tapioka (*Manihot esculenta*) dalam pembuatan takoyaki. *Jurnal Teknologi sains Pangan*. 2(1): 56-64.
- Aruoma, O.I. 2016. Free radicals and antioxidant strategies in sports. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 5(8):370-381.
- Asif, M. 2015. Chemistry and antioxidant activity of plants containing some phenolic compounds. *Chemistry International*. 1(1):35-52.
- Ayustaningwarno, F. 2014. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Cahyani, Y.N. 2015. *Perbandingan Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kopi Robusta (Coffea canephora) dan Arabika (Coffea arabica)*. (Skripsi). Universitas Jember. Jember.
- Cahyaningrum, L. P., Ida B.P., dan Sang A.M., 2019. Pemanfaatan kunyit menjadi minuman serbuk instan di Desa Pakraman Pau Kecamatan Banjarangkan Klungkung. *Jurnal Sewaka Bhakti*. Vol 2(1). Program Studi Kesehatan Ayurveda, Fakultas Kesehatan, Universitas Hindu Indonesia.



- Camarena-Tello, J.C., Martínez-Flores, H.E., Garnica-Romo, Ma.G., Padilla-Ramírez, J.S., Saavedra-Molina, A., Alvarez-Cortes, O., Bartolomé-Camacho, M.C., and Rodiles-López, J.O. 2018. Quantification of phenolic compounds and in vitro radical scavenging abilities with leaf extracts from two varieties of *Psidium guajava* L. *Antioxidants*. 7(3):34-41.
- Christijanti, W., dan Marianti, A. 2013. Aktivitas spermatoprotective ekstrak daun CX jambu biji pada jumlah spermatozoa tikus putih terinduksi kadmium. *Jurnal MIPA*. 36(2):107-111.
- Damardjati, D.S. 1995. *Karakteristik Sifat Standarisasi Mutu Beras Sebagai Landasan Pengembangan Agribisnis dan Agroindustri Padi di Indonesia*. Balai Penelitian Teknologi Pangan. Bogor.
- Demayanti, F., dan Soenarto, S. 2018. Pengembangan video pembelajaran bumbu dan rempah pada mata pelajaran pengolahan makanan kontinental. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 5(1):91-102.
- Dhurhania, C.E., dan Novianto, A. 2018. Uji Kandungan fenolik konsentrasasi dan pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan dari berbagai bentuk sediaan sarang semut (*myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu*
- Fardiaz, S. 2014. *Mikrobiologi Pangan*. Universitas Terbuka. Tangerang Selatan.
- Farrel, K.T. 1990. *Spicies, Condiments and Seasonings*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Fitriyeni, I. 2011. *Kajian Pengembangan Industri Pengolahan Kulit Kayu Manis di Sumatera Barat*. (Thesis). Institut Pertanian Bogor.
- Gulcin, I., Kaya, R., Goren, A.C., Akincioglu, H., Topal, M., Bingol, Z., Cetin Çakmak, K., Ozturk Sarikaya, S.B., Durmaz, L., and Alwasel, S. 2019. Anticholinergic, antidiabetic and antioxidant activities of cinnamon (*cinnamomum verum*) bark extracts: polyphenol contents analysis by LC-MS/MS. *International Journal of Food Properties*. 22(1):1511-1526.
- Hakim, L. 2015. *Rempah dan herba kebun pekarangan rumah masyarakat*. Diandra Creative. Yogyakarta. Hal 56.
- Hanin, N.N.F., dan Pratiwi, R. 2017. Kandungan fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun paku laut (*acrostichum aureum* L.) Fertil dan steril di kawasan mangrove Kulon Progo, Yogyakarta. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 2(2):51-56.
- Hardiana, R., T.A. Rudiyanasyah, dan Zaharah. 2012. Aktivitas antioksidan senyawa golongan fenol dari beberapa jenis tumbuhan Famili Malvaceae. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 1(1): 8-13.

- Haryadi. 2008. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hastuti, A.M. 2014. Pengaruh penambahan kayu manis terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total minuman cinnamomum burmanii) (nees & th. Nees) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. Universitas Surabaya. 2(2):1-8.
- Hayakawa, H., Minaniya, Y., Ito, K., Yamamoto, Y., and Fukuda, T. 2011. Difference of curcumin content in *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae) caused by hybridization with other *Curcuma species*. *American Journal of Plant Sciences*. 2(2):111-119.
- Hermawan, Rian, Prasetyo A., dan Noorhamdani. 2012. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri Karies Streptococcus mutans secara in vitro*. Malang Universitas Brawijaya. Hal 69.
- Himmah, L.F., dan Handayani, W. 2012. Pengaruh ekstrak teh hijau dalam pembuatan beras dengan ig rendah. *Jurnal Universitas Negeri Jember*. 1(1):1-3.
- Housson, P., and Ayernor, G.S. 2002. Appropriate processing and food functional properties of maize flour. *African Journal of Science and Technology*. 3(1):126-131.
- Hu, E.A., Pan, A., Palik, V., and Sun, Q. 2012. White rice consumption and risk of type 2 diabetes: meta-analysis and systematic review. *British Medical Journal*. 1(1):1-9.
- Isaacson, B., and Lesnick, D. 2012. *10 Best Practices to Improve Your Concept and Product Test*. MMR Strategy. United States.
- Ismail, J., Runtuwene, M. R., dan Fatimah, F. 2012. Penentuan total fenolik dan Uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah pinang yaki (*Areca vestiaria Giseke*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(2):84-88.
- Kebede, B.H., Forsido, S.F., Tola, Y.B., and Astatkie, T. 2021. Free radical scavenging capacity, antibacterial activity and essential oil composition of turmeric (*Curcuma domestica*) varieties grown in Ethiopia. *Heliyon*. 7(2):1-8.
- Kochar, S.P., dan B. Rossell. 1990. *Detection Estimation and Evaluation of Antioxidants in Food system*. *Food Antioxidants*. London.

- Koswara, S., 2009. *Pewarna Alami: Produksi dan Penggunaannya*. EBookPangan.com.
- Kurniawati, D. 2017. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pengontrolan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus Rawat Jalan Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang*. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Lestari, D.M., Mahmudati, N., Sukarsono, S., Nurwidodo, N., dan Husamah, H. 2018. Aktivitas antioksidan ekstrak fenol daun gayam (*Inocarpus fagiferus Fosb*). *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*. 35(1):37-43.
- Ma'rifah, S. 2017. *Pengaruh Penambahan Campuran Kunyit, Kayu Manis, dan Daun Jambu Biji pada Pemasakan Nasi Terhadap Hidrolisis Pati, Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, Penerimaan Konsumen, dan Respon Glikemik Nasi*. (Skripsi). Universitas Lampung.
- Mahmood, T., Akhtar, N., and Khan, B.A. 2010. The morphology, characteristics, and medicinal properties of *Camellia sinensis* tea. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(19):2028-2033.
- Maulana, E.A., Asih, A.I.A.R., dan Arsa, M. 2016. Isolasi dan uji aktivitas antioksidan senyawa ekstrak daun jambu biji putih (*Psidium guajava* L). *Jurnal Kimia*. 10(1):161-168.
- Miguel, M.G. 2011. Anthocyanins: Antioxidant and Anti-inflammatory Activities. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. (Issue), 07-15.
- Mulyawan, I. B., Handayani, B. R., Dipokusumo, B., Werdiningsih, W., and Siska, A. I. 2019. The effect of packaging technique and types of packaging on the quality and shelf life of yellow seasoned pindang fish. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(3):464-475.
- Murhadi, A.S. Suharyono, dan Susilawati. 2007. Aktivitas antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium Polyanta*) dan daun andan (*Pandanus Amaryllifolius*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Universitas Lampung.
- Musdalifah. 2016. *Penentuan Suku dan Waktu Optimum Penyeduhan Daun Teh Hijau (camellia sinensis l) P+3 Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, tanin dan katekin*. (Skripsi). Universitas Negeri Islam Alauddin Makassar.
- Nadhifah, A.A. 2019. *Pengaruh Campuran Kunyit Kayu Manis, atau Daun Jambu Biji Terhadap Sifat Fisik Mi Tapioka*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Naviri, T. 2015. *1001 Makanan Sehat*. Jakarta PT. Elex Media Komputindo.

- Nuridin, S.U., Sukohar, A., and Ramadhani, O.S. 2017. Antiglucosidase and antioxidant activities of ginger, cinnamon, turmeric and their combination. *Internasional Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research*. 10(1):296-306.
- Othman, Z.S., Maskat, M.Y., and Hassan, N.H. 2020. Optimization of cinnamaldehyde extraction and antioxidant activity of ceylon cinnamon extract. *Sains Malaysian*. 49(5):995–1002.
- Parwata, M.O. A. 2016. *Antioksidan. Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana*. April. 1–54.
- Piakong, M.T. 2006. *The Performance of Phenol Biodegradation by Candida Tropicalis retl-cr1 Using Batch and Fed-batch Fermentation Techniques*. (Ph.D Thesis). Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Piaru, S.P., Mahmud, R., Majid, A.M.S.A., and Nassar, Z.D.M. 2012. Antioxidant and antiangiogenic activities of the essential oils of *Miristica ragnans* and *Morinda citrifolia*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 5(4): 294 – 298.
- Pokorny J, and Korczak J. 2001. *Preparation of natural antioxidants*. In J. Pokorny, N., Yanishlieva, and M. H. Gordon (Eds.), *Antioxidants in food – practical application*. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd. 311-330.
- Prabowo, H., Cahya, I.A.P.D., Arisanti, C.I.S., and Samirana, P.O. 2019. Standardisasi spesifik dan non-spesifik simplisia dan ekstrak etanol 96% rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Farmasi Udayana*. 8(1): 29-35.
- Prakash, A., Rigelhof, F., and Miller, E. 2001. Antioxidant activity medallion laboratories analitical progres. *Minnesota*. 19(2):3.
- Pranata, S.T. 2014. *Herbal Toga; (Tanaman Obat Keluarga) Gaya Hidup Sehat Alami dengan Apotek Hidup*. Perpustakaan Umum Kota Solok. Aksara Sukses.
- Proestos, C., Sereli, D., and Komaitis, M. 2006. Determination of phenolic compounds in aromatic plants by RP-HPLC and GC-MS. *Food Chemistry*. 95(1):44-52.
- Purba, E.R., dan Martosupono, M. 2013. Kurkumin sebagai senyawa antioksidan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IV*. 3(1): 607-621. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Ramlah, R. 2017. *Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Daun Teh Hijau (camellia sinensis l) P+ 2 Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin dan Katekin*. (Doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).

- Riaminanti, N.K., Hariati, A., dan Mulyani, S. 2016. Studi kapasitas dan sinergisme antioksidan pada ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan daun asam (*Tamarindus indica* L.). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 4(3):93-104.
- Rismunandar. 1993. *Kayu manis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Roosihermiatie, B. 2013. Studi Pemanfaatan dan Keamanan Kombinasi Metformin dengan Ekstrak Campuran *Andrographis paniculata* dan *Syzygium polyanthum* untuk pengobatan diabetes mellitus (*Preliminary Study*). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 15(2): 110–119.
- Rukmana, R., dan Yuniarsih, Y. 1996. *Tanaman Jambu Biji (Psidium guajava L.)*. Karnisius. Yogyakarta. H. 37-39.
- Rusli, S. M. 2010. *Sukses Memproduksi Minyak Atsiri*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sasmitaloka, K.S., Banurea, I.R., dan Widowati, S. 2019. Kajian produksi nasi kuning instan dan karakteristiknya. *Jurnal Agroindustri Halal*. 5(2):188-195.
- Setiawan, A.S., Yulinah, E., Adnyana, I.K., Permana, H., dan Sudjana, P., 2011. Efek antidiabetes kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum* Linn.) dan rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan pembanding glibenklamid pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Majalah Kedokteran Bandung*. 43(1):26-34.
- Setyowati, A., dan Suryani, C.L. 2013. *Peningkatan Kadar Kurkuminoid dan Aktivitas Antioksidan Minuman Instan Temulawak dan Kunyit*. Agritech. 33(4):363-370.
- Shan, C. Y., dan Y. Iskandar. 2018. *Studi Kandungan Kimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (Curcuma longa L.)*. Farmaka Suplemen. 16(2): 548-553.
- Shimamura, T., Y., Yamazaki, T., Tada, A., Kashiwagi, T., Ishikawa, H., Matsui, T., Sugimoto, N., Akiyama, H., and Ukeda, H. 2014. Applicability of the DPPH assay for evaluating the antioxidant capacity of food additives – interlaboratory evaluation study. *Analytical Sciences Journal*. 30(7):717-721.
- Sholihin, H. 2010. Efektivitas penggunaan sari buah jeruk nipis terhadap ketahanan nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. Vol 1. hal 44-58.

- Silalahi, J. 2006. *Makanan Fungsional*. Kanisius. Yogyakarta. halaman 118-168.
- Sugiat, D. 2010. *Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Metanol Dedak Bebeapa Varietas Padi (Oryza sativa L.)*. (Skripsi). Universitas Indonesia.
- Susanti N., Gandidi I.M., dan ES M.D.S. 2013. Potensi produksi minyak atsiri dari limbah kulit kayu. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 1:45–49.
- Syafutri, M.I., Pratama, F., Syaiful, F., and Faizal, A. 2016. Effects of varieties and cooking methods on physical and chemical characteristics of cooked rice. *Rice Science*. 23(5):282-286.
- Verdiana, M., Widarta, I.W.R., dan Permana, I.D.G.M. 2018. Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah lemon (*Citrus limon (Linn.)* Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(4):213-222.
- Wahyuningtyas, S.E.P., Permana, D.G.M., dan Wiadnyani, A.A.I.S. 2017. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan senyawa kurkumin dan aktivitas antioksidan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal ITEPA*. 6(2):61-70.
- Wang, Y.C., Yu, R.C., and Chou, C.C., 2006. *Antioxidative Activities of Soymilk Fermented with Lactic acid Bacteria and Bifidobacteria*. *Food Microbiology*. 23(2):128-135.
- Winarti, C., dan Nurdjannah, N. 2017. Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (2): 47–55.
- Yahya, N.S.W. 2012. *Indeks Glikemik Beras Analog Berbahan Baku Menir dengan Penambahan Ekstrak Teh Hitam*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuliana, S. 2014. *Pemberian Ekstrak Etanol Kunyit (Curcuma longa) Mencegah Kenaikan Berat Badan dan Lemak Abdominal pada Tikus Wistar Jantan yang Diberi Makanan Ttinggi Karbohidrat Tinggi Lemak*. (Skripsi). Universitas Udayana. Denpasar.
- Zhang, D.W., Fu, M., Gao, S.H., and Liu, J L. 2013. Curcumin and diabetes: a systematic review. *Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 1-16.
- Zuhra, C.F., Tarigan, J.B., dan Sihotang, H. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgunus (L) Merr.*). *Jurnal Biologi Sumatera*. 3(1): 1-7.