

**FORMULASI TEPUNG AMPAS KELAPA DAN TEPUNG KACANG  
ARAB TERHADAP SIFAT SENSORI DAN FISIKOKIMIA BROWNIES**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**PUTERI SYALAYSIA FARIANTO  
2114051065**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## **ABSTRACT**

### **FORMULATION OF COCONUT PULP FLOUR AND CHICKPEA FLOUR ON SENSORY AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF BROWNIES**

**By**

**PUTERI SYALAYSIA FARIANTO**

This study aimed to determine the effect of coconut pulp flour and chickpea flour formulations on the sensory and physicochemical characteristics of brownies, as well as to identify the best formulation. The research was conducted using a non-factorial design with four replications in a Completely Randomized Block Design (CRBD). The treatments consisted of six formulation ratios of chickpea flour to coconut residue flour, namely 25%:75% (P1), 35%:65% (P2), 45%:55% (P3), 55%:45% (P4), 65%:35% (P5), and 75%:25% (P6). Data homogeneity was tested using Bartlett's test, while data additivity was tested using Tukey's test. The data were then analyzed by analysis of variance (ANOVA), followed by the Honest Significant Difference (HSD) test at a 5% significance level. Sensory evaluation was conducted with 10 trained panelists for scoring tests and 30 untrained panelists for hedonic tests, with four replications. The results showed that the treatments had a highly significant effect on both sensory and physicochemical properties of brownies. The best treatment was P5 (65% chickpea flour : 35% coconut residue flour), which produced brownies with a sweet-savory taste, compact texture, and hedonic scores for taste (2.68, like), texture (2.53, like), and overall acceptance (2.81, like). Physicochemical analysis indicated a hardness value of 275.44 g and a cohesiveness value of 0.88. The proximate analysis of the best treatment showed moisture content of 21.75%, ash content of 1.95%, protein 23.56%, fat 23.17%, and crude fiber 6.47%.

**Keyword :** brownies, coconut pulp flour, chickpea flour

## **ABSTRAK**

### **FORMULASI TEPUNG AMPAS KELAPA DAN TEPUNG KACANG ARAB TERHADAP SIFAT SENSORI DAN FISIKOKIMIA BROWNIES**

**Oleh**

**PUTERI SYALAYSIA FARIANTO**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab terhadap karakteristik sensori dan fisikokimia brownies, serta menentukan formulasi terbaik. Penelitian ini disusun secara non faktorial dengan 4 kali ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan terdiri atas enam taraf formulasi tepung kacang arab : tepung ampas kelapa yaitu 25%:75% (P1), 35%:65% (P2), 45%:55% (P3), 55%:45% (P4), 65%:35% (P5), dan 75%:25% (P6). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragamnya menggunakan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Data kemudian dianalisis dengan sidik ragam dan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Pengujian dilakukan dengan 10 panelis terlatih untuk uji skoring dan 30 panelis tidak terlatih untuk uji hedonik dengan empat kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap sifat sensori dan fisikokimia brownies. Perlakuan terbaik terdapat pada P5 (65% tepung kacang arab : 35% tepung ampas kelapa) yang menghasilkan brownies dengan rasa manis gurih, tekstur kompak, serta hedonik rasa suka (2,68), tekstur suka (2,53), dan penerimaan keseluruhan suka (2,81). Pengujian fisikokimia menunjukkan nilai kekerasan (*hardness*) sebesar 275,44 g dan nilai kekompakan (*cohesiveness*) sebesar 0,88. Analisis terbaik menunjukkan kadar air 21,75%, kadar abu 1,95%, protein 23,56%, lemak 23,17%, dan serat kasar 6,47%.

**Kata kunci:** brownies, tepung ampas kelapa, tepung kacang arab

**FORMULASI TEPUNG AMPAS KELAPA DAN TEPUNG KACANG  
ARAB TERHADAP SIFAT SENSORI DAN FISIKOKIMIA BROWNIES**

**Oleh**

**PUTERI SYALAYSIA FARIANTO**

**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  
2025**

Judul Skripsi : **FORMULASI TEPUNG AMPAS  
KELAPA DAN TEPUNG KACANG  
ARAB TERHADAP SIFAT SENSORI  
DAN FISIKOKIMIA BROWNIES**

Nama Mahasiswa : **Puteri Syalaysia Farianto**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2114051065**

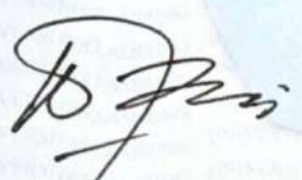
Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

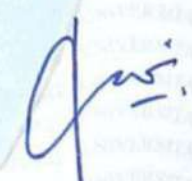
Jurusan : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

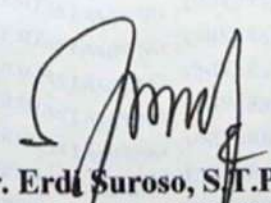
**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pemimbing**

  
**Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**  
NIP. 19680210 199303 1 003

  
**Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.**  
NIP. 19701027 199512 2 001

**2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

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

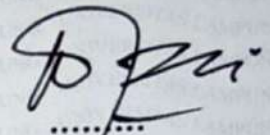


## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

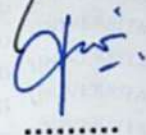
Ketua

: Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.



Sekretaris

: Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.



### 2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.  
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 8 Agustus 2025

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Puteri Syalaysia Farianto

NPM : 2114051065

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan penelitian yang telah saya lakukan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2025  
Pembuat Pernyataan



**Puteri Syalaysia Farianto**  
NPM 2114051065

## **RIWAYAT HIDUP**

Puteri Syalaysia Farianto lahir di Bandar Lampung pada tanggal 22 Agustus 2003. Penulis merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Eko Farianto dan Ibu Triana Rita Zahara. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Al Azhar 2 Bandar Lampung pada tahun 2015, Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2018, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2021. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Panca Tunggal, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan, pada Januari - Februari 2024. Penulis juga mengikuti Praktik Umum di PT Agronesia Bandoengsche Melk Centrale pada bagian bakery dan menyusun laporan dengan judul “Proses Produksi dan Faktor Penentu pada Kue Soes Diplomat”. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam berbagai kegiatan organisasi, magang, relawan, dan program MBKM. Penulis merupakan anggota UKM Unila International Student Association (UISA) pada tahun 2022–2024 dan bertugas sebagai SDGs Team Leader Divisi Marketing. Pada tahun 2023, penulis mengikuti program magang sebagai tim pemasaran di ISQ School. Selain itu, penulis juga aktif menjadi relawan dalam kegiatan Local Project dengan fokus isu lingkungan yang diselenggarakan oleh AIESEC in UNILA pada tahun 2022. Penulis juga mengikuti Program Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM) ke IPB University selama satu semester pada tahun 2024 dengan fokus studi di bidang teknologi pangan dan teknologi hasil ternak.



## SANWACANA

Puji dan Syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Atas selesainya skripsi ini saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan sehingga skripsi ini selesai tepat pada waktunya. Ucapan terima kasih tersebut disampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Ir. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA., selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing 1 yang telah berkenan memberikan pengarahan, ilmu, masukan, dan bimbingannya selama masa perkuliahan, terutama dalam proses penelitian hingga mencapai penyelesaian penulisan skripsi ini.
5. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran-saran beliau yang jernih dan sabar menjadi pegangan penting dalam setiap langkah penyusunan skripsi ini.
6. Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, ilmu, pengetahuan, serta kepada staff administrasi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung.
7. Kepada Mama Triana Rita Zahara, Papa Eko Farianto, Uni Ayna, dan Adek Fira tersayang, terima kasih atas segala kasih sayang yang tak pernah putus, serta kesabaran dan waktu yang telah diberikan dalam memahami dan

menemani di masa-masa sulit selama penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan, semangat, dan doa yang tak ternilai. Setiap perjuangan dan pengorbanan yang telah dilakukan menjadi bagian penting dari pencapaian ini.

8. Kepada Adelia Pratiwi, Fatimah Az Zahra, Lulu Artamevia, Nurmalinda Nisrina Pratiwi, Nadira Tsabitah Umari, Qonita Leony Putri, dan Salsabila Khalisa Tsuraya, terima kasih atas kebersamaan dan dukungan sejak awal perkuliahan hingga masa penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Kepada Galuh Septa Nugraha, terima kasih atas waktu, tenaga, dan bantuannya yang tulus selama proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
10. Kepada teman masa kecilku Alicia Nazwa Syakira Aidita, terima kasih atas kesediaannya membantu saya dan memberikan dukungan dalam berbagai situasi yang dihadapi.
11. Kepada teman-teman BM Rangers, Kak Erza, Aisyah, Deya, dan Rafki, saya mengucapkan terima kasih atas semangat dan dukungan yang diberikan selama masa studi.

Akhir kata, saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, saya mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk karya yang lebih baik di masa yang akan datang. Saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2025

Puteri Syalaysia Farianto

## DAFTAR ISI

|                                                    | Halaman |
|----------------------------------------------------|---------|
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                         | xii     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                          | xiii    |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                        | 1       |
| 1.1 Latar Belakang dan Masalah .....               | 1       |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                        | 3       |
| 1.3 Kerangka Pemikiran .....                       | 3       |
| 1.4 Hipotesis .....                                | 6       |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                  | 7       |
| 2.1 Kacang Arab ( <i>Cicer arietinum</i> L.) ..... | 7       |
| 2.2 Tepung Kacang Arab .....                       | 9       |
| 2.3 Ampas Kelapa .....                             | 10      |
| 2.4 Tepung Ampas Kelapa .....                      | 11      |
| 2.5 Brownies .....                                 | 13      |
| 2.6 Bahan Baku Utama Brownies .....                | 14      |
| 2.6.1 Telur .....                                  | 14      |
| 2.6.2 Margarin .....                               | 15      |
| 2.6.3 Gula halus .....                             | 15      |
| 2.6.4 Kakao bubuk .....                            | 16      |
| 2.6.5 Cokelat batang .....                         | 16      |
| 2.7 Proses Pengolahan Brownies .....               | 17      |
| 2.7.1 Proses pelelehan bahan .....                 | 17      |
| 2.7.2 Proses pencampuran bahan .....               | 18      |
| 2.7.3 Proses pemanggangan brownies .....           | 18      |
| <b>III. METODE PENELITIAN</b> .....                | 19      |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....                         | 19      |
| 3.2 Bahan dan Alat .....                           | 19      |
| 3.3 Metode Penelitian .....                        | 20      |

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian .....               | 20        |
| 3.4.1 Pembuatan brownies .....                 | 20        |
| 3.5 Pengamatan .....                           | 21        |
| 3.5.1 Pengujian sensori .....                  | 21        |
| 3.5.2 Analisis fisik .....                     | 24        |
| 3.5.3. Analisis kimia .....                    | 26        |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>          | <b>31</b> |
| 4.1 Analisis Sensori .....                     | 31        |
| 4.1.1 Rasa .....                               | 31        |
| 4.1.2 Tekstur .....                            | 33        |
| 4.1.3 Aroma .....                              | 36        |
| 4.1.4 Penerimaan keseluruhan .....             | 38        |
| 4.2. Uji Fisik .....                           | 39        |
| 4.2.1 Kekerasan ( <i>hardness</i> ) .....      | 39        |
| 4.2.2 Kekompakan ( <i>cohesiveness</i> ) ..... | 41        |
| 4.3. Penentuan Perlakuan Terbaik .....         | 42        |
| 4.4 Analisis Kimia Perlakuan Terbaik .....     | 44        |
| <b>V. KESIMPULAN .....</b>                     | <b>48</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                    | <b>49</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                          | <b>59</b> |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                 | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Kacang arab kabuli chana .....                                                      | 7       |
| 2. Tepung kacang arab .....                                                            | 9       |
| 3. Tepung ampas kelapa .....                                                           | 13      |
| 4. Diagram alir pembuatan brownies tepung ampas kelapa dan<br>tepung kacang arab ..... | 22      |
| 5. Tata letak percobaan .....                                                          | 59      |
| 6. Proses pembuatan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                        | 91      |
| 7. Pengujian sensori .....                                                             | 91      |
| 8. Pengujian kadar air .....                                                           | 91      |
| 9. Pengujian kadar abu .....                                                           | 92      |
| 10. Pengujian fisik .....                                                              | 92      |
| 11. Pengujian kadar protein .....                                                      | 92      |
| 12. Pengujian serat kasar .....                                                        | 93      |
| 13. Pengujian lemak .....                                                              | 93      |



## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                                                   | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Komposisi proksimat tepung kacang arab .....                                                                         | 10      |
| 2. Komposisi proksimat tepung ampas kelapa .....                                                                        | 12      |
| 3. Formulasi brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab .....                                                  | 21      |
| 4. Lembar kuesioner uji skoring .....                                                                                   | 25      |
| 5. Lembar kuesioner uji hedonik .....                                                                                   | 26      |
| 6. Uji lanjut BNJ 5% pada uji skoring parameter rasa brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....          | 31      |
| 7. Uji lanjut BNJ 5% pada uji hedonik parameter rasa brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....          | 32      |
| 8. Uji lanjut BNJ 5% pada uji skoring parameter tekstur brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....       | 34      |
| 9. Uji lanjut BNJ 5% pada uji hedonik parameter tekstur brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....       | 35      |
| 10. Uji lanjut BNJ 5% pada uji skoring parameter aroma brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....        | 36      |
| 11. Uji lanjut BNJ 5% pada uji hedonik parameter aroma brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....        | 37      |
| 12. Uji lanjut BNJ 5% pada uji hedonik penerimaan keseluruhan brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa ..... | 38      |
| 13. Uji lanjut BNJ 5% pada uji fisik kekerasan brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....                | 40      |
| 14. Uji lanjut BNJ 5% pada uji fisik kekompakan brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....               | 41      |
| 15. Penentuan perlakuan terbaik brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....                               | 43      |
| 16. Hasil analisis kimia terhadap brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....                             | 44      |
| 17. Data pengamatan pada uji skoring parameter rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                         | 60      |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 18. Uji Bartlett pada uji skoring parameter rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....         | 60 |
| 19. Analisis ragam pada uji skoring parameter rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....       | 61 |
| 20. Uji lanjut BNJ 5% pada uji skoring parameter rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....    | 61 |
| 21. Data pengamatan pada uji hedonik parameter rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....      | 62 |
| 22. Uji Bartlett pada parameter hedonik rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....             | 62 |
| 23. Analisis ragam pada parameter hedonik rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....           | 63 |
| 24. Uji lanjut BNJ 5% pada parameter hedonik rasa brownies kacang arab dan ampas kelapa .....        | 63 |
| 25. Data pengamatan pada uji skoring parameter tesktur brownies kacang arab dan ampas kelapa .....   | 64 |
| 26. Uji Bartlett pada parameter skoring tekstur brownies kacang arab dan ampas kelapa .....          | 64 |
| 27. Analisis ragam pada parameter skoring tekstur brownies kacang arab dan ampas kelapa .....        | 65 |
| 28. Uji lanjut BNJ 5% pada parameter skoring tekstur brownies kacang arab dan ampas kelapa .....     | 65 |
| 29. Data pengamatan pada uji hedonik parameter tesktur brownies kacang arab dan ampas kelapa .....   | 66 |
| 30. Uji Bartlett pada uji hedonik parameter tekstur brownies kacang arab dan ampas kelapa .....      | 66 |
| 31. Analisis ragam pada uji hedonik parameter tekstur brownies kacang arab dan ampas kelapa .....    | 67 |
| 32. Uji lanjut BNJ 5% pada uji hedonik parameter tekstur brownies kacang arab dan ampas kelapa ..... | 67 |
| 33. Data pengamatan pada uji skoring parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....     | 68 |
| 34. Uji Bartlett pada uji skoring parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....        | 68 |
| 35. Analisis ragam pada uji skoring parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....      | 69 |
| 36. Uji lanjut BNJ 5% pada uji skoring parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....   | 69 |

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 37. Data pengamatan pada uji hedonik parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                    | 70 |
| 38. Uji Bartlett pada uji hedonik parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                       | 70 |
| 39. Analisis ragam pada uji hedonik parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                     | 71 |
| 40. Uji lanjut BNJ 5% pada uji hedonik parameter aroma brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                  | 71 |
| 41. Data pengamatan pada uji hedonik parameter penerimaan keseluruhan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....   | 72 |
| 42. Uji Bartlett pada uji hedonik parameter penerimaan keseluruhan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....      | 72 |
| 43. Analisis ragam pada uji hedonik parameter penerimaan keseluruhan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....    | 73 |
| 44. Uji lanjut BNJ 5% pada uji hedonik parameter penerimaan keseluruhan brownies kacang arab dan ampas kelapa ..... | 73 |
| 45. Data pengamatan pada uji fisik kekerasan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                            | 74 |
| 46. Uji Bartlett pada uji fisik kekerasan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                               | 74 |
| 47. Analisis ragam pada uji fisik kekerasan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                             | 75 |
| 48. Uji lanjut BNJ 5% pada uji fisik kekerasan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                          | 75 |
| 49. Data pengamatan pada uji fisik kekompakan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                           | 76 |
| 50. Uji Bartlett pada uji fisik kekompakan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                              | 76 |
| 51. Analisis ragam pada uji fisik kekompakan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                            | 77 |
| 52. Uji lanjut BNJ 5% pada uji fisik kekompakan brownies kacang arab dan ampas kelapa .....                         | 77 |
| 53. Analisis kadar air brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....                                    | 78 |
| 54. Analisis kadar abu brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....                                    | 78 |
| 55. Analisis kadar protein brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....                                | 78 |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 56. Analisis kadar serat kasar brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa ..... | 78 |
| 57. Analisis kadar lemak brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa .....       | 78 |
| 58. Kuesioner wawancara calon panelis .....                                              | 79 |
| 59. Kuesioner uji segitiga parameter rasa .....                                          | 80 |
| 60. Kuesioner uji segitiga parameter tekstur .....                                       | 81 |
| 61. Kuesioner uji segitiga parameter aroma .....                                         | 82 |
| 62. Kuesioner pelatihan panelis .....                                                    | 83 |
| 63. Kuesioner uji ranking parameter rasa .....                                           | 84 |
| 64. Kuesioner uji ranking parameter tesktur .....                                        | 85 |
| 65. Kuesioner uji ranking parameter aroma .....                                          | 86 |
| 66. Rekap data seleksi panelis parameter rasa .....                                      | 87 |
| 67. Rekap data seleksi panelis parameter tekstur .....                                   | 87 |
| 68. Rekap data seleksi panelis parameter aroma .....                                     | 88 |
| 69. Rekap data pelatihan panelis .....                                                   | 89 |
| 70. Rekap data evaluasi panelis parameter rasa .....                                     | 89 |
| 71. Rekap data evaluasi panelis parameter tekstur .....                                  | 90 |
| 72. Rekap data evaluasi panelis parameter aroma .....                                    | 90 |

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Brownies merupakan produk *bakery* yang sering disebut juga sebagai kue bantat (Mulyadi dkk., 2022) dan termasuk salah satu jenis cake yang berwarna coklat kehitaman dengan bentuk padat, rasa coklat legit dan tekstur lembut. Brownies digambarkan berbentuk balok yang diklasifikasikan berdasarkan kandungan mentega, gula, cokelat hitam yang tinggi, dan kandungan tepung yang rendah (Richardson *et al.*, 2021). Penggunaan tepung terigu dalam pembuatan brownies umumnya bervariasi tergantung pada jenis tekstur akhir yang diinginkan. Brownies dengan tekstur *cakey* cenderung menggunakan tepung lebih banyak, sedangkan brownies yang *fudgy* atau padat lembap menggunakan tepung lebih sedikit dan memperbanyak lemak serta cokelat. Menurut muzaifa dan monica (2022), penggunaan tepung dari seluruh bahan yang digunakan sebesar 27,71% masih mencerminkan karakteristik brownies dengan tekstur padat namun tetap lembut.

Penggunaan tepung terigu pada pembuatan brownies dapat digantikan dengan alternatif bahan yang memiliki kandungan serat kasar tinggi serta bebas gluten, salah satunya tepung ampas kelapa (Afrianti dkk., 2016). Kandungan karbohidrat yang tinggi pada ampas kelapa mengandung galaktomanan, mannose, dan selulosa, di mana galaktomanan dapat memicu pertumbuhan bakteri usus yang membantu pencernaan dan berperan sebagai serat makanan sehingga berpotensi sebagai sumber pangan fungsional (Violita dkk., 2021). Menurut Septiani dan Hinayah (2019), penggunaan 45% tepung ampas kelapa menghasilkan kadar air 23,8%, kadar abu 1,9%, lemak 7,4%, protein 5,8%, karbohidrat 61,04%, dan

serat 1,82% pada produk brownies. Namun, menurut Oessoe dkk. (2024), penggunaan tepung ampas kelapa sebanyak 40% pada kue basah menghasilkan kekurangan pada hasil akhir tekstur sehingga menyebabkan tingkat kekerasan yang tinggi. Peningkatan kekerasan ini disebabkan oleh tingginya kandungan serat ampas kelapa, terutama serat makanan yang tidak larut. Serat tersebut mengikat air sehingga mengurangi ruang antarmolekul dan menyebabkan porositas kue berkurang, yang pada akhirnya menghasilkan tekstur yang lebih padat (Mamat et al., 2018). Selain itu, sifat hidrofilik dari tepung ampas kelapa serta kadar gluten yang rendah menyebabkan kelembutan tekstur brownies menjadi berkurang (Pusuma dkk., 2018). Oleh karena itu, diperlukan bahan pengikat lain yang dapat memperbaiki tekstur akhir dari brownies yang dihasilkan.

Tepung legum dapat digunakan sebagai salah satu pengganti tepung terigu dalam bahan pangan. Tepung terigu pada brownies memiliki peran dalam menentukan kekenyalan makanan yang dibentuk karena adanya protein gluten yang membentuk daya ikat dengan air. Kuat gluten tersebut ditentukan oleh jumlah protein yang ada dan jumlah protein ditentukan oleh jenis tepung yang digunakan (Andini dkk., 2025). Tepung legum memiliki kadar protein tinggi (20–40%), serat (14–33%), sedikit lemak (1–2%), serta vitamin dan mineral (Delgado-Andrade *et al.*, 2016). Penggunaan jenis tepung legum yang berbeda telah dilakukan dalam 70% tepung kacang hijau pada *snackbar* menghasilkan kadar protein 10,63% serta serat kasar 10,03% dan tekstur akhir yang cenderung padat agak empuk dengan semakin meningkat-nya tepung kacang hijau (Rumenser dkk., 2021). Kemudian, penggunaan 85% tepung kacang kedelai menghasilkan kadar protein 16,76% dan serat kasar 2,59% pada *snackbar* (Indrawan dkk., 2018).

Selain kacang hijau dan kedelai, tepung kacang arab juga berpotensi sebagai bahan pengganti tepung terigu. Kualitas protein kacang arab dilaporkan lebih unggul dibandingkan kacang-kacangan lainnya dan memiliki daya cerna protein yang tinggi sebesar 76–78% (Vinod *et al.*, 2023). Konsumsi kacang arab secara terpisah telah dikaitkan dengan risiko penyakit kronis yang lebih rendah seperti kanker, penyakit kardiovaskular, osteoporosis, dan hiperlipidemia (Gupta *et al.*,

2017). Penambahan tepung kacang arab diketahui dapat memperbaiki stabilitas adonan, volume roti dan kapasitas retensi CO<sub>2</sub> yang lebih tinggi dan penerimaan sensori yang baik (Aguilar *et al.*, 2015). Menurut penelitian Santos *et al.* (2021), roti yang diganti dengan tepung kacang arab menghasilkan volume spesifik yang lebih besar, ukuran sel besar, kelembaban yang lebih tinggi, abu, lipid, protein, pati resisten, dan kandungan serat tidak larut, serta penerimaan keseluruhan yang lebih baik. Hal ini karena tepung kacang arab memiliki protein dan komponen lain yang mampu dalam membentuk lapisan yang lebih kuat dan menyatu pada gelembung udara dalam adonan, sehingga menghasilkan gelembung udara yang stabil dan tekstur ringan, berpori, dan lembut (Sreerama *et al.* 2012). Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, penggunaan tepung kacang arab sebagai bahan pengganti tepung terigu dalam pembuatan brownies dan *gluten free bread* menghasilkan kualitas yang sama pada produk komersil lainnya (Harianja, 2022 dan Santos *et al.*, 2021). Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui formulasi tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab yang menghasilkan sifat sensori dan fisikokimia yang dapat tepat dalam pembuatan brownies terbaik.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian formulasi tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh formulasi tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab terhadap karakteristik sensori dan fisikokimia brownies.
2. Mengetahui formulasi yang tepat dari tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab untuk menghasilkan brownies terbaik.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Brownies merupakan kue coklat yang terbuat dari tepung terigu, telur, lemak, gula, dan coklat sebagai bahan dasarnya (Petka dan Topolska, 2025). Tepung terigu digunakan sebagai bahan pengikat dalam adonan brownies yang memiliki

kandungan karbohidrat 67,67% , protein 10,24%, lemak 1,52%, kadar abu 5,6%, kadar air 10,2% dan serat kasar 2,05% (Susanto dan Hartati, 2024). Namun penggunaannya dalam brownies dapat digantikan karena brownies tidak memerlukan kandungan gluten yang tinggi dan cenderung memiliki penampakan yang semi bantat dan tidak terlalu lembut, serta tekstur yang *fudgy* dan *cakey* (Lubis *et al.* 2021). Sehingga penggunaan tipe tepung berbeda pada brownies dapat digunakan yang dapat memperbaiki sifat kimia serta sifat fisik yang dihasilkan (Susanto dan Hartati, 2024). Tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab merupakan alternatif pengganti yang digunakan karena memiliki komposisi yang tinggi sehingga dapat menggantikan peran tepung terigu. Sesuai dengan analisis dari Raczyk *et al.* (2021), tepung ampas kelapa memiliki kandungan karbohidrat 15,02% , protein 19,47%, lemak 24,8%, kadar abu 3,54%, kadar air 4,37% dan serat kasar 31,7% serta menurut Dahal *et al.* (2022) tepung kacang arab memiliki kandungan karbohidrat 67,67% , protein 10,24%, lemak 1,52%, kadar abu 5,6%, kadar air 10,2% dan serat kasar 2,05%.

Penggunaan tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab memiliki pengaruh terhadap sifat kimia yang dihasilkan. Penelitian yang dilakukan oleh Ouazib *et al.* (2016) menunjukkan penggunaan tepung kacang arab sebagai *gluten free bread* menghasilkan kadar air 60,58% karena kacang arab memiliki sifat yg dapat menahan banyak air, kemudian penambahan 45 g tepung ampas kelapa pada brownies menghasilkan kadar air 39% dimana ampas kelapa mempunyai kandungan serat yang tinggi yang dapat mengikat banyak air (Hasan, 2018). Karakteristik fisikokimia pada tepung *gluten free* dipengaruhi oleh jumlah air yang ditambahkan dan yang berhasil dipertahankan selama pembuatan, jenis tepung dan hidrokoloid, berikut dengan jenis dan kadar serat yang digunakan (Capriles *et al.*, 2020). Selain itu, penggunaan tepung ampas memiliki pengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan dibandingkan dengan tepung kacang arab. Menurut Hasan (2018), brownies dengan substitusi 45% ampas kelapa menghasilkan kadar abu 1,91% , sedangkan roti dengan formulasi 100% kacang arab memiliki kadar abu yang rendah sebesar 1,35%, tinggi rendahnya kadar abu yang dihasilkan dikaitkan pada hilangnya kadar mineral pada saat perendaman



dan pemasakan selama proses pembuatan tepung (Ouazib *et al.*, 2016).

Afoakwah *et al.* (2019) mengatakan bahwa, penggunaan tepung ampas kelapa dalam pembuatan *cake* menghasilkan serat kasar sebesar 10,14%, sedangkan pada *gluten free bread* dengan tepung kacang arab sebesar 6,15% (Santos *et al.*, 2021). Namun serat kasar mempunyai struktur yang kompleks dan sulit dipecah melalui proses pengolahan, sehingga dengan peningkatan proporsi tepung ampas kelapa berarti juga pencampuran kadar serat kasar yang mengakibatkan tekstur keras (Kirnoprasetyo *et al.*, 2018). Kadar protein yang tinggi pada tepung kacang arab juga diduga dapat membantu sinergi tepung ampas kelapa dalam meningkatkan volume spesifik adonan, menurunkan tingkat remah/tekstur, dan memiliki kemampuan untuk mengganti atau menghilangkan *shortening* (Aguilar *et al.*, 2015). Kadar protein yang tinggi pada tepung kacang arab dapat membentuk pengemulsi dan kemampuan protein untuk menyerap ke area minyak dan air dalam emulsi (Huang *et al.*, 2018). Hal ini dibuktikan dengan kadar protein kacang arab yang tinggi pada *gluten free bread* sebesar 8,66% (Ouazib *et al.*, 2016), sedangkan brownies dengan substitusi 45% ampas kelapa menghasilkan kadar protein sebesar 5,78 % (Hasan, 2018).

Kadar serat yang tinggi pada tepung ampas kelapa berdampak pada *hardness*, hal ini didukung oleh penelitian Kaseke (2018) yang mengatakan bahwa penggunaan 15% serat akan berpengaruh terhadap tekstur *hardness* yang dihasilkan menjadi padat dan kaku. Dehidrasi serat dan karbohidrat membentuk matriks yang berkontribusi ke dalam struktur yang dihasilkan (Gallego *et al.*, 2022).

Penggunaan tepung kacang arab dapat mengimbangi efek tersebut karena tepung kacang arab memiliki kadar protein yang tinggi sehingga terjadi interaksi antara pati-protein yang dapat membentuk abols selama pengunyahan, sesuai dengan hasil *cohesiveness* dari roti tepung kacang arab sebesar 0.51 (Santos *et al.*, 2021). Menurut Mufidah (2024), kandungan lemak dan protein yang terdapat pada tepung ampas kelapa menciptakan aroma serta rasa gurih dan penambahan tepung kacang arab membuat rasa menjadi cukup manis karena kacang arab mengandung gula alami sebesar 10,7 g/100 gram (USDA, 2019).

Menurut penelitian Septiani dan Hiyanah (2019) pada formulasi tepung ampas kelapa 45% terpilih menjadi formulasi terbaik dan tidak mempengaruhi sensori tekstur, sedangkan penggunaan tepung ampas kelapa sebanyak 65% terbukti menghasilkan sensori yang rendah dan tekstur yang keras. Penelitian Felisiak *et al.* (2024) dalam penggunaan tepung kacang arab sebanyak 25% dapat meningkatkan nilai gizi dan tidak merubah sifat sensori, tetapi penggunaan tepung kacang arab sebanyak 75% atau lebih dapat merubah kualitas *hardness* menjadi lebih tinggi sebanyak 60% dibandingkan penggunaan tepung terigu. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji formulasi tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab dalam pembuatan brownies, sehingga dapat diperoleh formulasi yang tepat untuk menghasilkan brownies terbaik. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan formulasi tepung ampas kelapa dan kacang arab A1 (25%:75%); A2 (35%:65%); A3 (45%:55%); A4 (55%:45%); A5 (65%:35%); dan A6 (75%:25%).

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian formulasi tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh formulasi tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab terhadap karakteristik sensori dan fisik brownies.
2. Terdapat formulasi yang tepat dari tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab untuk menghasilkan brownies terbaik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kacang Arab (*Cicer arietinum* L.)

*Cicer arietinum* L. merupakan satu satunya spesies yang dibudidayakan dalam genus *Cicer*. Tanaman ini tergolong sebagai tanaman herba, yang tahan pada suhu rendah, tahan pada kekeringan dan merupakan tanaman tahunan yang tumbuh seperti semak kecil dengan cabang-cabang yang menyebar dari pangkalnya. Kultivar kacang arab bervariasi menurut warna, ukuran, dan bentuk bijinya, yang dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis. Jenis pertama disebut dengan Kabuli Chana yang memiliki biji makro sperma yang berwarna krem dengan ukuran yang lebih besar dan permukaan yang halus. Kabuli chana memiliki tinggi tanaman yang sedang hingga tinggi, berbunga putih, dan tidak mengandung antosianin. Jenis kedua disebut dengan kacang arab desi yang memiliki ciri-ciri biji kecil bersudut hingga bulat dengan kulit biji berwarna coklat tua dan permukaan biji kasar. Kacang arab desi memiliki tinggi tanaman yang pendek, bunga berwarna ungu dan mengandung antosianin (Kaur dan Prasad, 2021). Penelitian brownies ini menggunakan kacang arab dengan tipe chana. Gambar kacang arab tipe Kabuli Chana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kacang arab Kabuli Chana  
Sumber : Xiao *et al.* (2023)

Taksonomi dari kacang arab diklasifikasikan sebagai berikut (Kaur dan Prasad, 2021).

Domain : Eukaria  
Kingdom : Plantae  
Filum : Spematophyta  
Kelas : Dikotyledonae  
Ordo : Fabales  
Famili : Fabaceae  
Genus : *Cicer*  
Spesies : *arietinum*

Kacang arab dapat memberikan kandungan energi dan nilai gizi yang tinggi jika dimasukkan sebagai bahan makanan. Hal ini terjadi karena kacang arab kaya akan polisakarida nonpati (karbohidrat kompleks) yang dapat menyediakan energi yang tahan lama bagi tubuh. Energi yang disediakan oleh kacang arab berkisar antara 334 hingga 437 kkal/100 g untuk jenis desi dan 357 hingga 446 kkal/100 g untuk jenis kabuli (Kinfe *et al.*, 2015). Kacang arab memiliki kandungan protein berkisar antara 16,7% hingga 30,6% untuk kultivar desi dan 12,6% hingga 29,0% untuk kultivar kabuli yang 2-3 kali lebih tinggi daripada biji-bijian sereal (Badola *et al.*, 2023). Kacang arab juga memiliki komponen asam amino dengan kandungan lisin yang tinggi. Secara keseluruhan, konfigurasi protein kacang arab tersusun dengan baik meskipun terbatas pada asam amino sulfur (metionin dan sistein). Kandungan protein yang tinggi ini membuat kacang arab dinilai sebagai komponen makanan yang berharga sebagai agen terapeutik (Jayalakshmi dan Kumar, 2023)

Kacang arab memiliki kandungan lipid yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya, dan memiliki variasi genotipe yang luas. Kandungan lipid kacang arab bervariasi dari 6,35 hingga 9,35 g/100 g, dengan asam linoleat, oleat, dan palmitat sebagai asam lemak utama (Xiao *et al.*, 2023). Komposisi lipid yang baik ini menunjukkan bahwa kacang arab sebagian besar mengandung lemak tak jenuh tunggal dan tak jenuh ganda yang bermanfaat daripada lemak

jenuh. Biji kacang arab juga merupakan sumber asam lemak esensial yang berharga, termasuk asam linoleat omega-6 dan asam linolenat omega-3, yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan manusia normal, fungsi fisiologis, dan pemeliharaan sel.

## 2.2 Tepung Kacang Arab

Kacang arab adalah makanan fungsional yang potensial karena kandungan protein, serat makanannya yang tinggi, dan beberapa efek kesehatan fisiologis yang bermanfaat yang mengurangi kemungkinan penyakit kronis. Dengan meningkatnya masalah ketahanan pangan global dan kebutuhan akan sumber protein yang berkelanjutan, kacang arab dapat menjadi sumber dengan nilai gizi yang sangat baik dari protein nabati yang diproduksi dengan biaya rendah. India merupakan konsumen kacang arab terbesar dan sekitar 80% kacang-kacangan di negara ini dikonsumsi dalam bentuk tepung. Tepung kacang arab digunakan dalam pembuatan berbagai makanan tradisional India seperti boondi, dhokla, pakora, bhujia, manisan, dalam bentuk adonan atau pasta, sehingga berpotensi sebagai bahan dalam pembuatan makanan panggang bebas gluten. Proses untuk mendapatkan tepung kacang arab, kacang terlebih dahulu melalui langkah pengupasan untuk meningkatkan daya cerna protein, palatabilitas, kualitas nutrisi, dan pengurangan serat tidak larut dan faktor antinutrisi (Vinod *et al.*, 2023). Gambar tepung kacang arab disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tepung kacang arab  
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2025)

Tepung kacang arab kaya akan nutrisi, menjadikannya pilihan yang menarik untuk diet sehat. Kandungan proteinnya yang tinggi, sekitar 20-25%, menjadikannya sumber protein nabati yang sangat baik, terutama bagi vegetarian dan vegan (Kaur dan Prasad, 2021). Selain itu, tepung ini juga mengandung serat pangan yang signifikan, yang berperan dalam meningkatkan kesehatan pencernaan dan mengontrol kadar gula darah. Kacang arab juga mengandung sejumlah vitamin dan mineral penting, seperti folat, magnesium, dan zat besi, yang mendukung berbagai fungsi tubuh. Tepung kacang arab tidak hanya berfungsi sebagai bahan makanan, tetapi juga memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesehatan secara keseluruhan. Manfaat gizi dan kemampuan tepung kacang arab dapat digunakan dalam berbagai resep, tepung ini layak dipertimbangkan sebagai pilihan yang sehat dan bergizi dalam diet sehari-hari. Komposisi proksimat tepung kacang arab disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi proksimat tepung kacang arab

| Komponen    | Jumlah (%) |
|-------------|------------|
| Air         | 8,2        |
| Abu         | 2,2        |
| Lemak       | 4,6        |
| Karbohidrat | 61,1       |
| Protein     | 24,7       |
| Serat       | 14,8       |

Sumber: Sreerama *et al.* (2012)

### 2.3 Ampas Kelapa

Ampas kelapa merupakan limbah sampingan dari pembuatan santan kelapa. Limbah ampas kelapa tersedia dalam jumlah yang banyak dengan pemanfaatan yang masih terbatas (Karina dkk., 2019). Ampas kelapa merupakan hasil pengolahan daging buah kelapa yang memiliki kandungan nilai gizi dan serat yang tinggi dan baik bagi kesehatan. Ampas kelapa selama ini hanya hanya dibuang dan digunakan sebagai pakan ternak saja dengan harga yang rendah. Ampas kelapa mengandung protein, karbohidrat, rendah lemak dan kaya akan serat. Kandungan ini merupakan salah satu kandungan yang sangat dibutuhkan dalam proses fisiologis tubuh manusia (Yulvianti dkk., 2015). Pemanfaatan

ampas kelapa sebagai bahan substitusi makanan kesehatan selama ini belum banyak terungkap.

Ampas kelapa mengandung berbagai nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan, menjadikannya bahan yang berpotensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Selain protein dan karbohidrat, ampas kelapa juga kaya akan serat pangan, yang dapat membantu meningkatkan kesehatan pencernaan dan mengurangi risiko penyakit jantung. Kandungan lemaknya yang rendah menjadikannya pilihan yang baik untuk diet rendah kalori. Selain itu, ampas kelapa mengandung sejumlah mineral penting seperti kalium, magnesium, dan zat besi, yang berperan dalam menjaga keseimbangan elektrolit dan mendukung fungsi metabolisme tubuh. Ampas kelapa dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk makanan fungsional, sehingga meningkatkan nilai gizi tanpa menambah kalori secara signifikan (Pusuma dkk., 2018). Dengan pemanfaatan yang tepat, ampas kelapa dapat menjadi sumber nutrisi yang berharga dan membantu mengurangi limbah dari industri kelapa.

## **2.4 Tepung Ampas Kelapa**

Tepung ampas kelapa merupakan hasil residu yang tersisa dari ekstraksi santan kelapa atau dari VCO. Hasil residu kelapa dikeringkan dan digiling menjadi bubuk halus menyerupai tepung. Ampas kelapa mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi, sehingga dapat diolah lebih lanjut menjadi tepung ampas kelapa sebagai salah satu bahan baku produk (Silvia dan Widodo, 2018). Kandungan serat larut dalam tepung ampas kelapa mengandung sebagian besar mannose dan galaktosa, yang terdapat dalam kernel selama ekstraksi VCO. Polisakarida pada dinding sel kelapa memiliki sumber serat total yang tinggi, memiliki daya tahan air yang tinggi, menahan minyak dan kapasitas pembengkakan, serta memberikan karakteristik nutrisi yang baik untuk makanan. Sifat nutrasetikal dalam tepung ampas kelapa dikaitkan dengan aktivitas antioksidannya yang memiliki indeks glikemik yang rendah secara *in vitro*, dan kapasitas penahan minyak dan penahan air yang tinggi, sehingga tepung kelapa memenuhi syarat sebagai bahan pangan

fungsional. Komposisi proksimat tepung ampas kelapa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi proksimat tepung ampas kelapa

| Komponen    | Tepung Ampas Kelapa (%) |
|-------------|-------------------------|
| Air         | 5,21-6,98               |
| Abu         | 0,68-0,84               |
| Protein     | 4,95-5,74               |
| Serat kasar | 42,56-48,43             |
| Lemak       | 33,53-36,15             |
| Karbohidrat | 50,29-55,63             |

Sumber: Barlina dkk. (2019)

Tepung ampas kelapa memiliki tekstur yang sedikit agak kasar jika dibandingkan dengan tepung terigu, selain itu juga tepung ampas kelapa memiliki warna putih pucat hingga kekuning-kuningan, tepung ampas kelapa memiliki aroma yang sangat khas dengan bau kelapa. Tepung kelapa dapat digunakan dalam produk-produk roti dan kue (*bakery*) serta permen (*confectionery*) sebagai pengisi, misalnya dalam permen kacang, biskuit, pai, pemberi tekstur pada kue, dan lain-lain (Mutiar dkk., 2024). Pembuatan ampas kelapa menjadi tepung kelapa memiliki proses pembuatan yang cenderung mudah sehingga bisa diterapkan ke usaha dengan skala yang kecil dan menengah. Proses pembuatan tepung ampas kelapa dilakukan dengan pemanasan dan pengeringan.

Pemanasan dilakukan untuk menghentikan aktivitas enzim dan mencegah pertumbuhan mikroba. Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air sampai batas tertentu sehingga aktivitas mikroba dan kegiatan enzim dapat terhenti (Pratiwi dkk., 2020). Tepung ampas kelapa diperoleh dengan proses penghalusan ampas kelapa yang dikeringkan menggunakan dehidrator (Yulvianti dkk., 2015). Berdasarkan standar mutu tepung kelapa berdasarkan sifat sensorinya antara lain bersih, bebas dari kotoran dan benda-benda asing, berwarna putih sesuai dengan warna daging buah kelapa, tidak berbau asap, rasa harus manis, enak, bebas dari rasa lain. Gambar tepung ampas kelapa disajikan pada Gambar 3.





Gambar 3. Tepung ampas kelapa  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

## 2.5 Brownies

Brownies merupakan produk bakery yang sering disebut juga sebagai kue bantat dan termasuk salah satu jenis cake yang berwarna coklat kehitaman dengan bentuk padat, rasa coklat legit dan tekstur lembut. Brownies pertama kali muncul pada tahun 1897 yang diperkenalkan oleh seorang koki di Amerika. Brownies sebenarnya tercipta karena kesalahan koki dalam pembuatan cake coklat dimana koki lupa menambahkan baking powder sehingga tercipta kue bantat yang sekarang dikenal sebagai brownies. Brownies sendiri nama yang diambil dari warna dominannya yaitu *brown* atau *the deep brown color of cookie* karena produk satu ini juga sebenarnya termasuk ke dalam kategori cookies dan bisa disebut sebagai *chewy type cookie* (Fadlila, 2022).

Produk bakery satu ini memiliki ciri khas rasa manis dari coklat dengan flavor yang baik, tekstur kering di luar dan lembut di dalam. Bahan-bahan dalam pembuatan brownies terbagi menjadi dua yaitu ada yang berperan sebagai pengikat dan pembentuk brownies seperti tepung, air, putih telur, susu dan garam, lalu ada juga yang berperan sebagai pelembut tekstur seperti kuning telur, gula, bahan pengembang, *shortening* dan *emulsifier* (Rosita, 2017). Selain dari bahan-bahan yang digunakan, menurut Fatimah dkk (2016) proses pemasakan brownies juga sangat penting terhadap kualitas akhir produk. Brownies bisa menggunakan dua acara pemasakan yaitu pengukusan dan pemanggangan. Hasil yang diciptakan dari kedua proses ini memiliki perbedaan dimana brownies kukus akan

mempunyai kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan brownies yang melewati pemanggang. Kedua hal ini dapat disesuaikan dengan preferensi masing masing konsumen.

## **2.6 Bahan Baku Utama Brownies**

Bahan baku adalah komponen atau bahan yang memiliki peran penting terhadap suatu produk. Bahan baku sendiri juga biasa disebut sebagai bahan utama yang nantinya akan mempengaruhi proses produksi. Hal tersebut disebabkan karena bahan baku digunakan dalam jumlah yang banyak sehingga menjadi bahan yang bertanggung jawab atas produk akhir. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari telur, margarin, gula halus, bubuk kakao, dan cokelat batang. Bahan-bahan tersebut merupakan komponen utama yang akan membentuk brownies.

### **2.6.1 Telur**

Telur ayam merupakan telur yang sering digunakan dalam olahan kue. Telur yang segar memiliki ciri ciri putih telur yang masih kental dan kuning telur yang masih bulat. Kuning telur memiliki fungsi sebagai pengemulsi yang dapat memberikan volume, serta membantu dalam pembentukan tekstur, sedangkan putih telur berfungsi mengikat tepung hingga adonan menjadi lebih padat dan tidak renyah (Susiloningsih dkk., 2020). Telur dalam pembuatan brownies berfungsi untuk membentuk suatu kerangka yang bertugas sebagai pembentuk struktur. Telur berfungsi sebagai pelembut dan pengikat bahan baku yang lain seperti tepung terigu dan gula (Sukriadi dan Listiarini, 2021). Melalui proses pengocokan telur maka rantai ikatan protein akan terbuka membentuk lapisan monomolekuler yang siap menangkap udara. Udara yang terperangkap akan mengisi rongga diantara butiran pati yang telah mengembang. Selama proses pemanasan, udara akan memuai meninggalkan tempatnya bersama dengan pati mengeras, sehingga membentuk pori-pori (rongga antar sel) dengan bentuk besar, merata, dan membuat kue menjadi mengembang (Riza dkk., 2021).

### 2.6.2 Margarin

Margarin merupakan produk emulsi air dalam minyak (*water in oil*) yang terbuat dari lemak nabati berasal dari kelapa sawit, dengan atau tanpa perubahan kimia termasuk interesterifikasi, hidrogenasi, dan sudah melewati tahap pemurnian sebagai bahan utama serta mengandung air dan bahan tambahan yang sudah diizinkan. Margarin memiliki persyaratan lemak tidak kurang dari 80% dan air tidak lebih dari 18%. Fase minyak pada margarin terdiri dari bahan baku minyak nabati dan bahan baku lemak seperti pengemulsi, antioksidan, vitamin dan perasa, sedangkan fase air terdiri dari air dan pengatur keasaman. Margarin sendiri digunakan sebagai pengganti mentega pada pembuatan produk *bakery* karena memiliki konsistensi, rupa, bau dan gizi yang seimbang menyerupai mentega. *Emulsifier* pada margarin akan membantu daya pengembangan margarin yang menghasilkan kue yang lembut dan struktur remah yang homogen (Umar, 2022). Margarin memiliki titik leleh yang cukup tinggi sekitar 37-42°C, hal tersebut yang membuat margarin aman disimpan dalam suhu ruang (Sintia, 2018).

### 2.6.3 Gula halus

Gula halus merupakan gula pasir yang dihaluskan hingga berbentuk seperti tepung yang diberi *cornstarch* agar tidak menggumpal (Permata dan Wijaya, 2023). Penggunaan gula halus pada kue menghasilkan kue berpori pori kecil dan halus dibandingkan menggunakan gula pasir yang menghasilkan kue berpori pori besar dan kasar. Pemberian gula pada pembuatan brownies berfungsi untuk memberikan rasa juga berpengaruh terhadap pembentukan struktur brownies, memperbaiki tekstur dan keempukan, memperpanjang kesegaran dengan cara mengikat air, serta merangsang pembentukan warna yang baik. Selain itu, gula yang ditambahkan juga dapat berfungsi sebagai pengawet karena gula dapat mengurangi kadar air bahan pangan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Sukriadi dan Listriarini, 2021).

#### 2.6.4 Kakao bubuk

Bubuk kakao merupakan olahan yang dihasilkan dari proses kompresi dari pasta kakao. Proses pengepresan ini tidak menghilangkan semua lemak kakao, sehingga bubuk kakao masih memiliki lapisan tipis dari lemak. Lemak kakao yang terkandung di dalam bubuk kakao sekitar 8-26% (Gibson dan Newsham, 2018). Bubuk kakao merupakan dasar dari rasa coklat yang ada pada saat ini. Semakin pekat bubuk kakao maka semakin tinggi kandungan lemak kakaonya. Komponen senyawa bioaktif dalam bubuk kakao adalah senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan. Bubuk kakao biasanya dimanfaatkan pada pembuatan *ice cream*, minuman coklat, dan *chocolate cake*. Bubuk kakao pada makanan memberikan peran sebagai pemberi rasa coklat, warna, densitas dan *mouthfeel* (Wijanarti dkk., 2018).

#### 2.6.5 Cokelat batang

Cokelat batang terbuat dari olahan biji kakao yang dihaluskan menjadi pasta coklat dan dilakukan beberapa proses menjadi coklat batang. Pembuatan coklat batang menghasilkan 2 macam *eating chocolate* yaitu *chocolate couverture* yang beraroma coklat yang kuat, memiliki titik leleh yang rendah, sehingga akan cepat lumer di dalam mulut atau di ruangan yang hangat, dan *chocolate compound* yang memiliki aroma coklat yang kurang kuat karena kandungan coklatnya yang lebih rendah dan di dalamnya ditambahkan lemak nabati dengan tujuan membuatnya lebih tahan terhadap hawa panas, sehingga lebih mudah dibentuk, mudah dalam penyimpanan dan transportasi, karena tidak mudah lumer (Kasim dkk., 2020). Penggunaan coklat batang pada brownies menggunakan coklat compound. Cokelat compound merupakan alternatif dari coklat *couverture* dengan harga yang lebih murah. Oleh karena itu, coklat compound banyak digunakan dalam industri makanan untuk produk coklat yang diproduksi secara massal (Fasha, 2022). Cokelat compound kaya kandungan antioksidan yaitu fenol dan flavonoid yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Basri dan Tamrin, 2021). Berdasarkan SNI 7934: 2014, coklat compound

mengandung padatan kakao tidak kurang dari 35%, tidak kurang dari 18% lemak kakao, dan tidak kurang dari 14% padatan kakao tanpa lemak. Bahan-bahan yang terkandung dalam compound chocolate adalah cocoa liquor, cocoa powder, lemak nabati, dan pemanis (Furlán *et al.*, 2017).

## **2.7 Proses Pengolahan Brownies**

Proses pengolahan brownies terdiri atas pelelehan margarin dan cokelat batang kemudian pencampuran bahan yang terdiri dari gula halus, telur, tepung kacang arab, tepung ampas kelapa, dan *cocoa powder*. Selama proses pencampuran pada produk brownies tidak bisa dilakukan dengan sembarang karena proses inilah yang akan membentuk tekstur akhir pada brownies. Proses pencampuran dilakukan secara perlahan hingga adonan menjadi homogen. Setelah adonan tercampur dengan rata maka selanjutnya merupakan pemanggangan, kemudian brownies yang sudah matang dapat disimpan dan dilanjutkan ke tahap analisis selanjutnya.

### **2.7.1 Proses pelelehan bahan**

Proses pelelehan bahan dilakukan dengan mencampurkan margarin dan cokelat batang. Kedua bahan tersebut dilelehkan dengan menggunakan *mixing bowl* dan diaduk pelan dengan pengocok telur. Proses pelelehan bahan ini menggunakan metode tim. Metode pelelehan tim menggunakan dua panci, satu panci diisi dengan bahan-bahan yang sudah dipotong dan satu panci diisi dengan air yang dihangatkan. Api diatur supaya air yang dihangatkan tidak sampai mendidih, dikarenakan suhu yang terlalu panas menyebabkan bahan akan menggumpal dan tidak meleleh dengan sempurna (Asihmirmo, 2018). Proses pelelehan ini dilakukan selama kurang lebih 10 menit hingga semua bahan mencair dan tercampur.

### 2.7.2 Proses pencampuran bahan

Proses pengadukan dilakukan untuk mencampur semua bahan menjadi satu adonan menggunakan teknik pencampuran *all in*. Pencampuran diartikan sebagai suatu proses menghimpun dan membaurkan bahan-bahan (Priyati dkk., 2016). Pengadukan pada produk brownies tidak bisa dilakukan dengan sembarang karena proses inilah yang akan membentuk tekstur akhir pada brownies. Proses pengadukan dilakukan secara manual dengan bantuan spatula silikon dan alat kocok telur. Pengadukan dilakukan secara perlahan. Setelah bahan baku pertama selesai dipanaskan, bahan selanjutnya yang dimasukkan ke dalam *mixing bowl* adalah gula halus dimana pengadukan dilakukan hingga tidak ada gula yang menggumpal. Setelah itu, dimasukkan telur dan diaduk perlahan hingga tidak putih dan kuning telur menyatu dengan adonan. Terakhir masukkan tepung terigu dan bubuk kakao untuk kemudian kembali diaduk hingga adonan tercampur rata dan berwarna coklat mengkilap.

### 2.7.3 Proses pemanggangan brownies

Pemanggangan merupakan proses pengolahan pangan yang menggunakan media panas dalam upaya pemasakan dan pengeringan bahan pangan (Haryani dkk., 2017). Pemanggangan juga memperpanjang masa simpan karena inaktivasi mikroba dan enzim serta penurunan Aw. Proses pemanggangan menyebabkan perubahan warna, tekstur, aroma dan rasa dari bahan. Sebelum adonan brownies dimasukkan, oven terlebih dahulu diatur suhunya dan ditunggu hingga suhu stabil. Suhu yang digunakan adalah 185°C untuk api atas dan bawah. Setelah suhu stabil, adonan sudah bisa dimasukkan dan dilakukan pemanggangan selama 20-25 menit. Proses pemanggangan dihentikan jika bagian atas brownies membuat bentuk gelombang dan pada bagian samping sedikit memisah dari loyang.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, dan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Mei hingga bulan Juni 2025.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini antara lain tepung kacang arab, tepung ampas kelapa, cokelat batang, margarin, gula halus, kakao bubuk, air, dan telur ayam. Bahan-bahan kimia yang digunakan  $K_2SO_4$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HgO$ ,  $NaOH$ - $Na_2S_2O_3$ ,  $H_3BO_3$ ,  $C_6H_{14}$ , indikator PP,  $HCl$  0,02 N,  $NaOH$  3,25%, dan etanol 96%.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan digital, *whisk balloon*, spatula silikon, *mixing bowl*, mangkuk plastik, pisau, sendok, loyang brownies 20,5 x 9,5 x 3,5, kertas roti, saringan *stainless steel*, loyang, grinder, ayakan 80 mesh, spatula, kuas masak, kompor, panci, box *thinwall* 1300 mL, dan oven. Alat-alat yang digunakan untuk analisis karakteristik sensori dan fisikokimia brownies adalah cawan porselen, oven, desikator dan gel silika, neraca analitik, tang krusibel, alat-alat gelas, Erlenmeyer, tanur, batu didih, labu Kjeldahl, pendingin tegak, corong *Buchner*, kertas saring Whatman, *Texture Analyzer Brookfield* CT-3, dan seperangkat alat uji sensori.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan faktor tunggal disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) sebanyak 4 kali ulangan. Formulasi perlakuan 6 taraf perlakuan dengan perbandingan tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa pada penelitian ini adalah A1 (25%:75%); A2 (35%:65%); A3 (45%:55%); A4 (55%:45%); A5 (65%:35%); dan A6 (75%:25%). Penelitian ini diawali dengan brownies kemudian dilanjutkan dengan uji scoring dan hedonik dengan parameter rasa, tekstur, dan aroma, serta pengujian fisik berupa uji *hardness* dan *cohesiveness* pada masing-masing sampel. Data yang diperoleh selanjutnya akan diuji homogenitasnya dengan uji *Barlett* dan kemenambahan data akan diuji menggunakan uji Tukey. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) untuk mendapatkan pendugaan ragam galat dan mengetahui ada atau tidak pengaruh antar perlakuan. Selanjutnya, data diuji lebih lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5% dan taraf 1% (Steel dan Torrie, 1989). Formulasi terbaik dari penelitian ini kemudian dilakukan pengujian kimia berupa uji protein, uji lemak, kadar air, kadar abu, dan uji serat kasar.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan brownies

Proses pembuatan brownies pada penelitian ini dilakukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Muzaifa dan Monica (2020), yang telah dilakukan modifikasi pada penambahan cokelat batang. Tahap pertama yang dilakukan dengan melelehkan cokelat batang sebanyak 10 g bersama 35 g margarin dengan ditim menggunakan *mixing bowl stainless steel* yang diletakkan di atas panci berisi air panas selama 10 menit dengan suhu 70-75°C. Selanjutnya gula halus sebanyak 30 g dimasukkan terlebih dahulu dan dilakukan pengadukan hingga tidak ada gula yang menggumpal. Kemudian dimasukkan 50 g telur dan diaduk perlahan hingga putih dan kuning telur tercampur rata. Lalu masukkan tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa dengan perbandingan P1 (25%:75%); P2 (35%:65%); P3 (45%:55%); P4 (55%:45%); P5 (65%:35%); dan P6 (75%:25%)



dengan total tepung 50 g dan kakao bubuk 5 g, kemudian diaduk hingga adonan tercampur rata dan berwarna cokelat mengkilap. Adonan yang telah homogen dituangkan ke dalam loyang brownies berukuran 20,5 x 9,5 x 3,5 yang telah dilapisi dengan kertas roti. Terakhir, adonan dipanggang dengan suhu 185°C selama 15-20 menit. Brownies yang telah matang kemudian dikemas di dalam box *thinwall* 1300 L yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Formulasi pembuatan brownies pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3. dan prosedur diagram alir pembuatan brownies disajikan pada Gambar 4.

Tabel 3. Formulasi brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab

| Bahan                          | P1          | P2          | P3          | P4          | P5          | P6          |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Tepung kacang arab (g)</b>  | <b>12,5</b> | <b>17,5</b> | <b>22,5</b> | <b>27,5</b> | <b>32,5</b> | <b>37,5</b> |
| <b>Tepung ampas kelapa (g)</b> | <b>37,5</b> | <b>32,5</b> | <b>27,5</b> | <b>22,5</b> | <b>17,5</b> | <b>12,5</b> |
| Cokelat batang (g)             | 10          | 10          | 10          | 10          | 10          | 10          |
| Margarin (g)                   | 35          | 35          | 35          | 35          | 35          | 35          |
| Gula halus (g)                 | 30          | 30          | 30          | 30          | 30          | 30          |
| Telur (g)                      | 50          | 50          | 50          | 50          | 50          | 50          |
| Bubuk kakao (g)                | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           |
| <b>Total (g)</b>               | <b>180</b>  | <b>180</b>  | <b>180</b>  | <b>180</b>  | <b>180</b>  | <b>180</b>  |

Sumber: Muzaifa dan Monica (2020) yang dimodifikasi.

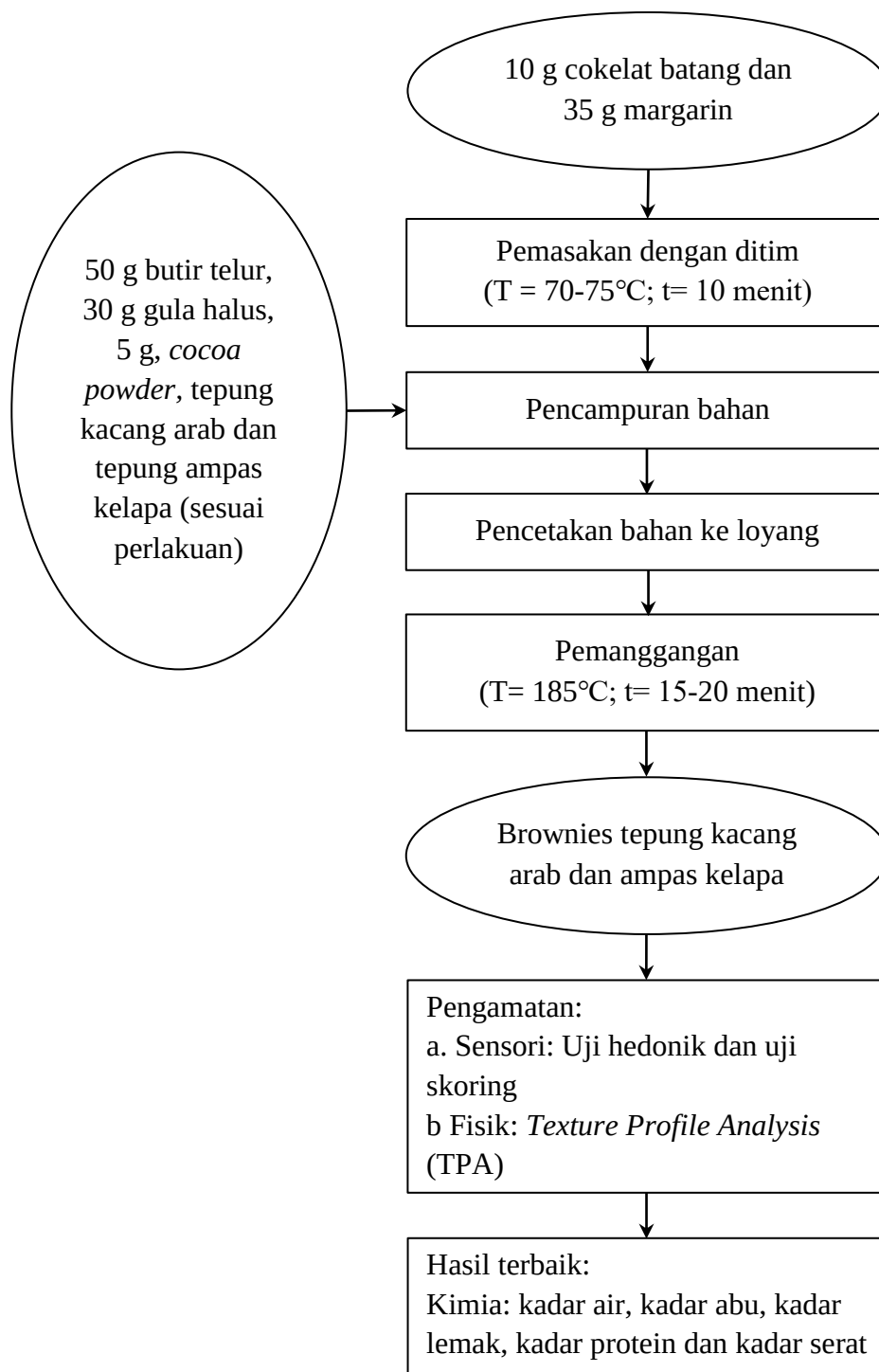
### 3.5 Pengamatan

Pengamatan brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab meliputi pengamatan sensori berupa uji skoring dan uji hedonik dengan parameter warna dan tekstur, dan uji fisik berupa uji *hardness* dan *cohesiveness*. Formulasi terbaik dari penelitian ini kemudian dilakukan pengujian kimia berupa kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar serat kasar.

#### 3.5.1 Pengujian sensori

Uji sensori brownies dilakukan dengan dua metode uji yaitu uji skoring dan uji hedonik (Gunawan dkk., 2024). Pengujian sensori skoring terhadap brownies dilakukan dengan 10 panelis terlatih di Ruang Uji Sensori terhadap parameter

rasa, aroma, dan tekstur. Kemudian penilaian uji hedonik brownies dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih di Ruang Uji Sensori. Pengujian hedonik dilakukan terhadap parameter rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab

Sumber : Muzaifa dan Monica (2020) yang telah dimodifikasi.

#### a. Persiapan Panelis Terlatih

Kriteria calon panelis yang digunakan sebanyak 25 orang mahasiswa THP, calon panelis akan melakukan preseleksi menggunakan metode wawancara tertulis dengan kuesioner. Kuesioner berisi pertanyaan mengenai kesediaan panelis dalam mengikuti serangkaian pengujian sensori brownies dari awal hingga akhir penelitian. Kuesioner yang diberikan berisi pertanyaan terkait pengalaman panelis terhadap brownies, kondisi indera penglihat, pengecap, dan penciuman, respon terhadap brownies, pengetahuan terhadap brownies, serta atribut sensorinya. Kriteria calon panelis yang lolos pada tahap ini adalah yang bersedia meluangkan waktu, kondisi sensori normal atau tidak bermasalah, dan sudah mengenal brownies. Kuesioner yang digunakan untuk wawancara panelis disajikan pada Tabel 58.

#### b. Seleksi

Calon panelis terlatih yang telah lolos dari wawancara tertulis kemudian akan mengikuti tahap seleksi. Tahapan ini menggunakan uji segitiga untuk mengukur kepekaan alat indera calon panelis terhadap beberapa parameter sensori. Pengujian ini akan menilai sensitivitas alat indera panelis melalui kepekaannya dalam membedakan sampel-sampel dengan tingkat perbedaan yang kecil. Uji segitiga ini dilakukan untuk menilai sensitivitas alat indera panelis terhadap rasa dasar dan tekstur brownies.

Pengujian ini dilakukan dalam 5 set penyajian dengan menyajikan 3 sampel berkode 3 angka acak pada setiap setnya. Panelis akan diminta untuk mencicipi sampel pada setiap set dan memberi respon sampel yang berbeda dari 3 sampel yang disajikan. Tiap set uji segitiga akan dilakukan setelah 5-10 menit dari set sebelumnya, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya bias. Respon panelis yang telah didapat kemudian diakumulasikan dengan respon benar minimal 60% dari jumlah set pengujian dinyatakan lulus. Formulir kuesioner respon panelis pada pengujian ini disajikan pada Tabel 59, 60, dan 61.

### c. Pelatihan

Panelis yang telah lolos tahap seleksi, selanjutnya akan dilakukan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan dalam mengidentifikasi sampel. Pelatihan dilakukan agar pemahaman terhadap cara uji, kuesioner, dan karakteristik produk yang diuji. Pelatihan akan meningkatkan kemampuan panelis terhadap kisaran intensitas produk yang diuji. Pelatihan panelis ini menggunakan sampel brownies dan prosedur penyajian serta pengujian sampel harus konsisten sehingga penilaian objektif. Kuesioner uji skala pelatihan panelis disajikan pada Tabel 62.

### d. Evaluasi

Panelis yang sudah mengikuti tahapan pelatihan kemudian dievaluasi kemampuannya dalam menguji sampel menggunakan uji ranking (3-4 sampel). Tahapan evaluasi ini dilakukan untuk menguji kemampuan dan konsisten panelis dalam uji skoring. Sampel brownies akan digunakan selama proses uji berlangsung. Respon panelis dituliskan pada formulir kuesioner yang disajikan pada tabel 63, 64, dan 65. Syarat lulus pada tahap evaluasi ini ialah panelis hanya salah pada 1 set uji. Setelah didapat panelis terlatih, pengujian dilanjutkan pada uji skoring terhadap produk brownies. Uji skoring dilakukan untuk mengetahui perbedaan karakteristik brownies yang dihasilkan dari setiap perlakuan dan mendapatkan hasil terbaik dengan parameter yang merujuk pada Adeniran *et al.* (2019) dan Kinasih dkk. (2023). Kuesioner untuk uji sensori menggunakan metode skoring disajikan pada Tabel 4. Kuesioner untuk uji sensori menggunakan metode hedonik disajikan pada Tabel 5

## 3.5.2 Analisis fisik

Pengujian *Texture Profile Analysis* (TPA) dilakukan dengan menggunakan alat *Texture Analyzer Brookfield CT-3*. Pengujian *Texture Profile Analysis* (TPA) menggunakan sampel brownies yang sudah didiamkan selama 24 jam setelah pemanggangan untuk mengetahui *hardness* (g), dan *cohesiveness* (g.s). Pengujian menggunakan potongan sampel brownies berukuran 4×4 cm dengan dua kali kompresi siklus menggunakan probe silinder dengan diameter 100 mm (SMS

P/100). Sampel dikompresi pada kecepatan 2 mm/s untuk mencapai deformasi 60%, dengan jeda 5 detik antara kompresi pertama dan kedua. Hasil data *hardness* diukur dengan gaya maksimum (g) yang diperlukan untuk mencapai deformasi produk yang ditetapkan, sesuai dengan puncak kompresi pertama dan *cohesiveness* dihitung sebagai rasio area dibawah kurva kompresi kedua dan pertama.

Tabel 4. Lembar kuesioner uji skoring

| Kuesioner Uji Skoring                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |                                                             |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Nama:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     | Tanggal:                                                    |     |     |     |
| Produk : Brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |     |                                                             |     |     |     |
| <p>Dihadapan Anda telah disajikan beberapa sampel brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab. Anda diminta untuk melakukan penilaian terhadap sampel brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa berdasarkan tekstur dan rasa. Berikan penilaian anda dengan menuliskan skor pada tabel penilaian berikut:</p> |     |     |                                                             |     |     |     |
| Penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 049 | 232 | 428                                                         | 056 | 660 | 514 |
| Rasa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |     |                                                             |     |     |     |
| Tekstur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |                                                             |     |     |     |
| Aroma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |                                                             |     |     |     |
| Keterangan :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |     |                                                             |     |     |     |
| <b>Rasa</b><br>3: Sangat manis gurih<br>2: Manis gurih<br>1: Sedikit manis gurih                                                                                                                                                                                                                                                |     |     | <b>Tekstur</b><br>3: Sangat kompak<br>2: Kompak<br>1: Rapuh |     |     |     |
| <b>Aroma</b><br>3: Aroma kelapa lebih kuat dari kacang arab<br>2: Aroma kelapa dan kacang arab seimbang<br>1: Aroma kacang arab lebih kuat dari kelapa                                                                                                                                                                          |     |     |                                                             |     |     |     |

Tabel 5. Lembar kuesioner uji hedonik

| Kuesioner Uji Hedonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Nama:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |            | Tanggal:   |            |            |            |
| Produk : Brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |            |            |            |            |            |
| <p>Dihadapan Anda telah disajikan 6 sampel brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab. Evaluasi sampel-sampel tersebut berdasarkan rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian Anda terhadap masing-masing sampel.</p>                                                                                                                                                      |            |            |            |            |            |            |
| <b>Penilaian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>768</b> | <b>375</b> | <b>071</b> | <b>708</b> | <b>993</b> | <b>124</b> |
| Rasa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |            |            |            |            |            |
| Tekstur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |            |            |            |            |            |
| Aroma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |            |            |            |            |            |
| <p>Keterangan :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Rasa</b></p> <p>3: Sangat suka</p> <p>2: Suka</p> <p>1: Tidak suka</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Tekstur</b></p> <p>3: Sangat suka</p> <p>2: Suka</p> <p>1: Tidak suka</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p><b>Aroma</b></p> <p>3: Sangat suka</p> <p>2: Suka</p> <p>1: Tidak suka</p> </div> |            |            |            |            |            |            |

### 3.5.3. Analisis kimia

#### 3.5.3.1 Kadar air

Pengujian kadar air pada brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab dilakukan dengan metode gravimetri (AOAC, 2019). Cawan dikeringkan dengan suhu oven 100-105°C selama 30 menit, kemudian cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (W0). Kemudian sebanyak 2-3 g sampel brownies dimasukkan kedalam cawan yang telah dikeringkan lalu ditimbang (W1). Cawan yang telah berisi sampel tersebut dikeringkan di dalam oven pada suhu 100-105°C selama 6 jam. Kemudian cawan berisi sampel didinginkan kembali dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang. Kemudian

proses pengeringan dilakukan berulang hingga mencapai berat konstan (W2). Kadar air yang terkandung pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar Air} = \frac{A - B}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g)

B : berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

C : berat sampel (g)

### 3.5.3.2 Kadar abu

Pengujian kadar abu pada brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab dilakukan dengan metode tanur (AOAC, 2019). Cawan dikeringkan dengan suhu 100-105°C selama 30 menit, kemudian cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (A). Selanjutnya sampel brownies ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan dan ditimbang (B) lalu dibakar diatas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600°C sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Tahap pembakaran ini diulangi sampai berat konstan (C). Kadar abu yang terkandung pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{C - A}{C - B} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat cawan kosong (g)

B: Berat cawan dan sampel awal (g)

C: Berat cawan dan sampel setelah ditanur (g)

### 3.5.3.3 Kadar protein

Pengujian kadar protein pada brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab dilakukan dengan metode Kjeldahl berdasarkan SNI 01-2891-1992. Sampel brownies ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g sampel brownies yang telah dihaluskan dan ditambahkan 2 mg  $K_2SO_4$ , 2 mL  $H_2SO_4$ , 50 g  $HgO$ , dan beberapa batu didih ke dalam labu Kjeldahl. Selanjutnya, ditambahkan sedikit aquades untuk mendinginkan dan mengencerkan larutan. Sampel kemudian dilakukan destilasi dengan menambahkan 8-10 mL larutan  $NaOH-Na_2S_2O_3$  yang terbuat dari 50 g  $NaOH + 50 \text{ mL } H_2O + 12,5 \text{ Na}_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ . Hasil kemudian ditampung pada labu Erlenmeyer berisi 5 mL  $H_3BO_3$  dan 2-4 tetes indikator PP (alkohol yang dicampurkan 2 bagian metil merah 0,2%). Hasil yang diperoleh dari destilat kemudian dilakukan titrasi dengan larutan  $HCl$  0,02 N hingga adanya perubahan warna hijau menjadi abu abu. Hal yang sama dilakukan pada bagian yang kosong. Hasilnya merupakan N total yang dinyatakan dengan faktor koreksi 6,25. Kadar protein yang terkandung pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{(VA - VB)_{HCL} \times N_{HCL} \times 14,007 \times 10}{1000 \times \text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein} = N \times 6,25$$

Keterangan:

VA : mL  $HCl$  untuk titrasi sampel

VB : mL  $HCl$  untuk titrasi blanko

N : normalitas  $HCl$

14,007 : berat atom Nitrogen

6,25 : faktor konversi protein untuk kedelai

W : berat sampel (mg)



### 3.5.3.4 Kadar serat kasar

Pengujian kadar serat kasar pada brownies tepung ampas kelapa dan tepung kacang arab dilakukan berdasarkan SNI 01-2891-1992. Sampel brownies brownies sebanyak 2 g yang sudah dibebaskan lemaknya, dikeringkan dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer 500 mL. Kemudian ditambah 50 mL larutan  $H_2SO_4$  1,25%, kemudian didihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak. Lalu ditambahkan 50 mL larutan NaOH 3,25% dan didihkan kembali selama 30 menit. Sampel kemudian disaring dengan corong Buchner yang berisi kertas saring tak berabu Whatman no 54, 41 atau 541 yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Selanjutnya dicuci endapan yang terdapat pada kertas saring dengan menggunakan  $H_2SO_4$  1,25% panas, air panas dan etanol 96%. Selanjutnya kertas saring diangkat beserta isinya lalu dimasukkan kedalam kotak timbang yang telah diketahui bobotnya, dikeringkan pada suhu  $105^\circ C$ , dinginkan dan timbang sampai bobot konstan. Bila ternyata kadar serat kasar lebih dari 1%, dilanjutkan dengan proses diabukan kertas saring beserta isinya, kemudian ditimbang sampai bobot tetap.

$$\text{Kadar Serat Kasar} = \frac{W - W_1}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W : bobot contoh (g)

W<sub>1</sub> : bobot abu (g)

W<sub>2</sub> : bobot endapan pada kertas saring (g)

### 3.5.3.4 Kadar Lemak

Analisis kadar lemak pada brownies menurut (AOAC, 2019) menggunakan metode sokhlet diawali dengan mengeringkan labu lemak di oven pada suhu  $105^\circ C$  selama 30 menit dan didinginkan didalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Sampel seberat 2-5 g dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan

ke dalam alat ekstraksi sokhlet. Kemudian alat dipasang, selanjutnya menuangkan heksan ke dalam labu lemak dan diekstraksi selama 5-6 jam. Cairan yang ada di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung pelarutnya. Lemak dalam labu lemak diuapkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 15-20 menit. Kemudian ditimbang hingga berat konstan. Kadar lemak brownies dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{W - W_1}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W : bobot contoh (g)

W<sub>1</sub> : bobot abu (g)

W<sub>2</sub> : bobot endapan pada kertas saring (g)

## **V. KESIMPULAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Formulasi tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa terhadap brownies dengan berbagai konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap sifat sensori dan sifat fisik brownies.
2. Perlakuan terbaik pada brownies tepung kacang arab dan tepung ampas kelapa didapat oleh perlakuan P5 (65% tepung kacang arab dan 35% tepung ampas kelapa) dengan hasil uji sensori, uji fisik, dan uji kimia. Perlakuan P5 pada hasil uji sensori parameter rasa skoring manis gurih dan hedonik suka, parameter tekstur skoring sangat kompak dan hedonik suka, serta parameter penerimaan keseluruhan suka. Kemudian pada uji fisik tekstur menghasilkan kekerasan 275,44 g. Lalu pada uji kimia menghasilkan kadar air 21,75%, kadar abu 1,95%, kadar protein 23,56%, kadar lemak 23,17%, dan kadar serat kasar 6,47%. Brownies dengan perlakuan P5 memiliki nilai asteris terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeloye, J.B., Osho, H., dan Idris, L.O. 2020. Defatted coconut flour improved the bioactive components, dietary fibre, antioxidant and sensory properties of nixtamalized maize flour. *Journal of Agriculture and Food Research*. (2): 1-10.
- Adeniran, O.Y., Oyewale, M.B., Aderibigbe, E.O., Metibomu, D.S., dan Ariyo, O.J. 2019. Proximate and organoleptic evaluation of 30% defatted coconut flour supplemented bread. *Research Journal of Food and Nutrition*. 3(3): 6-14.
- Afrianti, F., Raswen F, dan Yusmarni. 2016. Pemanfaatan pati sagu dan tepung kelapa dalam pembuatan kue bangkit. *Jom Faperta UR*. 3 (2): 1-16.
- Afoakwah, N.A., Owusu, J., dan Owusu, V. 2019. Characteristics of coconut (*Cocos nucifera*) flour and its application in cake. *Asian Food Science Journal*. 13(1): 1-11.
- Aguilar, N., Albanell, E., Minarro, B., dan Capellas, M. 2015. Chickpea and tiger nut flours as alternatives to emulsifier and shortening in gluten-free bread. *LWT-Food Science and Technology*. 62(1): 225–232.
- Andini, R.K., Sumaryati, E., dan Anggraeni, F.D. 2025. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) terhadap sifat kimia dan organoleptik brownies kukus. *Jurnal Teknologi Pangan dan Produk Pertanian*. 1(1): 28-42.
- Asihmirmo, H. 2018. Perancangan Cetakan Cokelat Model Tiga Dimensi Dengan Material Silicone Rubber. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta. 77 hlm.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2019. *Official Methods of Analysis 21<sup>st</sup> Edition*. Chemist Inc. Washington DC. 3000 hlm.
- Atudorei, D., Stroe, S.G., dan Codina, G.G. 2020. Physical, physiological and minerals changes of different legumes types during the germination process. *Plants*. 10(591): 1-19.

- Badola, R., Sangeeta, S., dan Rai, S. 2023. Standardization of process for development of instant chickpea using Desi and Kabuli variety. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 35(3): 210-219.
- Barlina, R., Manaroinsong, E., dan Wungkana, J. 2017. Pengaruh penambahan tepung ampas kelapa terhadap karakteristik biskuit. *Buletin Palma*. 18(2): 63-71.
- Basri, N.W., dan Tamrin, N.A. 2021. Pengaruh penambahan *Cocoa Butter Substitute* (CBS) dan minyak kelapa (*coconut oil*) terhadap karakteristik organoleptik dan aktivitas antioksidan produk cokelat *compound*. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 6(4): 4081-4094.
- AMETEK Brookfield. 2016. *CT3 Texture Analyzer operating instructions manual (Manual No. M08-372-F1116)*. Brookfield Engineering. USA.64 hlm.
- Capriles, V.D., Santos, F.G., dan Aguiar, E.V. 2021. Innovative gluten-free breadmaking. *Trends in wheat and bread making*. United Kingdom. 469 hlm.
- Dahal, S., Dangal, A., Pradhananga, M., Timsina, D., dan Timsina, P. 2022. The preparation and quality evaluation of biscuit using composite flour by mixing wheat flour, chickpea flour, and peanut flour. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*. 3(1): 14-19.
- Dandachy, S., Mawlawi, H., dan Obeid, O. 2019. Effect of processed chickpea flour incorporation on sensory properties of mankoushe zaatar. *Foods*. 8(5): 1-9.
- Delgado-Andrade, C., Olías, R., Jiménez-Lopez, J.C., dan Clemente, A. 2016. Aspectos de las legumbres nutricionales y beneficiosos para la salud humana. *Arbor*. 192(779): 1-13.
- Dewi, A.M., dan Bahar, A. 2024. Daya terima dan nilai gizi biskuit dengan substitusi tepung garbanzo (*cicer arietinum L.*) dan penambahan tepung wortel. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*. 8(2): 265-280.
- Du, X., Bai, X., Gao, W., dan Jiang, Z. 2019. Properties of soluble dietary fibre from defatted coconut flour obtained through subcritical water extraction. *International Journal of Food Science and Technology*. 54(4): 1390-140.
- Fadlila, A.N. 2022. Analisis Strategi Pemasaran pada Usaha Brownies Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) (Studi Kasus Kelompok Wanita Tani (KWT) Melati di Desa Cikarawang, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor). *Tesis*. Universitas Nasional. Jakarta. 74 hlm.

- Fasha, F.Y. 2022. Perbedaan Mutu Sensoris Chocolate Mousse yang Menggunakan Cokelat Compound dengan Cokelat Couverture. *Tesis*. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta. 59 hlm.
- Fatimah, S. 2016. Pengaruh substitusi tepung buah bogem (*sonneratia caseolaris*) dan teknik pemasakan terhadap sifat organoleptik brownies. *Jurnal Tata Boga*. 5(1) : 201-210.
- Fauzia, S.I., dan Azizah, D.N. 2023. Pengaruh jumlah pencucian ampas kelapa terhadap karakteristik roti tawar substitusi bubuk ampas kelapa. *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*. 9(1): 37-46.
- Felisiak, K., Przybylska, S., Tokarczyk, G., Tabaszewska, M., Słupski, J., dan Wydurska, J. 2024. Effect of chickpea (*Cicer arietinum* L.) flour incorporation on quality, antioxidant properties, and bioactive compounds of shortbread cookies. *Foods*. 13(15): 1-22.
- Furlán, L.T.R., Baracco, Y., Lecot, J., Zaritzky, N., and Campderrós, M.E. 2017. Influence of hydrogenated oil as cocoa butter replacers in the development of sugar-free compound chocolates: Use of inulin as stabilizing agent. *Food chemistry*. 637-647.
- Gallego, C., Belorio, M., Guerra-Oliveira, P., dan Gómez, M. 2022. Effects of adding chickpea and chestnut flours to layer cakes. *International Journal of Food Science and Technology*. 57(8): 4840–4846.
- Gibson, M. and Newsham, P. 2018. *Chocolate/Cacao*. Food Science and the Culinary Arts. Academic Press. United Kingdom. 507 hlm.
- Grasso, N., Lynch, N. L., Arendt, E. K., dan O'Mahony, J. A. 2022. Chickpea protein ingredients: A review of composition, functionality, and applications. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. 21(1): 435-452.
- Gupta, R.K., Gupta, K., Sharma, A., Das, M., Ansari, I.A., dan Dwivedi, P.D. 2017. Health risks and benefits of chickpea (*Cicer arietinum*) consumption. *Journal of agricultural and food chemistry*. 65(1): 6-22.
- Gunawan, M.I.F., Riandani, A.P., Saleh, E.R.M., Rodianawati, I., Budagara, I.K., Surani, S., Nurbaya, S.R., Astuti, S.D., Nurhayati, N., dan Fayyadh, Z.N. 2024. *Teknik Evaluasi Sensori Produk Pangan*. CV Hei Publishing Indonesia. Padang. 177 hlm.
- Harianja, M.S.D. 2022. Pengaruh substitusi tepung kacang arab terhadap kualitas kue brownies sebagai alteratif *snack gluten-free*. *Jurnal Ilmiah Pariwisata dan Bisnis*. 1(5): 1169-1188.
- Hartati, K.F., dan Susanto, G.N. 2024. Different concentrations of cassava flour (*manihot utilisima*) and wheat flour on the physicochemistry and

organoleptic quality of high-fiber steamed brownies. *Demeter: Journal of Farming and Agriculture*. 2(1): 85–93.

Haryani, K., Hargono, H., Handayani, N.A., Ramadani, P., dan Rezekia, D. 2017. Substitusi terigu dengan pati sorgum terfermentasi pada pembuatan roti tawar: Studi suhu pemanggangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2): 61-64.

Hasan, I. 2018. Pengaruh perbandingan tepung ampas kelapa dengan tepung terigu terhadap mutu brownies. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*. 1(1): 59-67.

Huang, S., Liu, Y., Zhang, W., Dale, K.J., Liu, S., Zhu, J., dan Serventi, L. 2018. Composition of legume soaking water and emulsifying properties in gluten-free bread. *Food Science and Technology International = Ciencia y Tecnologia de Los Alimentos Internacional*. 24(3): 232–241

Indrawan, I., Seveline, dan Ningrum, R.I.K. 2018. Pembuatan snack bar tinggi serat berbahan dasar tepung ampas kelapa dan tepung kedelai. *Jurnal Ilmiah Respati*. 9(2): 1–10.

Jayalakshmi, V., dan Kumar, B.S. 2023. Nutritional profile of chickpea (*Cicer arietinum* L): Breeding efforts for enhancing nutritive value. *Journal of Food Legumes*. 36(2-3): 111-119.

Karina, A.E., Pujaningsih, R.I., dan Yudiarti, T. 2019. Total bakteri dan fungi serta kandungan nutrisi dari ampas kelapa yang diberi ekstrak daun kersen dengan lama penyimpanan berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 14(4): 359-367.

Kaseke, H. 2018. Studying the nutritional content of coconut dregs flour from processing virgin coconut oil (VCO) and white copra oil as functional food sources. *Journal of Industrial Technology Research*. 9(2): 115–122.

Kasim, R., Kalsum, K., Efendi, A., dan Jamilah, J. 2020. Karakteristik *milk chocolate couverture* dan *milk chocolate analog* menggunakan *Cocoa Butter Substitute* (CBS) dan *crude stearin* dari minyak kelapa sawit. *Indonesian Journal of Industrial Research*. 15(2): 53-62.

Kaur, R., dan Prasad, K. 2021. Nutritional characteristics and value-added products of Chickpea (*Cicer arietinum*)—A review. *Journal of Postharvest Technology*. 9(2): 1-13.

Kinasih, Z., Novidahlia, N., dan Kurniawan, M. F. 2023. Karakteristik kimia dan sensori roti kering bagelen substitusi tepung kacang arab (*Cicer arietinum*). *Jurnal Agroindustri Halal*. 9(3): 343-354.

- Kinfe, E., Singh, P., dan Fekadu, T. 2015. Physicochemical and functional characteristics of desi and kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars grown in Bodity, Ethiopia and sensory evaluation of boiled and roasted products prepared using chickpea varieties. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology* 2(4): 21-29.
- Laili, N.A., dan Sofyan, A. 2024. The effect of kepok banana starch substitution (*Musa paradisiaca* L.) modifications on the texture and color of mocaf flour caramel sponge. *Engineering Proceedings*. 63(1): 1-8.
- Lubis, D.R.K., Nurminah, M., dan Nainggolan, R.J. 2021. Physicochemical and sensory characteristics of brownies from composite flour (modified breadfruit, purple sweet potato, saga seeds, and mocaf). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 713(1): 1-12.
- Ma, K.K., Greis, M., Lu, J., Nolden, A.A., McClements DJ dan, Kinchla AJ. 2022. Functional performance of plant proteins. *Foods*. 11(4):1-23.
- Mamat, H., Akanda, J.M.H., Zainol, M.K. dan Ling, Y.A. 2018. The influence of seaweed composite flour on the physicochemical properties of muffin. *Journal of Technology Aquatic Food*. 27(5): 635-642.
- Martin, R.C. 2018. Physico-chemical Properties of Chickpea Flour Obtained Using Roller Milling and Extrusion Pre-cooking. *Thesis*. Department of Grain Science and Industry College of Agriculture. Kansas State University. Amerika Serikat. 119 hlm.
- Martínez, E., Pardo, J.E., Álvarez-Ortí, M., Martínez-Navarro, M.E., and Rabadán, A. 2025. Sensory and lipid profile optimization of functional brownies through cold-pressed nut oil substitution for butter. *Applied Sciences*. 15(1): 1-14.
- Mefleh, M., Faccia, M., Natrella, G., De Angelis, D., Pasqualone, A., Caponio, F., dan Summo, C. 2022. Development and chemical-sensory characterization of chickpeas-based beverages fermented with selected starters. *Foods*, 11(22): 1-15.
- Mufidah, R. 2024. Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Kelapa Terhadap Mutu Organoleptik, Provitamin A dan Kadar Serat Pada Brownis Panggang Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Skripsi*. Universitas Perintis Indonesia. Padang. 24 hlm.
- Mulyadi, T., Putra, W.A., dan Silitonga, F. 2022. Mutu brownies menjadi peluang usaha rumahan. *Jurnal Cafetaria*. 3(2): 51-68.
- Mulyodarsono, N.D.A. R., dan Wardana, A.A. 2025. The effect of replacing coconut flour on the organoleptic and color characteristics of serabi cake. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1449 (1) : 1-9.



- Mutiar, S., Anggia, M., dan Khofifah, K. 2024. Karakteristik tepung ampas kelapa pada berbagai suhu pengeringan. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*. 18(1): 1-8.
- Navarra G, Peres C, Contardi M, Picone P, San Biagio P.L., Di Carlo M, *et al.* 2016. Heat-and pH-induced BSA conformational changes, hydrogel formation and application as 3D cell scaffold. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 134-142.
- Oessoe, Y.Y., Lamaega, J., Paruntu, M.H., Seilatuw, E.J., Seilatuw, Y., dan Lagombi, C. 2024. The Effect of Mixing Coconut Dregs Flour and Wheat Flour on the Physical Properties and Fiber Content of Various Wet Cakes. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 5(1): 87-93.
- Ouazib, M., Garzon, R., Zaidi, F., dan Rosell, C. M. 2016. Germinated, toasted and cooked chickpea as ingredients for breadmaking. *Journal of food science and technology*. 53(6): 2664-2672.
- Patil, N. 2023. Chickpea protein: A comprehensive review on nutritional properties, processing, functionality, applications, and sustainable impact. *The Pharma Innovation Journal*. 12(7): 3424-3434.
- Permata, T.W.I. dan Wijaya, Y.A. 2023. Pengaruh penggunaan jenis gula yang berbeda terhadap hasil jadi *shortbread*. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 7(3): 24532-24539.
- Petka, K. dan Topolska, K. 2025. Vegetable-enriched brownies: a healthier twist on a classic treat. *Nutrients*. 17(1): 1-20.
- Prasetya, dan Herdinastiti. 2018. Pengolahan ampas kelapa menjadi kue semprong untuk peningkatan nilai tambah. *Jurnal Primordia*. 14(2):1-9.
- Pratami, D.P., Erminawati, E., dan Purwanti, Y. 2021. Karakteristik organoleptik cookies ampas kelapa dengan penggunaan VCO. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*. 1(2): 15-21.
- Pratiwi, E., Putri, A.S., dan Gunantar, D.A. 2020. Pengaruh suhu pengeringan pada pembuatan kelapa parut kering (*desiccated coconut*) terhadap sifat kimia dan organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 15(2): 10-14.
- Priyati, A., Abdullah, S.H., dan Putra, G.M.D. 2016. Pengaruh kecepatan putar pengadukan adonan terhadap sifat fisik roti. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. 4(1): 217-221.
- Pujianti, R., dan Fadhillah, T.M. 2023. Snack bar tepung kacang arab (*Cicer arietinum*) dan Chia Seed (*Salvia hispanica*) sebagai Alternatif Camilan Diabetes Melitus Tipe 2. *Darussalam Nutrition Journal*. 7(2): 118-129.

- Pusuma, D.A., Praptiningsih, Y., dan Choiron, M. 2018. Karakteristik roti tawar kaya serat yang disubstitusi menggunakan tepung ampas kelapa. *Jurnal Agroteknologi*. 12(1): 29-42.
- Raczyk, M., Kruszewski, B., dan Michałowska, D. 2021. Texture, nutritional and sensory properties of baked wheat. *Molecules*. 26(15): 1-14.
- Richardson, A.M., Tyuftin, A.A., O'Sullivan, M.G., Kilcawley, K.N., Gallagher, E., dan Kerry, J.P. 2021. The impact of sugar particles size and natural substitutes for the replacement of sucrose and fat in chocolate brownies: Sensory and physicochemical analysis. *European Journal of Engineering and Technology Research*. 6(1): 104-113.
- Riza, M.F., Nikmah, N., Hidayah, S.N.L., Anggraeni, V.D., Ro'I, K.J., Afiah, N., dan Malichatin, H. 2021. Peningkatan literasi keluarga dalam konten edukatif pembuatan brownies kukus melalui Youtube. *Berdikari: Jurnal Inovasi dan Penerapan Ipteks*. 9(1): 23-37.
- Rosita, V. 2017. Mutu Gizi, Indeks Glikemik Dan Sifat Sensori Brownies Sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) Panggang dengan Penambahan Sekam Psyllium dan Variasi Lemak. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 131 hlm.
- Rumeser, D.C., Langi, T.M., dan Koapaha, T. 2021. Karakteristik kimia dan organoleptik snack bar berbasis tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). *Sam Ratulangi Journal of food research*. 1(1): 27-34.
- Rungraeng, N., Thammakulkrajang, R., dan Kraithong, S. 2022. Development of sugar-free brownies using inulin, sucralose, and stevia. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*. 27(02): 1-8.
- Sahu, U., Prasad, K., Sahoo, P. and Sahu B. B. 2014. Studies on engineering properties of raw and roasted pulses. *International Journal of Processing and Post Harvest Technology*. 5(2): 184-188.
- Samarajeewa, U. 2024. *Coconut: Nutritional and Industrial Significance*. IntechOpen. Rijeka. 168 hlm.
- Sánchez-Chino, X.M., Jiménez Martínez, C., León-Espinosa, E.B., Garduño-Siciliano, L., Álvarez-González, I., Madrigal-Bujaidar, E., and Dávila-Ortiz, G. 2018. Protective effect of chickpea protein hydrolysates on colon carcinogenesis associated with a hypercaloric diet. *Journal of the American College of Nutrition*. 38(2): 162–170.
- Santos, F.G., Aguiar, E.V., Rosell, C.M., dan Capriles, V.D. 2021. Potential of chickpea and psyllium in gluten-free breadmaking: Assessing bread's

- quality, sensory acceptability, and glycemic and satiety indexes. *Food Hydrocolloids*. 113(1): 1-41.
- Sari, L., Holinesti, R., dan Anggraini, E. 2024. Umur simpan brownies panggang tepung beras ketan hitam. *Journal of Sciencetech Research and Development*. 6(2): 561-574.
- Sarifudin, A., Ekafitri, R., Surahman, D.N., dan Putri, S.K.D.F.A. 2015. Pengaruh penambahan telur pada kandungan proksimat, karakteristik aktivitas air bebas (Aw) dan tekstural snack bar berbasis pisang (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Agritech*. 35(1): 1-8.
- Septiani, S., dan Hiyanah, N. 2019. Substitusi tepung ampas kelapa dalam pembuatan brownies kukus terhadap sifat organoleptik dan nilai gizi. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 3(2): 99-109.
- Shakeela, H., dan Mohan, K. 2024. Unlocking a nutritional treasure: health benefits and sustainable applications of spent coconut meal. *Sustainable Food Technolog*. 2(3): 497-505.
- Silvia, D. dan Widodo, S. 2018. Mutu tepung ampas kelapa berdasarkan waktu pengolahan. In *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. (1): 317-321.
- Sintia, N.A. 2018. Pengaruh substitusi tepung beras merah dan proporsi lemak (margarin dan mentega) terhadap mutu organoleptik *rich biscuit*. *Jurnal Tata Boga*. 7(2): 1-12.
- Soedirga, L.C., Cornelia, M., dan Fernaldo, J. 2022. Karakteristik fisikokimia nugget nabati berbasis kacang arab dan akar lotus dengan variasi jenis filler. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi (Journal of Science and Technology)*, 6(2): 120-136.
- Sreerama, Y.N., Sashikala, V.B., Pratapa, V.M., dan Singh, V. 2012. Nutrients and antinutrients in cowpea and horse gram flours in comparison to chickpea flour: Evaluation of their flour functionality. *Food Chemistry*. 131(2): 462-468.
- Steel, R.G.D., dan Torrie, J.H. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan PT. Gramedia. Jakarta. 748 hlm.
- Sukriadi, E.H. dan Listiarini, V.D. 2021. Kreasi *choco chips cookies* buah alpukat. *Jurnal Kajian Pariwisata*. 3(2): 53-59.
- Sumartini, S.; Harahap, K.S.; dan Mujiyanti, A. 2021. Brownies from mangrove fruit flour: The use of variation of flours as an alternative to high food nutrition. *Indones. Food Nutr*. 17(1): 16–22.

- Susiloningsih E.K.B., Nurani F.P., dan Sintadewi, A.T. 2020. Kajian proporsi tepung jagung (*Zea mays*) dan tepung jantung pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan penambahan kuning telur pada biskuit jagung. *Agrointek*. 14(2): 122–129.
- Swamilaksita, P.D., Pratama, W., Angkasa, D., Fadhillah, R., dan Ronitawati, P. 2021. Pemanfaatan ampas kelapa dan tepung kedelai dalam pembuatan roti tawar tinggi protein. *Jurnal Gizi dan Kuliner*. 2(1): 1-13.
- Tarahi, M., Shahidi, F., dan Hedayati, S. 2022. A novel starch from bitter vetch (*Vicia ervilia*) seeds: a comparison of its physicochemical, structural, thermal, rheological and pasting properties with conventional starches. *International Journal of Food Science and Technology*. 57(10): 6833-6842.
- Taranova, E.S., Zenina, E.A., Mel'nikov, A.G., Kryuchkova, T.E., Skorokhodov, E.A., dan Ileneva, S. V. 2021. Use of chickpea flour in food production. *In IOP conference series: earth and environmental science*. 845 (1): 1-5.
- Tess, E.C., Cooper, R.F., dan Goldsby, D.L. 2015. The constant-hardness creep compliance of polycrystalline ice. *Geophysical Research Letters*. 42(15): 6261-6268.
- Umar, R. 2022. Pengaruh jenis dan konsentrasi emulsifier terhadap *creaming index* pada percobaan *margarine* dengan *two factors factorial design*. *Journal of Engineering Environmental Energy and Science*. 1(2): 71-82.
- USDA, 2019. Nutrient Database For Standard Reference of Aw Sample 100 g.
- Vinod, B.R., Asrey, R., Rudra, S.G., Urhe, S.B., dan Mishra, S. 2023. Chickpea as a promising ingredient substitute in gluten-free bread making: An overview of technological and nutritional benefits. *Food Chemistry Advances*. 3(1): 1-9.
- Vinod, B.R., Asrey, R., Rudra, S.G., Urhe, S.B., dan Mishra, S. 2023. Chickpea as a promising ingredient substitute in gluten-free bread making: An overview of technological and nutritional benefits. *Food Chemistry Advances*. 3(1): 1-9.
- Violita, L., Purba, R., Emilia, E., dan Damanik, M. 2021. Uji organoleptik dan analisis kandungan gizi cookies substitusi tepung biji alpukat. *Journal Nutrition and Culinary (JNC)*. 1(2): 1-10.
- Wardani, E.N., Sugitha, I.M., dan Pratiwi, I.D.P.K. 2016. Pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan pangan sumber serat dalam pembuatan cookies ubi jalar ungu. *Jurnal ilmu dan teknologi pangan*. 5(2): 162-170.
- Webb, D., Plattner, B.J., Donald, E., Funk, D., Plattner, B.S., dan Alavi, S. 2020. Role of chickpea flour in texturization of extruded pea protein. *Journal of Food Science*. 85(12): 4180-4187.

- Wijanarti, S., Rahmatika, A.M., dan Hardiyanti, R. 2018. Pengaruh lama penyangraian manual terhadap karakteristik kakao bubuk. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*. 2(2): 212-222.
- Xiao, S., Li, Z., Zhou, K., dan Fu, Y. 2023. Chemical composition of kabuli and desi chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars grown in Xinjiang, China. *Food Science and Nutrition*. 11(1): 236-248.
- Yulvianti, M., Ernayati, W., dan Tarsono, T. 2015. Pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan baku tepung kelapa tinggi serat dengan metode *freeze drying*. *Jurnal Integrasi Proses*. 5(2): 101-107.