

**KADAR AIR, KADAR ABU, DAN SIFAT SENSORI PRODUK PANGAN
SEMI PADAT PADA BERBAGAI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG
HIJAU DAN TEPUNG SUKUN**

(Skripsi)

Oleh

**MELY RESTI YANA
2014051009**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

KADAR AIR, KADAR ABU, DAN SIFAT SENSORI PRODUK PANGAN SEMI PADAT PADA BERBAGAI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG HIJAU DAN TEPUNG SUKUN

By

MELY RESTI YANA

This study aimed to determine the effect of the ratio of mung bean flour (*Vigna radiata L.*) to breadfruit flour (*Artocarpus altilis*) on moisture content, ash content, and sensory characteristics of semi-solid food products, as well as to identify the best formulation preferred by consumers. The research employed a Completely Randomized Block Design (RAKL) with a single factor and four replications. The treatments consisted of various ratios of mung bean flour to breadfruit flour: 100%:0% (P1), 90%:10% (P2), 80%:20% (P3), 70%:30% (P4), 60%:40% (P5), and 50%:50% (P6). The data were analyzed for homogeneity using Bartlett's test and additivity using Tuckey's test. Subsequently, an Analysis of Variance (ANOVA) was conducted to determine the significance of the treatments. If a significant effect was found, the data were further analyzed using the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% significance level. The results showed that the ratio of mung bean flour to breadfruit flour had a significant effect on the moisture content, ash content, and sensory characteristics of the semi-solid food product. The best formulation was obtained in treatment P3 (80% mung bean flour : 20% breadfruit flour) with a moisture content of 11.12%, ash content of 3.16%, and the highest sensory scores for taste, texture, and overall acceptance.

Keywords: semi-solid food product, mung bean flour, breadfruit flour

ABSTRAK

KADAR AIR, KADAR ABU, DAN SIFAT SENSORI PRODUK PANGAN SEMI PADAT PADA BERBAGAI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG HIJAU DAN TEPUNG SUKUN

Oleh

MELY RESTI YANA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dan tepung sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar air, kadar abu, dan sifat sensori produk pangan semi padat, serta menentukan formulasi terbaik yang disukai konsumen. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan 4 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun 100%:0% (P1), 90%:10% (P2), 80%:20% (P3), 70%:30% (P4), 60%:40% (P5), dan 50%:50% (P6). Data yang diperoleh dianalisis kehomogenannya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data dengan uji Tuckey, selanjutnya data dianalisis ragam (ANARA) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh antar perlakuan yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan sifat sensori produk pangan semi padat. Formulasi terbaik diperoleh pada perlakuan P3 (80% tepung kacang hijau : 20% tepung sukun) dengan kadar air sebesar 11,12%, kadar abu sebesar 3,16%, serta nilai sensori tertinggi pada atribut rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan.

Kata kunci: produk pangan semi padat, tepung kacang hijau, tepung sukun

**KADAR AIR, KADAR ABU, DAN SIFAT SENSORI PRODUK PANGAN
SEMI PADAT PADA BERBAGAI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG
HIJAU DAN TEPUNG SUKUN**

Oleh

MELY RESTI YANA

Skripsi

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

Pada

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



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

**Judul Skripsi : KADAR AIR, KADAR ABU, DAN SIFAT
SENSORI PRODUK PANGAN SEMI PADAT
PADA BERBAGAI PERBANDINGAN
TEPUNG KACANG HIJAU DAN TEPUNG
SUKUN**

Nama Mahasiswa : Mely Resti Yana

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014051009

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.
NIP. 196708241993032002

Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.
NIP. 196902251994031002

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

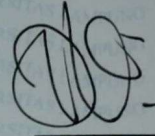
Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 197210061998031005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

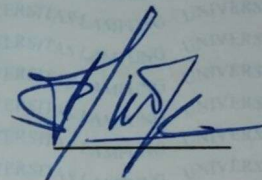
Ketua

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



Sekretaris

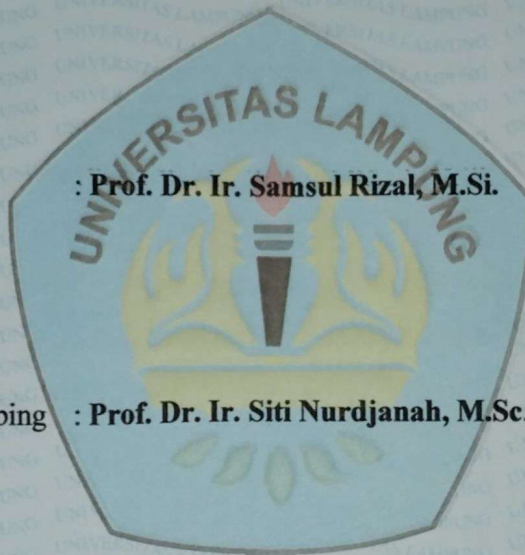
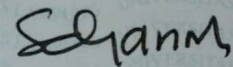
: **Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Prof. Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.**

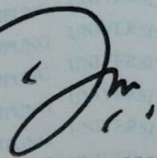


2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **23 Juni 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mely Resti Yana

NPM : 2014051009

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

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

Bandar Lampung, 23 Juni 2025
Yang membuat pertanyaan



Mely Resti Yana
2014051009

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanggamus pada tanggal 24 Mei 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Syahril dan Ibu Ratna Sari. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Gunung Doh, Tanggamus pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bandar Negeri Semuong, Tanggamus pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kotaagung, Tanggamus pada tahun 2020. Pada tahun 2020, penulis diterima sebagai Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur prestasi akademik atau Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri di Desa Gedung Jambu Kecamatan Kotaagung Barat, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada bulan Januari-Februari 2023. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Aneka Cokelat Kakao (KRAKAKOA) di Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung pada Juli-Agustus 2023 dengan judul laporan “Mempelajari Penerapan Sanitasi Industri di PT Aneka Cokelat Kakao (KRAKAKOA) Teluk Betung Selatan, Bandar Lampung”. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan yaitu Anggota Bidang Pengabdian Masyarakat Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dan anggota Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Pertanian Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan Hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kadar Air, Kadar abu, dan Sifat Sensori Produk Pangan Semi Padat pada Berbagai Perbandingan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Sukun” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung. Selama proses penulisan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, dukungan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dan sekaligus Dosen Pembimbing kedua saya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta saran selama penelitian hingga menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing pertama atas bimbingan, arahan, kritik, saran, nasihat, dan motivasi yang diberikan dalam proses perkuliahan hingga penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.
5. Ibu Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc. selaku dosen penguji atas saran, evaluasi, dan motivasi yang diberikan terhadap skripsi penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
7. Staff administrasi dan laboratorium yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

8. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Syahril dan Ibunda Ratna Sari. Terima kasih atas segala kasih sayang, do'a dan dukungan berupa moril maupun materil yang tidak terhingga sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sarjana. Serta kakak, kakak ipar, dan adik tercinta, Odo Sandy, Cikwo Susi, dan sibungsu Adel, yang telah memberikan dukungan dan motivasi secara tulus pada penulis.
9. Sahabat-sahabat penulis, Arfika, Arini, Diah Ayu, Rhevanza, Gerry, Arum, Iis, Ajeng, Masdiah, Yeri, Azzah, Yana, Pupah, Mba Winda, Bang Ghani, Mba Mona, Bang Gozy, Bang Kelvin, Rafli, dan Abuzar, yang turut memberikan warna dalam proses perkuliahan penulis, serta partner terbaik penulis M.Ramadhan Saputra yang setia menemani dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat kosan penulis, Risa dan Dian, yang telah menemani hari-hari penulis selama perkuliahan, memberikan dukungan, dan menjadi teman berbagi waktu hingga saat terlelap. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Qonita dan Bapak Dion, atas segala bantuan dan kenyamanan tempat tinggal yang telah diberikan selama penulis tinggal di Bandar Lampung.
11. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan THP 2020, terima kasih atas kebersamaan, semangat, dan kerja sama yang telah terjalin sepanjang masa studi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan yang telah diberikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 23 Juni 2025
Penulis

Mely Resti Yana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Produk pangan semi padat	6
2.2. Kacang Hijau	8
2.3. Sukun	10
2.4. Bahan-bahan Pembuatan Produk pangan semi padat	12
2.4.1. Tepung Kacang Hijau	12
2.4.2. Tepung Sukun	14
2.4.3. Kismis	15
2.4.4. Margarin.....	17
2.4.5. Susu Skim	19
2.4.6. Telur.....	20
2.4.7. Gula.....	22
2.4.8. Garam.....	23
III. METODE PENELITIAN	24
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2. Bahan dan Alat.....	24
3.3. Metode Penelitian	25
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.5. Pengamatan	26
3.5.1. Kadar air (AOAC, 2005).....	28
3.5.2. Kadar abu (AOAC, 2005).....	28

3.5.3. Uji sensori	29
3.5.4. Perlakuan terbaik	30
3.5.5.1. Kadar lemak.....	30
3.5.5.2. Kadar protein	30
3.5.5.3. Kadar karbohidrat (<i>by difference</i>)	31
3.5.5.4. Nilai energi (kalori)	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Kadar air.....	33
4.2. Kadar abu	35
4.3. Analisis sensori Produk pangan semi padat.....	37
4.3.1. Rasa.....	37
4.3.2. Aroma	39
4.3.3. Tekstur	41
4.3.4. Penerimaan keseluruhan	43
4.4. Penentuan perlakuan terbaik	43
4.5. Analisis kimia perlakuan terbaik.....	46
4.6.1. Kadar protein	47
4.6.2. Kadar lemak	48
4.6.3. Kadar karbohidrat (<i>by different</i>)	48
4.6.4. Nilai energi (kalori).....	49
V. KESIMPULAN.....	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Syarat mutu produk pangan semi padat	8
2. Kandungan gizi kacang hijau per 100 g.....	10
3. Komposisi kandungan buah sukun per 100 g	12
4. Syarat mutu tepung kacang hijau	13
5. Nilai rata-rata analisis proksimat tepung kacang hijau	14
6. Komposisi kimia tepung sukun per 100 g.....	15
7. Komposisi kimia kismis per 100 g.....	17
8. Kandungan gizi margarin per 100 g.....	19
9. Komposisi susu skim per 100 g	20
10. Kandungan gizi kuning telur dalam 100 g.....	21
11. Kandungan gizi gula halus dalam 100 g	22
12. Formulasi pembuatan produk pangan semi padat dengan Berbagai perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun	25
13. Kuisisioner penilaian sensori berdasarkan uji hedonik.....	29
14. Hasil uji lanjut BNT kadar air produk pangan semi padat pada berbagai perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun (%)....	33
15. Hasil uji lanjut BNT kadar abu produk pangan semi padat pada berbagai perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun (%)....	36
16. Hasil uji lanjut BNT rasa produk pangan semi padat pada berbagai Perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun (%)	38
17. Hasil uji lanjut BNT aroma produk pangan semi padat pada berbagai perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun (%)....	40
18. Hasil uji lanjut BNT tekstur produk pangan semi padat pada berbagai perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun (%)....	42
19. Hasil uji lanjut BNT penerimaan keseluruhan produk pangan semi padat (%).....	44
20. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik	46

21. Hasil analisis perlakuan terbaik	46
22. Data kadar air produk pangan semi padat	59
23. Uji bartlett kadar air produk pangan semi padat	59
24. Analisis sidik ragam kadar air produk pangan semi padat.....	60
25. Uji BNT kadar air produk pangan semi padat	60
26. Data kadar abu produk pangan semi padat	60
27. Uji bartlett kadar abu produk pangan semi padat.....	61
28. Analisis sidik ragam kadar abu produk pangan semi padat	61
29. Uji BNT kadar abu produk pangan semi padat.....	62
30. Data hedonik rasa produk pangan semi padat.....	62
31. Uji bartlett hedonik rasa produk pangan semi padat.....	63
32. Analisis sidik ragam hedonik rasa produk pangan semi padat	63
33. Uji BNT hedonik rasa produk pangan semi padat	64
34. Data hedonik aroma produk pangan semi padat	64
35. Uji bartlett hedonik aroma produk pangan semi padat	64
36. Analisis sidik ragam hedonik aroma produk pangan semi padat.....	65
37. Uji BNT hedonik aroma produk pangan semi padat.....	65
38. Data hedonik tekstur produk pangan semi padat	66
39. Uji bartlett hedonik tekstur produk pangan semi padat	66
40. Analisis sidik ragam hedonik tekstur produk pangan semi padat.....	67
41. Uji BNT hedonik tekstur produk pangan semi padat.....	67
42. Data hedonik penerimaan keseluruhan produk pangan semi padat	67
43. Uji bartlett hedonik penerimaan keseluruhan	68
44. Analisis sidik ragam hedonik penerimaan keseluruhan	69
45. Uji BNT hedonik penerimaan keseluruhan.....	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Produk pangan semi padat	6
2. Kacang hijau.....	9
3. Sukun	11
4. Diagram alir pembuatan produk pangan semi padat.....	27
5. Bahan-bahan.....	70
6. Penimbangan bahan-bahan.....	70
7. Pencampuran bahan-bahan.....	70
8. Pencetakan produk pangan semi padat	71
9. Pengovenan produk pangan semi padat	71
10. Produk pangan semi padat	71
11. Uji sensori	71
12. Uji kadar air.....	72
13. Uji kadar abu	73
14. Data hasil uji protein dan lemak	73

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Perubahan gaya hidup masyarakat modern mendorong tren konsumsi makanan yang serba cepat, praktis, dan siap konsumsi, namun tetap bergizi. Kondisi ini memicu berkembangnya produk-produk inovatif dalam dunia pangan, salah satunya adalah produk pangan semi padat. Produk ini memiliki keunggulan dalam hal kepraktisan, daya simpan, dan kandungan gizi yang cukup tinggi, sehingga dapat menjadi alternatif pangan sehat yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat urban (Putra dkk., 2020). Produk pangan semi padat lazimnya dibuat dengan mencampurkan bahan-bahan padat gizi seperti tepung biji-bijian, kacang-kacangan, buah kering, dan bahan pengikat (Ladamay, 2014). Makanan ini menjadi populer karena bentuknya yang ringkas dan mudah dikonsumsi kapan saja, terutama oleh kelompok aktif seperti pekerja, pelajar, dan atlet.

Sebagian besar produk sejenis di pasaran masih berbasis tepung terigu dan kedelai, yang merupakan bahan impor. Konsumsi tepung terigu berlebih tidak hanya berdampak pada peningkatan ketergantungan bahan baku luar negeri, tetapi juga berdampak terhadap kesehatan, terutama bagi individu dengan intoleransi gluten. Tepung terigu memiliki indeks glikemik tinggi yang dapat mempengaruhi kadar gula darah, serta memiliki potensi menyebabkan alergi (Suarni, 2009). Oleh sebab itu, pengembangan produk pangan semi padat yang berbasis bahan lokal menjadi langkah strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional, sekaligus menjawab tantangan pangan fungsional masa kini.

Dua bahan lokal yang sangat potensial untuk dikembangkan adalah kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dan sukun (*Artocarpus altilis*). Kacang hijau *Vigna radiata L.*

merupakan tanaman sumber protein nabati yang kaya akan nutrisi. 100 g kacang hijau terkandung sekitar 22,9 g protein, 62,9 g karbohidrat kompleks, dan mineral seperti zat besi dan fosfor yang tinggi (Almatsier, 2004; Retnaningsih, 2008). Bentuk olahan tepung dari kacang hijau juga lebih fleksibel digunakan dalam formulasi pangan dan mampu meningkatkan kadar protein serta karbohidrat pada produk akhir (Ekafitri, 2014; Manganti *et al.*, 2021).

Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan sumber karbohidrat kompleks bebas gluten yang cukup melimpah di Indonesia. Sukun mengandung sekitar 27% karbohidrat pada buah tua, serta mengandung vitamin C, kalium, thiamin, dan riboflavin yang berperan penting dalam metabolisme tubuh (Waryat dkk., 2014; Kemenkes RI, 2018). Namun, sukun juga memiliki keterbatasan, yaitu adanya senyawa antinutrien seperti tanin, HCN, dan asam fitat yang dapat menimbulkan rasa pahit dan menurunkan mutu sensori jika digunakan dalam jumlah besar (Puspikasari, 2023). Oleh karena itu, formulasi yang tepat dan seimbang antara tepung kacang hijau dan tepung sukun menjadi kunci dalam menghasilkan produk pangan semi padat yang bergizi dan tetap dapat diterima oleh konsumen dari sisi rasa dan tekstur.

Selain pemilihan bahan, parameter mutu yang penting untuk diperhatikan dalam produk pangan semi padat adalah sifat kimia dan sifat sensori. Salah satu parameter kimia utama adalah kadar air, karena kadar air memengaruhi daya simpan dan tekstur. Kadar air yang terlalu tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme dan memperpendek umur simpan (Andarwulan dkk., 2011). Di sisi lain, kadar abu menggambarkan kandungan mineral dan kerap menjadi indikator kualitas gizi suatu produk (Agustin dkk., 2023). Kedua parameter ini sangat dipengaruhi oleh jenis dan proporsi bahan baku. Sifat sensori, aspek seperti aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan mempengaruhi daya terima konsumen. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dominasi tepung kacang hijau cenderung menghasilkan aroma kacang yang kuat, sedangkan dominasi tepung sukun dapat menyebabkan tekstur keras dan rasa pahit akibat kandungan antinutrisi (Octaviany dkk., 2024; Islaku dkk.,

2021). Maka dari itu, perlu diteliti secara ilmiah bagaimana proporsi kombinasi dua bahan ini dapat menghasilkan karakteristik produk yang baik secara kimia dan disukai secara sensori.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun terhadap kadar air, kadar abu, dan sifat sensori produk pangan semi padat.
2. Mendapatkan perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun yang menghasilkan produk pangan semi padat terbaik.

1.3. Kerangka Pemikiran

Produk pangan semi padat merupakan salah satu bentuk inovasi produk fungsional yang menggabungkan aspek kepraktisan dan kandungan gizi tinggi dalam satu produk siap konsumsi. Produk ini memiliki tekstur padat-lunak, aktivitas air yang rendah, dan kadar air berkisar antara 10–40%, yang membuatnya memiliki daya simpan relatif lama dan aman dari kontaminasi mikroba (Kusumastuty dkk., 2015). Seiring berkembangnya gaya hidup masyarakat modern, kebutuhan terhadap produk pangan seperti ini semakin meningkat. Mengimbangi hal tersebut, pengembangan produk berbasis bahan lokal menjadi langkah strategis yang tidak hanya menyehatkan, tetapi juga mendukung kemandirian pangan.

Secara umum, pengembangan produk pangan semi padat menuntut formulasi bahan baku yang mampu memenuhi kecukupan gizi dan mutu fisik maupun sensori yang baik. Di Indonesia, kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dan sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan dua komoditas lokal yang sangat potensial dikembangkan sebagai bahan baku. Kacang hijau merupakan sumber protein

nabati yang kaya akan asam amino esensial, karbohidrat kompleks, serat pangan, serta mikronutrien seperti zat besi dan kalsium (Almatsier, 2004; Retnaningsih, 2008). Sementara itu, sukun memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, bebas gluten, dan juga mengandung vitamin serta mineral seperti kalium dan vitamin C (Kemenkes RI, 2018).

Penggunaan kedua bahan tersebut dalam bentuk tepung mempermudah pengolahan serta meningkatkan nilai ekonomis dan daya simpan. Tepung kacang hijau cenderung meningkatkan kadar protein dan kadar air karena kemampuannya mengikat air, seiring dengan tingginya kandungan amilosa (Pradipta dan Putri, 2015). Aromanya yang khas dapat mempengaruhi preferensi konsumen jika digunakan dalam konsentrasi tinggi (Octaviany dkk., 2024). Tepung sukun memiliki karakteristik yang mendukung pembentukan struktur padat, tetapi mengandung senyawa antinutrien seperti tanin dan asam fitat yang dapat menimbulkan rasa pahit dan tekstur keras (Puspikasari, 2023).

Penelitian ini dengan aspek sifat kimia, yaitu kadar air dan kadar abu, serta sifat sensori produk pangan semi padat dijadikan fokus analisis. Kadar air merupakan indikator penting karena berpengaruh langsung terhadap tekstur dan daya simpan. Kandungan air yang tinggi dapat menciptakan tekstur lunak yang disukai, tetapi juga meningkatkan risiko pertumbuhan mikroba dan memperpendek masa simpan (Andarwulan dkk., 2011). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan tepung kacang hijau berpengaruh terhadap peningkatan kadar air pada produk akhir (Basuki dkk., 2017).

Kadar abu, sebagai representasi total kandungan mineral, berfungsi untuk menilai kandungan gizi mikro. Semakin tinggi proporsi bahan baku yang mengandung mineral, seperti kacang hijau, maka semakin besar kadar abu dalam produk tersebut (Agustin dkk., 2023). Oleh karena itu, variasi rasio bahan akan memengaruhi total kandungan abu dalam produk pangan semi padat.

Aspek lain yang sangat penting adalah sifat sensori, karena menjadi indikator langsung dalam penilaian konsumen terhadap kualitas produk. Sifat sensori mencakup warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Setiap bahan membawa karakteristik sensori masing-masing, tepung kacang hijau memberikan warna kehijauan dan aroma khas kacang, sedangkan tepung sukun memberikan warna kekuningan dan rasa netral, tetapi berpotensi pahit jika tidak diolah dengan baik (Kumalasari dan Widiyanti, 2024). Beberapa penelitian menyatakan bahwa keseimbangan antara bahan-bahan tersebut dapat memberikan hasil yang lebih disukai secara sensori. Formulasi seimbang kacang hijau dan ubi kayu misalnya, menghasilkan rasa dan tekstur terbaik pada proporsi 25:25 (Octaviany dkk., 2024).

Penelitian ini, digunakan enam formulasi kombinasi tepung kacang hijau dan tepung sukun: P1 (100%:0%), P2 (90%:10%), P3 (80%:20%), P4 (70%:30%), P5 (60%:40%), dan P6 (50%:50%). Penambahan bahan tambahan seperti margarin, susu skim, kuning telur, gula, garam, dan kismis bertujuan untuk memperkaya cita rasa dan tekstur produk, tanpa mengaburkan efek utama dari bahan baku utama yang diteliti. Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu, maka dapat diasumsikan bahwa proporsi tepung kacang hijau yang tinggi akan meningkatkan kadar air dan kadar abu, tetapi mungkin menurunkan skor aroma atau rasa. Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung sukun akan menghasilkan kadar air lebih rendah dan tekstur lebih padat, tetapi berisiko memberikan rasa yang kurang disukai. Oleh karena itu, dengan formulasi yang tepat, diharapkan menghasilkan produk pangan semi padat yang bermutu secara kimia dan disukai secara sensori.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, dan sifat sensori produk pangan semi padat.
2. Terdapat perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun yang menghasilkan produk pangan semi padat terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Produk Pangan Semi Padat

Produk pangan semi padat merupakan salah satu bentuk inovasi pangan yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan makanan yang praktis, bergizi, dan siap konsumsi. Produk ini biasanya memiliki tekstur padat-lunak, mudah dikonsumsi tanpa pemasakan ulang, dan dapat dikemas dalam bentuk yang ringkas untuk konsumsi sehari-hari maupun dalam kondisi darurat. Produk pangan semi padat umumnya memiliki kandungan energi yang tinggi, karena dibuat dari bahan-bahan yang kaya gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral (Maulida, 2023). Menurut Mayasya (2023), produk pangan semi padat merupakan makanan berbentuk batang atau batangan yang dibuat dari berbagai bahan kering seperti sereal, buah-buahan kering, dan kacang-kacangan, kemudian dipadatkan menggunakan bahan pengikat (binder). Bentuk padatnya memungkinkan produk ini untuk digunakan sebagai pengganti makan, penunda lapar, atau penambah energi, khususnya pada saat aktivitas fisik seperti olahraga maupun bepergian. Produk pangan semi padat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk pangan semi padat

Produk pangan semi padat pada umumnya dibuat dari 3 hingga 5 jenis bahan utama, termasuk sumber karbohidrat (sereal, beras, atau umbi-umbian), sumber protein (kacang-kacangan, kedelai), dan sumber serat atau vitamin (buah kering atau sayuran). Produk ini juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan diet tertentu, seperti kontrol berat badan, dengan kisaran lemak 7–14%, protein 12,5–25%, dan energi sebesar 200–400 kkal (Christian, 2011). Secara umum, pembuatan produk pangan semi padat melibatkan beberapa tahapan utama, yaitu pencampuran bahan utama dan penunjang, pemanggangan atau pemadatan, pendinginan, serta pemotongan. Proses ini memungkinkan terbentuknya produk yang kompak namun tetap enak dikonsumsi dan memiliki mutu fisik serta nilai gizi yang stabil (Ladamay dan Yuwono, 2014).

Kebutuhan akan produk pangan semi padat terus meningkat karena dapat memenuhi tuntutan gaya hidup modern, yang membutuhkan makanan cepat saji namun tetap bernutrisi. Produk ini juga mampu mengurangi rasa lapar dalam waktu singkat dan memberikan efek kenyang lebih lama. Selain itu, banyak penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan lokal seperti kacang hijau, sukun, ubi, maupun pisang dapat meningkatkan nilai gizi sekaligus mendukung ketahanan pangan nasional (Christian, 2011; Maulida, 2023). Sebagai acuan, beberapa standar mutu produk pangan semi padat diadopsi dari produk komersial maupun lembaga resmi, seperti Soyjoy dari PT Otsuka Amerta Indah (2014), USDA National Nutrition Database for Standard Reference (2015), serta Badan Standardisasi Nasional (1996). Standar ini umumnya mencakup parameter kadar air, kadar abu, kandungan energi, serta mutu sensori seperti rasa, tekstur, dan warna, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu produk pangan semi padat per 100 g

Komponen	Komersial	USDA	SNI 01-4216-1996
Kadar air (%)	11,40	11,26	
Kadar lemak (%)	26,67	18,00	7-14
Kadar protein (%)	20,00	10,00	12,5-25
Kadar karbohidrat (%)	43,33	58,00	
Kadar kalori (kkal)	500,00	435,00	200-400

Sumber : USDA (2017) dan SNI 01-4216-1996

2.2. Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiate L.*) merupakan tanaman jenis kacang-kacangan yang banyak ditanam oleh petani Indonesia. Kacang hijau merupakan tanaman palawija yang memiliki banyak varietas dan merupakan salah satu komoditi yang penting karena menghasilkan bahan pangan (Pradipta dan Putri, 2015). Kacang hijau menjadi salah satu tanaman yang banyak dibutuhkan dan dimanfaatkan masyarakat karena kandungan nutrisi dan harga relatif stabil. Tanaman kacang hijau merupakan tanaman berumur pendek (60 hari) setelah masa tanam.

Tanaman kacang hijau memiliki klasifikasi sebagai berikut (Rukmana, 1997) :

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotyledonae*
 Ordo : *Rosales*
 Famili : *Leguminosae (Fabaceae)*
 Genus : *Vigna*
 Spesies : *Vigna radiata*

Tanaman kacang hijau tumbuh dengan ukuran cukup pendek, memiliki akar tunggang, batang dengan cabang kecil dan tegak, berbulu, berwarna hijau dan kecoklatan, daun majemuk dengan tiga helai daun pertangkai, bunga berbentuk seperti kupu-kupu dan buah berbentuk polong. Biji atau buah dari tanaman kacang hijau ini berbentuk bulat dengan berat setiap butir biasanya sekitar 0,5

mg–0,8 mg serta memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan tanaman kacang lain seperti kedelai dan kacang tanah. Produksi kacang hijau di Indonesia Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) (2015) mencapai 271.463 ton dengan provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan yang paling banyak menghasilkan (Maulida, 2023). Kacang hijau disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kacang hijau

Kandungan protein (asam amino) biji kacang hijau cukup lengkap yang terdiri atas asam amino esensial, yakni isoleusin 6,95%, leucine 12,90%, lysine 7,94%, methionine 0,84%, phenylalanine 7,07%, threonine 4,50%, valine 6,23%, dan juga asam amino nonesensial, yakni alanine 4,15%, arginine 4,44%, asam aspartat 12,10%, asam glutamate 17,00%, glycine 4,03%, tryptophan 1,35%, dan tyrosine 3,86%. Selain berguna untuk kesehatan tubuh, kacang hijau juga berkhasiat sebagai obat tradisional. Olahan kacang hijau seperti bubur kacang hijau baik untuk penderita penyakit beri-beri. Tauge kacang hijau merupakan sumber vitamin E yang berkhasiat antisterilitas. Hasil penelitian KAISI, lembaga penelitian kesehatan tubuh manusia di Korea, menunjukkan bahwa setiap 100 g tauge kacang hijau mengandung 4,2 g protein, 3,4 g karbohidrat, 1,0 g lemak, 47 g kalori, 9,2 g air, dan 15 g vitamin C. Tauge kacang hijau berfungsi memperlancar air kencing, 10 menghaluskan kulit wajah dan amat baik bagi penderita kencing manis ataupun kegemukan (obesitas). Kandungan gizi kacang hijau per 100 gram disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi kacang hijau per 100 g

Komposisi	Nilai
Energi (kkal)	345,00
Protein (g)	22,20
Lemak (g)	1,20
Karbohidrat (g)	62,90
Kalsium (mg)	125,00
Fosfor (mg)	320,00
Besi (mg)	6,70
Vitamin A (SI)	157,00
Vitamin B1 (mg)	0,64
Vitamin C (mg)	6,00
Air (g)	10,00

Sumber : Retnaningsih (2008)

2.3. Sukun

Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai nilai ekonomis karena menghasilkan buah dengan kandungan gizi tinggi. Buah sukun adalah golongan tanaman tropik sejati yang tumbuh baik di dataran rendah yang panas. Buah sukun dapat tumbuh baik di daerah basah dan daerah sangat kering dengan air tanah dan aerasi tanah yang cukup (Maruapey dan Saeni, 2022).

Sukun di Indonesia dalam bidang pangan masih belum optimal dalam memanfaatkan buah sukun. Sukun umumnya dimanfaatkan sebagai makanan ringan dan sayur seperti keripik sukun dan gulai sukun, sedangkan penyebaran tanaman sukun di Indonesia sangat luas yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Buah sukun juga menjadi salah satu sumber bahan pangan alternatif karena terbukti memiliki kandungan gizi tinggi (Adinugraha, 2012). Hal tersebut sebagai potensi buah sukun yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan makan pokok alternatif. Sukun disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sukun

Klasifikasi ilmiah Sukun menurut Integrated Taxonomic Information System

(ITIS) yaitu :

Kingdom : *Plantae*
 Division : *Tracheophyta*
 Subdivision : *Spermatophytina*
 Class : *Magnoliopsida*
 Ordo : *Rosales*
 Family : *Moraceae*
 Genus : *Artocarpus*
 Species : *Artocarpus altilis*

Waktu panen buah sukun yaitu 2 kali dalam 1 tahun. Buah sukun yang sudah matang akan jatuh dengan sendirinya dari pohon sehingga membuat sukun rusak dan terbang sia-sia. Karakteristik buah sukun yaitu bentuk bulat dan agak bersegi, lebar 12-20 cm dan panjang 12-30 cm. Kulit berwarna hijau muda Ketika masih muda dan hijau kekuningan ketika buah sudah masak. Ketebalan kulit antara 1-2 mm. Buah muda berkulit kasar dan buah tua berkulit halus. Daging buah sukun memiliki warna putih dengan tekstur berserat halus dan beraroma spesifik. Buah sukun mengandung komposisi gizi yang tinggi. Beberapa kandungan nutrisi pada buah sukun yaitu karbohidrat, protein, serat, air, vitamin,

dan mineral seperti kalsium, kalium, fosfor. Kandungan buah sukun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kandungan buah sukun per 100 g

Zat Gizi	Sukun Muda	Sukun Tua
Energi (kkal)	46,00	103,00
Air (%)	87,10	70,60
Karbohidrat (g)	9,20	27,12
Lemak (g)	0,70	0,23
Protein (g)	2,00	1,07
Abu (g)	1,00	0,93
Kalsium (mg)	59,00	17,00
Magnesium (mg)	46,00	25,00
Besi (mg)	-	0,54
Vit.B1 Thiamin (mg)	0,12	0,11
Vit.B2 Riboflavin (mg)	0,06	0,03
Vit. C (mg)	21,00	0,90

Sumber : Gardjito *dkk.* (2013)

2.4. Bahan-Bahan Pembuatan Produk Pangan Semi Padat

2.4.1. Tepung Kacang Hijau

Tepung kacang hijau adalah bahan makanan yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau yang kulit arinya dibuang dan diolah menjadi tepung. Tepung kacang hijau berwarna hijau muda dan memiliki aroma kacang hijau yang kuat. Kacang hijau yang dipilih dalam pembuatan tepung kacang hijau yaitu kacang hijau dengan kualitas baik yaitu biji-bijian yang utuh dan segar tanpa bau apek. Kacang hijau kemudian disangrai terlebih dahulu sebelum dijadikan tepung, selanjutnya kacang hijau digiling hingga halus dan diayak hingga diperoleh

tekstur tepung yang baik. Tepung kacang hijau ini kemudian dapat digunakan dalam makanan atau kue olahan (Lestari, 2017).

Komposisi gizi tepung kacang hijau dalam 100 gram bahan, yaitu 22,15 g protein, 1,55 g lemak, dan 63,95 g karbohidrat. Selain itu, tepung kacang hijau memiliki kandungan pati sebesar sebesar 31,1%. Nilai kalori dapat dipengaruhi juga oleh kandungan amilopektin pada bahan, yaitu semakin tinggi kandungan amilopektin maka semakin tinggi nilai kalorinya. Syarat mutu tepung kacang hijau disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat mutu tepung kacang hijau

Kriteria Uji	Persyaratan
Bau	Normal
Rasa	Normal
Warna	Normal
Benda-benda asing	Tidak boleh ada
Serangga dalam bentuk stadia dan potongan-potongan	Tidak boleh ada
Jenis pati selain pati kacang hijau	Tidak boleh ada
Air (%b/b)	Maks. 10
Serat kasar (%b/b)	Maks. 30

Sumber : Waisnawi *et al.* (2019)

Tepung kacang hijau memiliki zat gizi yaitu protein, lemak dan asam-asam amino yang bermanfaat sebagai pertumbuhan. Penelitian sebelumnya mengkaji kandungan gizi tepung kacang hijau dengan analisis proksimat. Kandungan gizi yang didapat berupa nilai rata-rata hasil analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat) dan kadar serat kasar kacang hijau. Analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan protein, karbohidrat, dan serat kasar pada tepung kacang hijau tergolong tinggi. Nilai rata-rata analisis proksimat tepung kacang hijau disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata analisis proksimat tepung kacang hijau

Komponen	Nilai
Abu (%)	3,40
Air (%)	3,31
Protein (g)	21,45
Lemak (g)	4,47
Karbohidrat (g)	67,37
Serat Kasar (g)	31,52

Sumber : Waisnawi *et al.* (2019)

Tepung kacang hijau umum digunakan dalam berbagai produk pangan karena kandungan gizinya yang tinggi, khususnya protein nabati, serta memiliki tekstur yang baik untuk membentuk struktur padat dan kokoh pada produk akhir. Kandungan protein tinggi pada tepung kacang hijau berperan penting dalam pembentukan struktur dan tekstur padat pada produk pangan semi padat. Di samping itu, kandungan serat dan amilosa dalam tepung kacang hijau juga berkontribusi dalam memperkuat tekstur sehingga menghasilkan produk yang tidak rapuh dan padat.

2.4.2. Tepung Sukun

Sukun merupakan bahan hasil pertanian yaitu salah satu bahan yang mudah busuk setelah dipetik dari pohonnya. Upaya dalam menanggulangi hal tersebut dilakukan pengolahan sukun menjadi tepung sehingga memiliki masa simpan yang lama (Saepudin dkk., 2017). Tepung sukun merupakan produk setengah jadi yaitu sebagai bahan alternatif dan praktis yang terbuat dari buah sukun dengan bebas gluten. Tepung sukun dinilai cocok menjadi substitusi tepung terigu yang memiliki kandungan tinggi serat dan kalsium. Berdasarkan sifat tepung bebas gluten, tepung sukun cocok digunakan sebagai alternatif pembuatan kue kering atau cookies.

Tingkat penggunaan tepung sukun pada makanan olahan dapat mensubstitusi tepung terigu hingga 75%. Namun perlu adanya perhatian dalam menggunakan tepung sukun menyesuaikan jenis produk makanan yang dihasilkan. Pada olahan makanan kue kering atau produk pangan semi padat dapat menggunakan substitusi tepung sukun hingga 75%. Apabila pada produk olahan cake, roti, dan mie hanya dapat menggunakan substitusi tepung sukun secara maksimal 50%. Hal tersebut dikarenakan masih diperlukan gluten pada tepung terigu untuk proses pengembangan adonan (Septianti dan Ilyas, 2017). Kandungan pada 100 g tepung sukun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi kimia tepung sukun per 100 g

Zat Gizi	Nilai
Energi (kkal)	302,00
Air (%)	15,00
Karbohidrat (g)	78,90
Lemak (g)	0,80
Protein (g)	3,60
Abu (g)	2,00
Kalsium (mg)	58,80
Fosfor (mg)	165,20
Besi (mg)	1,10
Vit.B1 Thiamin (mg)	0,34
Vit.B2 Riboflavin (mg)	0,17
Vit. C (mg)	47,60

Sumber : Gardjito dkk, (2013)

2.4.3. Kismis

Kismis merupakan hasil pengeringan buah anggur yang sering dimanfaatkan dalam berbagai produk pangan karena rasa manis alaminya serta kandungan nutrisinya yang tinggi. Jenis anggur yang digunakan akan memengaruhi bentuk serta tampilan kismis. Beberapa jenis kismis yang umum dijumpai antara lain

kismis merah (dark golden), kismis hitam, dan kismis hijau (light golden) (Putri dan Purwoko, 2018). Kismis biasanya ditambahkan ke dalam makanan untuk meningkatkan rasa manis karena memiliki cita rasa yang kuat serta tekstur yang agak kenyal dan renyah. Meski tidak mengandung sukrosa, kismis memiliki kandungan glukosa dan fruktosa (Dewi dkk., 2023). Kandungan gula total dalam kismis mencapai sekitar 60%, yang sebagian besar berupa glukosa dan fruktosa. Selain itu, kismis juga mengandung berbagai vitamin, mineral, dan senyawa antioksidan seperti polifenol. Kismis juga kaya akan serat, serta tidak mengandung kolesterol maupun lemak jenuh (Fajariani, 2015).

Kismis mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, dan asam fenolat yang dikenal sebagai antioksidan. Antioksidan ini berfungsi penting dalam melawan radikal bebas dan mencegah timbulnya penyakit degeneratif. Penggunaan di industri maupun konsumsi rumah tangga, kualitas kismis perlu memenuhi beberapa kriteria seperti bersih dari kontaminan, kadar air sekitar 14–17%, tidak mengandung kristal gula yang menandakan penyimpanan buruk, tidak berbau tengik, berwarna biru kehitaman, permukaan tidak terlalu keriput, serta tidak berwarna merah karena kismis merah cenderung memiliki rasa yang lebih asam (Fajariani, 2015). Kismis memiliki indeks glikemik sekitar 64, yang termasuk kategori rendah. Kismis dapat menyediakan energi secara perlahan tanpa menyebabkan lonjakan kadar gula darah yang drastis. Penambahan kismis dalam produk seperti produk pangan semi padat tidak hanya memberikan rasa manis dan sedikit asam, tetapi juga menambah dimensi tekstur yang menarik. Sisi manfaat kesehatan, kismis diyakini berperan dalam meningkatkan daya ingat, menjaga kesehatan tulang dan gigi, serta membantu mengatasi anemia dan sembelit (Putri dan Purwoko, 2018). Komposisi kimia kismis secara rinci ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi kimia kismis per 100 g bahan.

Komposisi	Nilai
Karbohidrat (g)	84,40
Lemak (g)	0,50
Protein (g)	3,30
Serat (g)	3,70
Abu (g)	2,10
Kalsium (mg)	100,00
Fosfor (mg)	85,00
Besi (mg)	4,60
Natrium (mg)	9,00
Kalium (mg)	2008,00
Tembaga (mg)	0,10
Seng (mg)	0,60
Beta-Karoten (mcg)	0
Karoten Total (mcg)	0
Vit.B1 Thiamin (mg)	0,40
Vit.B2 Riboflavin (mg)	0,02
Niasin (mg)	0,10
Vit. C (mg)	3,00

Sumber : Data Komposisi Pangan Indonesia (Kemenkes RI, 2018)

2.4.4. Margarin

Margarin merupakan produk lemak setengah padat yang merupakan emulsi dengan tipe *water in oil* (w/o) yaitu fase air berada di dalam fase minyak, dengan persyaratan mengandung tidak kurang 80% lemak, sisa lainnya yaitu air dan bahan aditif (Putra *et al.*, 2021). Margarin memiliki tekstur yang lebih kaku daripada mentega. Fungsi lemak adalah memberikan aroma harum sehingga meningkatkan cita rasa. Ciri-ciri lemak yang baik tidak mengeluarkan bercak-bercak hitam dan tidak mengeluarkan bau tengik.

Margarin mengandung lebih sedikit lemak dari pada mentega, sehingga margarin banyak digunakan sebagai pengganti mentega. Margarin memiliki jenis yang rendah kalori, yang mengandung lemak lebih sedikit. Margarin merupakan pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Minyak nabati umumnya dalam bentuk cair, maka harus dihidrogenisasi lebih dahulu menjadi lemak padat, yang berarti margarin harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera dapat mencair dalam mulut.

Margarin cenderung lebih banyak digunakan pada pembuatan kue kering karena harganya relatif lebih rendah dari butter. Fungsinya untuk menghalangi terbentuknya gluten. Lemak menjadi bahan yang paling penting diantara bahan baku yang lain dalam industri cookies/biskuit. Margarin mengandung kalori, lemak, lemak jenuh, lemak trans, kolesterol, dan karbohidrat. Selain itu lemak membuat tekstur makanan menjadi lebih lembut dan renyah. Lemak yang terlalu banyak menyebabkan adonan melebar saat dipanggang, sedangkan jika kekurangan lemak dapat menghasilkan makanan yang keras dan kasar di mulut. Lemak yang ada di dalam margarin dapat memperbaiki bentuk dan tekstur bahan pangan, dimana tekstur dari suatu produk dapat menentukan kualitas dari produk itu sendiri (Afrianti *et al.*, 2013). Kandungan gizi dalam 100 gram margarin disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan gizi dalam 100 g margarin

Komponen	Kandungan gizi
Kalori (kkal)	720,0
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	81,0
Karbohidrat (g)	0,4
Kalsium (mg)	20,0
Fosfor (mg)	16,0
Vitamin A(IU)	2000,0

Sumber : Kementerian kesehatan republik indonesia (2018)

2.4.5. Susu Skim

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang mempunyai kandungan gizi tinggi yang berasal dari hewan seperti sapi atau kambing. Susu memiliki peran penting dalam peningkatan gizi masyarakat. Kandungan gizi yang terdapat pada susu segar hasil pemerahan dari sapi perah, antara lain adalah karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral (Brilianty *et al.*, 2022). Kandungan nutrisi tersebut membuat susu segar menjadi mudah rusak karena mudah ditumbuhi oleh mikroba sehingga dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan, salah satunya adalah susu skim bubuk (Murti, 2015). Menurut SNI 01-2970-2006 susu skim adalah susu yang sebagian atau seluruh lemaknya dihilangkan, sehingga kadar lemak maksimal hanya 1,5%. Susu skim sering digunakan untuk produk diet.

Kandungan gizi pada 100 gram susu skim yaitu energi 36 Kkal, protein 3,5 gram, lemak 0,1 gram, dan karbohidrat 5,1 gram (Santoso, 2013). Krim ialah bagian susu yang mengandung lemak yaitu bagian yang timbul diatas dari susu pada waktu didiamkan atau dipisahkan dengan alat pemisah. Ada pula yang menyebutnya ‘kepala susu’. Susu skim ialah bagian susu yang banyak mengandung protein, disebut “serum susu”. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak.

Krim dan susu skim dapat dipisahkan dengan alat yang disebut separator yang bekerja berdasarkan gaya sentrifuge. Pemisahan krim dan susu skim dapat terjadi karena kedua bahan tersebut mempunyai berat jenis berbeda. Krim mempunyai berat jenis rendah karena banyak mengandung lemak. Susu skim mempunyai berat jenis tinggi karena banyak mengandung protein, sehingga dalam sentrifugasi akan berada dibagian dalam (mengendap). Susu skim dapat digunakan untuk yang menginginkan kalori rendah dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu. Kandungan gizi susu skim per 100 g dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komposisi susu skim per 100 g bahan

Komponen	Berat (%)
Protein Lemak	35 - 370,8
Laktosa	49 - 52
Air	3
Abu	7,5 - 8

Sumber : Setya (2012)

Tujuan pemakaian susu dalam pembuatan produk pangan semi padat adalah untuk mendapatkan status gizi, karena susu mengandung protein (kasein), gula laktosa dan kalsium. Susu juga memberikan pengaruh terhadap warna produk pangan semi padat karena mengandung protein dan gula, serta memperkuat gluten karena kandungan kalsiumnya. Selain memberikan kontribusi terhadap nilai gizi, susu pun membantu proses pengembangan dan memperbaiki struktur produk pangan semi padat. Susu skim sebagai bahan pendukung dalam pembuatan produk pangan semi padat, berfungsi sebagai pembentuk tekstur menjadi lebih lunak karena mengandung protein yang cukup tinggi, sehingga sifat protein yang hidrofilik menyebabkan mudahnya mengikat air.

2.4.6. Telur

Telur merupakan sumber makanan zat protein hewani yang memiliki nilai gizi tinggi. Telur dalam pembuatan produk pangan semi padat berfungsi membentuk

suatu kerangka yang bertugas sebagai pembentuk struktur. Penggunaan kuning telur dapat memberikan pengaruh pada warna, rasa, dan tekstur produk pangan semi padat dengan daya emulsi dari lesitin (*emulsifier*) yang terdapat pada kuning telur. Kuning telur memiliki bentuk yang padat dan kadar airnya sekitar 50% sedangkan putih telur kadar airnya 86%. Telur merupakan sumber zat protein hewani yang bergizi tinggi. Fungsi telur dalam pengolahan pangan adalah sebagai pengental, pelembut, dan pengikat. Fungsi lainnya adalah untuk aerasi, yaitu kemampuan menangkap udara pada saat adonan dikocok sehingga udara menyebar rata pada adonan.

Selain itu, telur juga berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi, memberikan rasa yang lebih enak, dan membantu untuk memperlemas jaringan zat gluten karena adanya lesitin dalam telur yang dapat memperbaiki tekstur produk pangan semi padat. Telur yang digunakan adalah telur segar, tidak dalam kondisi dingin, tidak rusak atau pecah sebelum dipakai. Telur mengandung energi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A dan vitamin B. Fungsi penambahan telur pada pembuatan produk pangan semi padat adalah sebagai perekat adonan, memberikan kelembapan adonan, memberikan struktur lembut, menambah cita rasa, warna, dan aroma (Lestari dkk., 2022). Kandungan kuning telur pada 100 g bahan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kandungan gizi kuning telur dalam 100 g

Jenis zat	Kandungan gizi
Energi (Kal)	335,00
Energi (KJ)	1501,00
Air (g)	49,40
Protein (g)	16,30
Lemak (g)	31,90
Karbohidrat (g)	0,70
Mineral (g)	1,70
Kalsium (mg)	147,00
Fosfor (mg)	586,00
Besi (mg)	7,20
Vitamin A (retinol) (mcg)	600,00

Sumber : Lestari dkk, (2022)

2.4.7. Gula

Gula merupakan salah satu bahan pemanis yang banyak digunakan dalam pembuatan produk pangan semi padat. Gula yang biasa digunakan adalah gula halus agar mudah larut dan hancur dalam adonan. Jumlah gula yang ditambahkan biasanya berpengaruh terhadap tekstur dan penampilan produk pangan semi padat. Fungsi penambahan gula dalam proses pembuatan produk pangan semi padat yaitu sebagai pemberi rasa manis, pembentuk warna dan tekstur produk pangan semi padat, serta sebagai pengawet. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis pada makanan atau minuman.

Gula adalah senyawa organik penting sebagai sumber kalori karena mudah dicerna dalam tubuh dan mempunyai rasa manis. Meningkatnya kadar gula di dalam adonan produk pangan semi padat, akan mengakibatkan produk pangan semi padat menjadi semakin keras, maka waktu pengovenan harus diperhatikan sedetail mungkin agar produk pangan semi padat yang dihasilkan tidak gosong karena sisa gula yang masih terdapat dalam adonan dapat mempercepat proses pembentukan warna. Reaksi utama yang menghasilkan aroma khas pada gula adalah reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* merupakan proses yang menyebabkan terbentuknya aroma dan flavor khas pada gula. Menurut Putra (2016), reaksi *maillard* merupakan reaksi pencokelatan non-enzimatis antara gula pereduksi dengan asam amino yang berlangsung pada pengolahan makanan secara termal dan menghasilkan flavor dan senyawa aroma yang khas. Kandungan gizi gula halus dalam 100 g bahan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kandungan gizi gula halus dalam 100 g bahan

Komponen	Jumlah
Energi (kkal)	389,0
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	0
Protein (g)	0
Air (g)	5,4
Besi (mg)	0,1

Sumber : Komposisi Pangan Indonesia (2008)

2.4.8. Garam

Garam adalah benda padatan berbentuk kristal dan berwarna putih yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar Natrium Chlorida (>80%) serta senyawa lainnya seperti Magnesium Chlorida, Magnesium Sulfat, Kalsium Chlorida, dan lain-lain. Garam merupakan salah satu komponen penting yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dan sering digunakan untuk penyedap makanan. Garam beryodium yaitu garam konsumsi yang komponen utamanya Natrium Chlorida (NaCl) mengandung senyawa yodium melalui proses yodisasi serta memenuhi SNI Nomor: 01-3556-1994. Garam merupakan penambah rasa dalam makanan, tetapi mempunyai fungsi yang penting dalam kehidupan manusia (Muftiana, 2016).

Garam atau Sodium Chloride berfungsi untuk menstabilkan cairan dalam tubuh mencegah otot menjadi kram. Garam tersusun atas 40% Sodium dan 60% Chloride. Garam digunakan dalam jumlah sedikit pada pembuatan makanan seperti kue dan roti, namun memiliki peranan yang tidak kalah penting dengan bahan lainnya. Jumlah garam yang diperlukan dalam keadaan normal sekitar 1-2%. Fungsi garam pada kue yaitu menambah aroma, membangkitkan rasa serta aroma bahan-bahan lainnya, menambah kelembaban roti dan kue, membantu pembentukan warna, butiran dan tekstur roti dan kue, membantu menghindari pertumbuhan bakteri didalam adonan, mengontrol reaksi yeast, membantu adonan menyimpan udara dan menguatkan adonan. Garam mempunyai sifat karakteristik higroskopis yaitu mudah menyerap air dengan *bulk density* (tingkat kepadatan) sebesar 0,8 - 0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 80°C. Sebagian besar formula kue menggunakan 1% garam atau kurang (Suryani *et al.*, 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Laboratorium Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Februari sampai April 2025.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung kacang hijau (Lingkar Organik) dan tepung sukun (Lingkar Organik) yang dibeli di *online shop* produksi Lingkar Organik Yogyakarta. Bahan pembantu yang digunakan antara lain kismis, susu skim (*indoprima*), gula halus (Ratu), garam (Daun), margarin (*Blue band*), kuning telur yang diperoleh dari toko swalayan Surya dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquades, heksana, Na_2SO_4 anhidrat, H_2SO_4 pekat, CuSO_4 , NaOH , HCl , dan Indikator PP.

Alat untuk proses pembuatan produk pangan semi padat adalah baskom, mixer, wadah, spatula, sendok, pengayak, timbangan analitik, loyang, dan oven. Alat untuk analisis terdiri dari cawan alumunium, cawan porselen, oven, tanur, Erlenmeyer, pipet tetes, pipet volume, labu ukur, labu Kjeldahl, kertas saring, tabung reaksi, perangkat alat ekstraksi *Soxhlet*, waterbath, hot plate, dan desikator. Peralatan untuk uji sensori adalah nampan, gelas, kuisisioner, pena, dan tisu.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun terdiri dari 6 taraf yaitu perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun masing - masing 100%:0% (P1/Kontrol), 90%:10% (P2), 80%:20% (P3), 70%:30% (P4), 60%:40% (P5) dan 50%:50% (P6). Data yang diperoleh diuji kehomogenannya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data dengan uji *Tuckey*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data diuji lanjut dengan mengetahui perbedaan antar perlakuan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian (pembuatan produk pangan semi padat)

Tabel 12. Formulasi pembuatan produk pangan semi padat berbahan tepung kacang hijau dan tepung sukun

Bahan	Formulasi Tepung kacang hijau : Tepung Sukun					
	P1 100:0 (%)	P2 90:10 (%)	P3 80:20 (%)	P4 70:30 (%)	P5 60:40 (%)	P6 50:50 (%)
Tepung kacang hijau (g)	300	300	240	210	180	150
Tepung sukun (g)	0	30	60	90	120	150
Kismis	45	45	45	45	45	45
Margarin (g)	90	90	90	90	90	90
Susu skim (g)	60	60	60	60	60	60
Kuning telur (g)	60	60	60	60	60	60
Gula (g)	12	12	12	12	12	12
Garam (g)	3	3	3	3	3	3
Air (g)	15	15	15	15	15	15
Total (g)	585	585	585	585	585	585

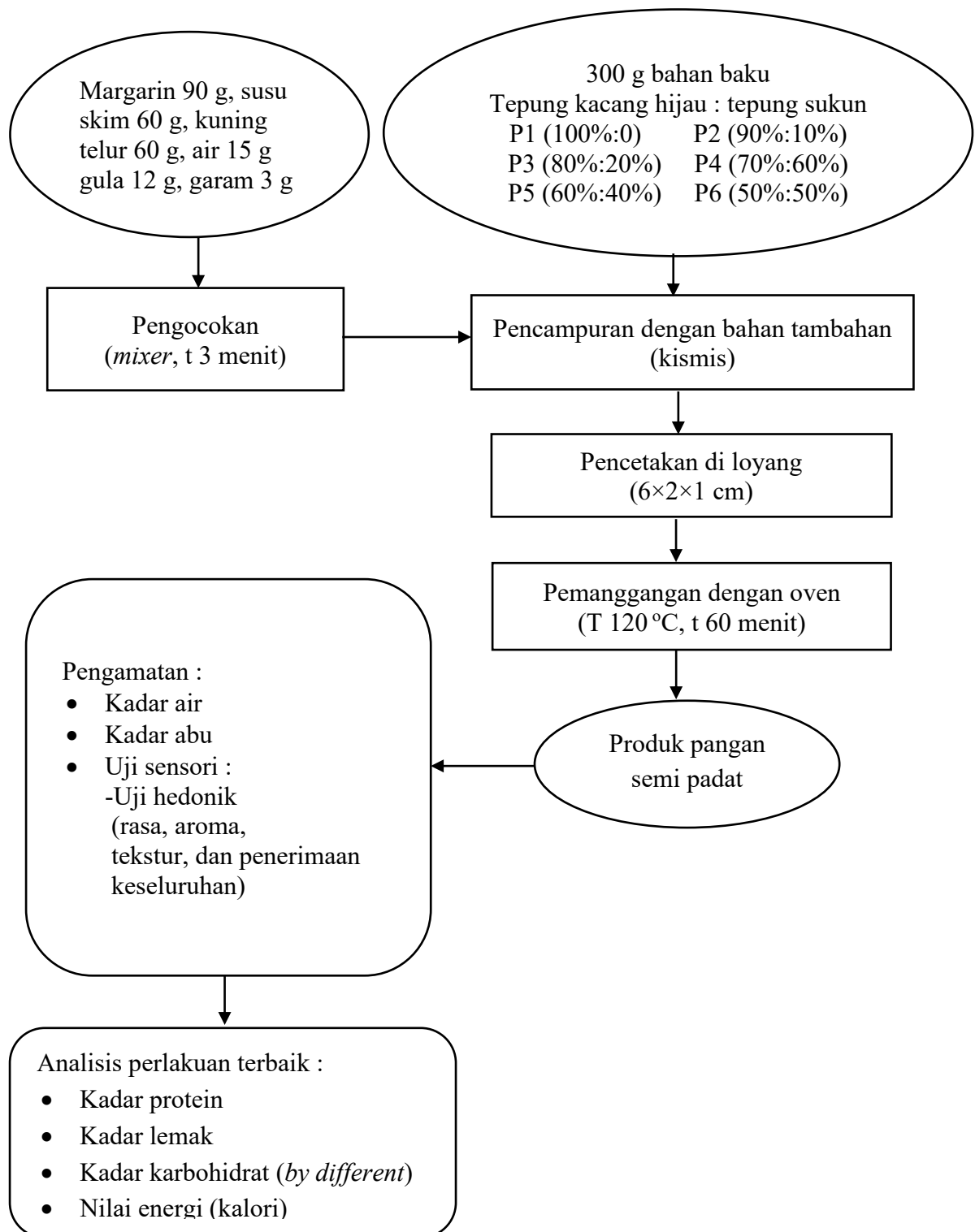
Sumber : Mayasya (2022) dengan modifikasi

Catatan : Tepung kacang hijau dan tepung sukun dihitung dari 100 g total tepung yang digunakan per perlakuan

Proses pembuatan produk pangan semi padat menggunakan prosedur Mayasya (2022) yang telah dimodifikasi dengan formulasi perbandingan P1 (100% kacang hijau : 0% tepung sukun), P2 (90% kacang hijau : 10% tepung sukun), P3 (80% kacang hijau : 20% tepung sukun), P4 (70% kacang hijau : 30% tepung sukun), P5 (60% kacang hijau : 40% tepung sukun), P6 (50% kacang hijau : 50% tepung sukun). Pembuatan produk pangan semi padat dimulai dengan menyiapkan bahan pembantu yaitu susu skim, margarin, gula, garam, kuning telur dan air, lalu di homogenkan menggunakan *mixer* dengan kecepatan minimum hingga berbentuk krim. Selanjutnya ditambahkan tepung sukun dan tepung kacang hijau sesuai perlakuan sedikit demi sedikit hingga homogen, kemudian setelah homogen ditambahkan kismis sesuai perlakuan dilakukan pengadukan hingga homogen. Adonan kemudian dicetak dan dipotong dengan ukuran $p \times l \times t$ ($6 \times 2 \times 1$ cm) dalam loyang yang sudah diolesi margarin dan dipanggang dalam oven pada suhu 120°C selama 60 menit. Proses pengovenan dilakukan pengecekan setiap 30 menit dan dilakukan pembalikan adonan supaya adonan matang secara merata. Produk pangan semi padat yang telah matang kemudian dikeluarkan dari loyang dan didinginkan pada suhu ruang. Produk pangan semi padat kemudian disimpan pada kemasan PP untuk selanjutnya dilakukan analisis. Prosedur pembuatan produk pangan semi padat disajikan pada Gambar 4.

3.5. Pengamatan

Pengamatan pada penelitian ini terdiri dari kadar air, kadar abu, dan sifat sensori produk pangan semi padat yang dihasilkan. Pengamatan sifat kimia yaitu uji kadar air (AOAC, 2005), uji kadar abu (AOAC, 2005), pengamatan sensori meliputi parameter rasa, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Penilaian parameter dilakukan terhadap rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan produk menggunakan uji hedonik (Setyaningsih *et al.* 2010). Perlakuan terbaik dilakukan pengujian kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat *by different*, dan nilai energi.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan produk pangan semi padat
Sumber : Mayasya (2022) yang telah dimodifikasi

3.5.1. Kadar air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Cawan porselen kosong yang sudah bersih dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel produk pangan semi padat yang sudah dihaluskan sebanyak 3 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui berat konstan, lalu dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 6 jam atau sampai berat konstan. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar air dihitung dengan 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)

3.5.2. Kadar abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Perhitungan kadar abu diawali dengan menyiapkan cawan, kemudian dikeringkan dalam oven selama 15 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang 3 g dalam cawan, kemudian sampel dibakar menggunakan hot plate sampai tidak berasap. Kemudian diabukan dalam tanur bersuhu 600°C selama 3 jam. Sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3.5.3. Uji sensori

Uji sensori pada penelitian ini menggunakan metode hedonik (Setyaningsih *et al.*, 2010). Parameter uji sensori dengan metode hedonik meliputi rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan produk pangan semi padat. Uji sensori dengan metode hedonik menggunakan 30 panelis mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Kuisioner yang digunakan dalam pengujian sensori disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Kuisioner penilaian sensori berdasarkan uji hedonik

KUISIONER UJI HEDONIK						
Tanggal	:					
Nama	:					
Produk	: Produk pangan semi padat tepung kacang hijau dan tepung sukun					
Di hadapan Anda disajikan enam sampel Produk pangan semi padat. Anda diminta untuk menilai tingkat kesukaan dan mengevaluasi sampel berdasarkan rasa, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Berikan penilaian Anda dengan cara menuliskan skor 1 sampai 5 di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut						
Parameter	Kode sampel					
	215	121	531	240	351	465
Rasa						
Aroma						
Tekstur						
Penerimaan keseluruhan						
Keterangan : 5. sangat suka 4. suka 3. agak suka 2. tidak suka 1. sangat tidak suka						

3.5.4. Perlakuan Terbaik

3.5.4.1. Kadar lemak

Prosedur analisis kadar lemak dilakukan dengan prinsip yaitu sebanyak 5 g sampel ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring lalu dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet (AOAC, 2005). Pelarut heksana dituangkan dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran soxhlet yang digunakan dan dilakukan refluks selama 5-6 jam sampai pelarut turun kembali dalam labu lemak. Pelarut di dalam labu lemak didistilasi dan ditampung. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 1 jam. Labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Kadar lemak dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

A = berat labu dan sampel akhir (g)

B = berat labu kosong (g)

C = berat sampel awal (g)

3.5.4.2. Kadar protein

Prosedur analisis kadar protein produk pangan semi padat menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2005). Sampel produk pangan semi padat yang telah dihaluskan ditimbang 1,0 g, lalu ditambahkan 1 mL Na₂SO₄ anhidrat, 10 ml H₂SO₄ pekat, dan 0,1-0,3 g CuSO₄ ke dalam labu Kjeldahl. Larutan didinginkan dan diencerkan dengan ditambah aquades. Sampel didestruksi diatas pemanas listrik dalam lemari asam hingga warna cairan menjadi jernih. Setelah dingin, cairan didestilasi dengan cara menambahkan 100 ml Aquades dan larutan 20 mL NaOH ke dalam labu Kjeldahl hingga cairan bersifat basis. Labu Kjeldahl

kemudian dipanaskan hingga ammonia menguap. Hasil destilat ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi H_3BO_3 dan 25 mL HCl 0,1 N yang telah diberikan indikator PP 1% sebanyak 2 tetes. Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V_a - V_b) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

V_a = ml HCl untuk titrasi sampel

V_b = ml HCl untuk titrasi blanko

N = normalitas HCl standar yang digunakan

W = berat sampel (g)

14,007 = berat atom nitrogen

6,25 = faktor konversi

3.5.4.3. Kadar karbohidrat (*by difference*)

Kadar karbohidrat dihitung sebagai sisa dari kadar air, abu, lemak dan protein dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar karbohidrat} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein})$$

3.5.4.4. Nilai energi (kalori)

Perhitungan persentase nilai kalori produk pangan semi padat diawali dengan analisis proksimat. Analisis proksimat yang dilakukan diantaranya kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat *by difference*. Nilai kalori didapatkan berdasarkan perhitungan total konversi antara kadar lemak

dengan nilai kalori sebesar 9 kkal/g, kadar protein dengan nilai kalori sebesar 4 kkal/g, dan kadar karbohidrat dengan nilai kalori sebesar 4 kkal/g (Rachmayani *et al.*, 2012). Kadar kalori produk pangan semi padat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kalori } \textit{Snack bar} \text{ (kkal)} = (\% \text{ protein} \times \frac{4 \text{ kkal}}{\text{g}}) + (\% \text{ karbohidrat} \times \frac{4 \text{ kkal}}{\text{g}}) + (\% \text{ lemak} \times \frac{9 \text{ kkal}}{\text{g}})$$

$$\text{Kalori persajian (kkal/sajian)} = \frac{W}{100 \text{ g}} \times K$$

Keterangan :

W : Bobot *snack bar* persajian (g)

K : Kalori *snack bar* (kkal)

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sukun produk pangan semi padat berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, serta tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan.
2. Formulasi terbaik diperoleh pada perbandingan 80% tepung kacang hijau dan 20% tepung sukun, yang menghasilkan produk pangan semi padat dengan karakteristik kimia yang baik serta disukai secara sensori. Kadar air sebesar 11,12%, kadar abu sebesar 3,16%, kadar protein sebesar 38,18%, kadar lemak sebesar 24,01%, kadar karbohidrat sebesar 23,64%, dan total energi sebesar 462,97 kkal.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini, diperlukan pengujian daya simpan produk untuk mengetahui stabilitas kadar air, kadar abu, dan sifat sensori selama penyimpanan dalam berbagai kondisi suhu dan kelembapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H.A. dan Kartikawati, N.K. 2012. Variasi morfologi dan kandungan gizi buah sukun. *Jurnal Hortikultura*. 22(2):87-94.
- Agustin, D.S., Astuti, S., Sugiharto, R., dan Nurdjanah, S. 2023. *Purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau : evaluasi sifat kimia, fisik, dan sensori. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 2(2):298-314.
- Agustin, R. 2011. Karakteristik Fisikokimia Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*) Dari Tiga Perlakuan Pengeringan. (Skripsi). Universitas Diponegoro.
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta. 348 hlm.
- Amalia, R. 2011. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Snack Bars* dengan Bahan Dasar Tepung Tempe dan Buah Nangka Kering Sebagai Alternatif Pangan CFGF. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Andarwulan, N., Kusnadar, F., dan Dian, H. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- AOAC International. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Aprilia S., Toni D., Pangesthi T., Lucia, Handajani, Sri, dan Veni I. 2021. Pengaruh substitusi tepung sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap sifat organoleptik bolu kukus. *Jurnal Tata Boga (JTB)*. 10(2):314-323.
- Azhary, S.D. 2019. *Food bars* Berbasis Campuran Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L*) Untuk Pangan Darurat Bergizi. (Skripsi). Universitas Djuanda, Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. 1996. SNI 01-4216-1996: Formula Sebagai Makanan Diet Kontrol Berat Badan. Jakarta.
- Balitbangtan. 2012. *Aneka Olahan Sukun*. IAARD Press. Jakarta.
- Basuki, E.K., Susilowati, T., dan Hajati, T. S. 2017. *Food bar* pedada dengan proporsi tepung talas dan tepung kacang hijau. *Jurnal Teknologi Pangan*, 11(2):45-50.
- Bhandari, B. R., dan Howes, T. 2005. Implication of amorphous content on the hygroscopicity of food powders. *International Journal of Food Science and Technology*. 40(4):423-428.

- Brilianty, S.L., Suprihatin, dan Purwoko. 2022. Penilaian daur hidup produk susu sapi segar studi kasus di KPBS Pengalengan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 32(3):220-228.
- Christian, M. 2011. Pengolahan *Banana Bars* dengan Inulin sebagai Alternatif Pangan Darurat. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dewi, R., Ibrahim, I., Rafika., Asmawati., Umar, S., dan Zulaiha. 2023. Perbandingan kadar antioksidan kismis kuning dan kismis hitam sebagai peningkat imun dengan metode DPPH. *Jurnal Media Analis Kesehatan*. 14(1):73-81.
- Ekafitri, R. dan Isworo, R. 2014. Pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *Jurnal Pangan*. 23(2):527-6239.
- Elnovriza, D., Riyadi, H., Rimbawan, R., Damayanthi, E., dan Winarto, A. 2019. Development of fish bars as a high zinc and calcium snack made from bilih fish (*mystacoleuseus padangensis blkr*) flour. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 14(2):83-90.
- Fadhilah, N. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata L*) terhadap Daya Terima Kue Kering (Modifikasi Kue Nastar). Program Studi Pendidikan Vokasi Seni Kuliner, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
- Fajariyani, D. 2015. Daya Antibakteri Infusa Kismis (*Vitis vinifera L.*) Konsentrasi 100%, 50%, dan 25% terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. (Skripsi). Universitas Jember. Jawa Timur.
- Febrianti, D., Isnaini, N., dan Yuliana, A. 2020. Karakteristik kimia dan fisikokimia tepung sukun sebagai bahan baku pangan alternatif. *Jurnal Pangan Fungsional*. 3(1):44-51.
- Gaol, S.M.L. 2019. Uji Organoleptik Modifikasi Gizi Biskuit Tepung Kacang Hijau dan Daun Bangun Bangun Sebagai Makanan Tambahan Ibu Menyusui. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Gardjito, M., Djuwardi, A., dan Hermayani, E. 2013. Pangan Nusantara: Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Gigiringi, R. N., Saputri, F. A., dan Oktavianti, F. 2022. Pengaruh penambahan tepung ubi jalar terhadap karakteristik biskuit. *Jurnal Teknologi Pangan*. 13(1):15-22.
- Hapsarini, I. 2022. Hubungan antara kadar abu bahan baku dengan kadar abu produk olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 9(2):112-118.
- Hardinsyah dan Briawan, D. 2017. Ilmu gizi: *Teori dan Aplikasi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardinsyah dan Perdana, F. 2013. Analisis jenis, jumlah, dan mutu gizi konsumsi sarapan anak indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 8(1):39-46.

- Hawa, L., Choviya., Komar, N., dan Luminar, G., 2011. Uji kualitas fisik makanan padat (*food bar*) dari berbagai komposisi tepung berbasis komoditas lokal. *Prosiding Seminar Nasional Pangan dan Pertanian*.
- Hidayat, A., Ningsih, R., dan Tania, S. 2022. Pengaruh substitusi tepung ketela terhadap mutu organoleptik kue kering. *Jurnal Pangan Lokal*. 5(1):22-28.
- Huang, Y. C., Cai, X., dan Xu, B. 2021. A comparative study on composition and antioxidant properties of green mung bean (*Vigna radiata*) and black mung bean. *LWT-Food Science and Technology*. 135. 110252.
- Indriyani, R., dan Hidayat, R. 2023. Kajian karakteristik fisik dan kimia tepung kacang hijau hasil pengeringan suhu rendah. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 26(1):88-95.
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). (n.d.). *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg. Retrieved May 15, 2024.
- Ismail, N.M., Bait, Y., dan Kasim, R. 2023. Pengaruh perbandingan tepung talas dan tepung tapioka terhadap karakteristik kimia dan organoleptik biskuit bebas gluten. *Jambura Journal of Food Technology*. 5(01):32-44.
- Ismiyarto, S., Nuraini, E., dan Hendrawati, H. 2021. Pengaruh kadar protein terhadap pembentukan senyawa aromatik pada makanan yang dipanggang. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 6(1):17-24.
- Izwardy, D. 2017. Potensi pangan lokal sebagai bahan pangan fungsional. *Buletin Gizi dan Kesehatan*. 15(1):55-63.
- Jariyah, N., Handayani, R., dan Rahmawati, E. 2020. Gelatinisasi pati: konsep dan aplikasinya dalam teknologi pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 11(1):31-39.
- Jariyah, J.J., Basuki, F.K., dan Pertiwi, Y.A. 2017. Evaluasi sifat fisikokimia *food bar* dari tepung komposit (pedada, talas, dan kedelai) sebagai alternatif pangan darurat. *Jurnal Teknologi Pangan*. 11(1):20-24.
- Jariyah., Nurismanto, R., dan Pratiwi, N.F.F. 2018. Pengaruh penambahan cmc terhadap karakteristik es krim jus buah pedada dan kelapa muda. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 24(1):51-58.
- Jauharia. 2013. *Snack Bar Rendah Fosfor dan Protein Berbasis Produk Lahan Beras*. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kidnem, D.M.M., Nurdjanah, S., Suharyono., dan Zuidar, A.S. 2023. Kekerasan dan sifat sensori snack bars pada berbagai perbandingan tepung pisang kepok dan bekatul. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 2(1):75-85.
- Khasanah, N. 2012. *Waspada! Beragam Penyakit Degeneratif Akibat Pola Makan*. Laksana. Yogyakarta. 87 hlm.
- Kristiandi, K., Rozana., Junardi., dan Maryam, A. 2021. Analisis kadar air, abu, serat dan lemak pada minuman sirop jeruk siam (*citrus nobilis var. microcarpa*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(2):165-171.

- Kumalasari, I. D., dan Widiyanti, A. 2024. Karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik sosis analog tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) dan tepung sukun (*Artocarpus altilis*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 22(2):45–53.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Kusumastuty, I., Fandianty, L., dan Julia, A.R. 2015. Formulasi *food bar* tepung bekatul dan tepung jagung sebagai pangan darurat. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 2(2):68-75.
- Ladamay, N.A., dan Yuwono, S.S. 2014. Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan *food bar* (Kajian rasio tapioka: tepung kacang hijau dan proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1):67-78.
- Lestari, E. 2017. Karakterisasi tepung kacang hijau dan optimasi penambahan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 4 (1).20-34.
- Lestari, T.A., Jumiono, A., Fanani, M.Z., dan Akil, S. 2022. Proses pengolahan telur beku. *Jurnal Pangan Halal*. 4(1):35-39.
- Manganti, M.H., Mandey, L.C., dan Oessoe, Y.Y.E. 2021. Pemanfaatan tepung sagu (*Metroxylon sp.*) dan kacang hijau (*glycine max merr.*) dalam pembuatan produk *food bars*. *Journal of Food Research*. 1(1):44-54.
- Maruapey, A., dan Saeni, F. 2022. Pembibitan tanaman sukun (*Arthocarpus altilis Park.*) bagi masyarakat kelurahan tanjung kasuari distrik maladum mes kota sorong. *Abdimas : Papua Journal of Community Service*. 4(2):22-28.
- Masita, S., Mohammad, W., dan Ratnawaty, F. 2017. Karakteristik sifat fisiko-kimia tepung sukun dengan varietas tododo'puli. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(1):234-241.
- Maulida, R. 2023. Formulasi dan Daya Terima *Food bar* Berbasis Pisang, Kacang Hijau, dan Kacang Tanah sebagai Alternatif Pangan Darurat. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Mayasya., H. 2022. Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) terhadap Karakteristik *Food bar*. (Skripsi). Universitas Andalas.
- Muchtadi, D. 2010. *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Mudjisihono, R., Setiawan, B., dan Lestari, A. 1994. Pengaruh substitusi tepung sukun terhadap sifat organoleptik kue. *Jurnal Teknologi Pangan*. 5(3):210-218.
- Muftiana, E dan Munawaroh, S. 2016. Kadar yodium garam rumah tangga di desa kreet Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Keperawatan*. 7(1):22-26.

- Munarso. 1998. Modifikasi Sifat Fungsional Tepung Beras dan Aplikasinya dalam Pembuatan Mie Beras Instan. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murti, T.W. 2018. *Pangan, Gizi, dan Teknologi Susu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Noviasari, D. 2023. Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun dan Tepung Beras terhadap Kualitas Cookies. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang.
- Nurjanah, S., Martianto, D., dan Wibowo, Y. 2019. Pembentukan senyawa aroma selama proses pemanggangan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 14(2):79-86.
- Octaviany, V.M., Sulandari, L., dan Romadhoni, I.F. 2024. Inovasi snack bar dengan proporsi tepung ubi kayu (*manihot esculenta*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*. 2(4):327-354.
- Perdana dan Hardinsyah, F. 2013. Analisis jenis, jumlah, dan mutu gizi konsumsi sarapan anak indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 8(1):39-46.
- Pradipta, I.B.Y.V., dan Putri, W.D.R. 2015. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul dalam biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3):793-802.
- Pratama, I. Y., Wulandari, R. A., dan Lestari, D. 2014. Kandungan mineral total sebagai indikator mutu pangan olahan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 5(2):66-72.
- Pricilya, V., Bambang, W., dan Andriani, M. 2015. Daya terima proporsi kacang hijau (*Phaseolus radiate L.*) dan bekatul (*Rice bran*) terhadap kandungan serat pada *snack bar*. *Jurnal Media Gizi Indonesia*. 10(2):134-140.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan. 2008. *Komposisi Pangan Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Puspikasari P. 2023. Analisis Kadar Serat dan Uji Organoleptik Sempol dengan Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*). (Skripsi). Universitas Jember. Jember.
- Puspasari, R., Hidayat, T., dan Nurbaya, S. 2020. Komposisi amilosa dan amilopektin berbagai jenis tepung lokal. *Jurnal Pangan Lokal Indonesia*. 6(1):17-23.
- Purwani, E., Hartati, D., dan Nurhayati, S. 2016. Pengaruh proses pemanggangan terhadap cita rasa dan aroma produk berbasis kacang hijau. *Jurnal Agroindustri*. 9(1):21-28.
- Putra, A.Y.T., Susiloningsih, E.K.B., dan Susanti, M.A. 2020. Physicochemical and sensory properties of pedada fruit (*sonneratia caseolaris*) bar. *Journal of Physics: Conference Series*. 3(1):1-9.
- Putra, N.K. 2016. Upaya memperbaiki warna gula semut dengan pemberian n-metabisulfit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(1):14-19.

- Putri, N.D dan Purwoko, Y. 2018. Pengaruh pemberian kismis (*Vitis vinifera L.*) terhadap VO₂max pada mahasiswa usia muda Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 7(2):875-884.
- Rahman, T., Luthfiyanti, R., dan Ekafitri, R. 2011. Optimasi proses pembuatan *food bar* berbasis pisang. *Prosiding Seminar Nasional Pangan dan Pertanian*.
- Retnaningsih, C.H. 2008. Potensi Fraksi Aktif Antioksidan, Anti Kolesterol, Kacang Koro (*Mucuna Pruriens*), dalam Pencegahan Aterosklerosis. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing DIKTI 2008/2009 UKS*. Semarang.
- Rooidah, N.A. 2022. Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Daya Terima, Protein dan Kadar Serat pada Brownis Panggang Tepung Gaplek untuk Anak Usia Sekolah Dasar. (Skripsi). Program Studi Gizi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Rukmana, R. 1997. *Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 34-35.
- Saepudin, L. 2017. Pengaruh perbandingan substitusi tepung sukun dan tepung terigu dalam pembuatan roti manis. *Journal Agrosains*. 7(1):227-243.
- Santoso, B., dan Eli. 2013. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis dan Konsentrasi Susu terhadap Sifat Sensoris dan Sifat Fisikokimia Puree Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sari, N. P., dan Lestari, R. D. 2023. Karakteristik kimia dan organoleptik tepung sukun sebagai bahan alternatif. *Jurnal Pangan Lokal dan Gizi*. 11(1):24-32.
- Sari, S. P., Pramudya, E. P., dan Wicaksono, R. 2019. Pengembangan *food bar* tinggi protein sebagai alternatif makanan praktis. *Jurnal Pangan Fungsional*. 6(1):12-19.
- Septianti, E. dan Ilyas, A. 2017. Pemanfaatan sukun (*artocarpus communis*) menjadi tepung sebagai salah satu teknologi diversifikasi pangan lokal. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. hlm 822-830.
- Setya W dan Agung. 2012. Teknologi Pegolahan Susu. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Slamet Riyadi. Surakarta.
- Setyawati, T., dan Rahmawati, A. 2022. Kajian karakteristik aroma tepung sukun sebagai bahan baku olahan. *Jurnal Teknologi Agroindustri*. 10(2):36-43.
- Setyaningsih, D., Ariyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Setyaningsih, D., Nuraida, L., dan Wresdiyati, T. 2013. Pengembangan tepung sukun sebagai pangan lokal bergizi tinggi. *Jurnal Gizi Indonesia*. 1(2):70-77.

- Standar Nasional Indonesia. 1992. *Mutu dan Cara Uji Biskuit*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Suarni, N. 2009. Pangan fungsional berbasis pangan lokal sumber karbohidrat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Surachman, R., Syamsi, A., dan Widyaningsih, S. 2022. Komposisi kimia dan karakteristik fungsional tepung sukun hasil pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 17(1):101-108.
- Suryani, A., Hambali, E., dan Hidayat, E. 2007. *Membuat Aneka Abon*. Penebar Swadaya. Jakarta. 63 hlm.
- Suksesty, C.E. dan Ikhlasih, M. 2017. Pengaruh jus campuran kacang hijau terhadap peningkatan hormon prolaktin dan berat badan bayi. *Jurnal Kesehatan*. 2(3):32-0.
- Syarief, R., dan Irawati, R. 1988. *Pengantar Teknologi Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Tang, D., Dong, Y., Ren, H., Li, L., dan He, C. 2014. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common food mung bean and its sprouts (*Vigna radiata*). *Chemistry Central Journal*. 8(1):4
- Triyanutama, B.R. 2020. Pengaruh Variasi Pencampuran Tepung Beras Hitam dan Kacang hijau Pada Pembuatan Snack Bar Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, dan Kadar Serat Pangan. (Skripsi). Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan. Yogyakarta.
- Waisnawi, P. A. G., Yusasrini, N. L. A., dan Ina, P. T. 2019. Pengaruh perbandingan tepung suweg dan tepung kacang hijau terhadap karakteristik cookies. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 8(1):48-56.
- Waryat, Suhartini, dan Nurjanah. 2014. Pengaruh substitusi tepung sukun terhadap kualitas roti. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9(1):45-52.
- Widowati, S., dan Prabawati, M. D. 2021. Pembuatan dan karakterisasi tepung kacang hijau dengan perlakuan perendaman dan pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 22(2):45–52.
- Widyastuti, L. 2014. Potensi kacang hijau sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 9(3).163-170.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.
- Wulandari, R. A., Pratama, A. I., dan Nugroho, A. S. 2023. Kadar air sebagai penentu mutu dan daya simpan produk pangan. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 11(1):1-8.
- Yuliani, E., dan Supriyanto, E. 2017. Pengaruh penambahan pati terhadap karakteristik tekstur produk pangan padat. *Jurnal Teknologi Pangan*. 8(1):9-15.