

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Wanita Usia Subur (WUS)

1. Pengertian Wanita Usia Subur (WUS)

Wanita usia subur (WUS) merupakan kelompok perempuan berusia dari 15 sampai 49 tahun yang masih berada dalam masa reproduksi, termasuk yang sudah menikah atau berstatus janda dan masih memiliki fungsi reproduksi yang baik sehingga memerlukan asupan gizi yang memadai (Departemen Kesehatan RI, 2014). Namun, masih banyak wanita usia subur yang belum memiliki kesadaran akan pentingnya menerapkan pola makan dengan gizi seimbang. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian wanita usia subur mengonsumsi makanan yang belum mampu memenuhi kebutuhan zat gizi harian.

Oleh karena itu, pemenuhan gizi yang optimal perlu diperhatikan karena wanita usia subur termasuk kelompok yang memerlukan perhatian khusus dalam pemenuhan kebutuhan gizi karena berisiko mengalami masalah gizi. Selain menjaga kesehatan diri, status gizi yang baik juga penting sebagai persiapan kehamilan karena dapat memengaruhi kesehatan ibu, pertumbuhan dan perkembangan janin, serta proses persalinan (Sulymbona, 2024).

2. Karakteristik Wanita Usia Subur (WUS)

1. Umur

Umur merupakan bagian dari yang memengaruhi kesehatan, fungsi reproduksi, dan kebutuhan gizi wanita usia subur (WUS). WUS dikelompokkan dari usia 15–49 tahun, dengan usia reproduksi yang paling ideal antara 20–35 tahun. Perbedaan usia dapat memengaruhi pengetahuan kesehatan, perilaku reproduksi, dan penggunaan kontrasepsi. Selain itu, kebutuhan gizi juga berbeda pada setiap kelompok usia. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa usia berhubungan dengan perilaku kesehatan dan pengambilan keputusan dalam keluarga (Kasyafiya Jayanti, 2023).

2. Pendidikan

Pendidikan merupakan faktor yang memengaruhi kemampuan wanita usia subur dalam memahami informasi kesehatan dan gizi. Pendidikan yang tinggi

berpengaruh dengan pengetahuan yang luas tentang pola hidup sehat dan kesehatan reproduksi. Pendidikan juga membantu dalam pemenuhan kebutuhan gizi keluarga. Selain itu, pendidikan mendukung jangkauan informasi kesehatan yang lebih luas. Oleh sebab itu, pendidikan berperan dalam pengambilan keputusan terkait kesehatan dan kesejahteraan keluarga (Nurul Khotimah, 2020).

3. Pekerjaan

Pekerjaan merupakan kegiatan produktif yang dilakukan individu guna memperoleh pendapatan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup. Status pekerjaan pada wanita usia subur dapat memengaruhi pendapatan, akses layanan kesehatan, dan pemenuhan kebutuhan gizi keluarga. Wanita yang bekerja umumnya memiliki kemandirian ekonomi yang lebih baik. Pekerjaan juga dapat meningkatkan akses terhadap informasi kesehatan. Namun, jenis dan beban pekerjaan dapat memengaruhi aktivitas fisik, pola makan dan kesehatan reproduksi (Aminah et al., 2024).

4. Status Perkawinan

Status perkawinan menunjukkan kondisi seseorang, seperti belum menikah, menikah, cerai hidup, atau cerai mati. Pada wanita usia subur, status perkawinan berhubungan dengan kesehatan reproduksi dan perencanaan kehamilan. Status ini juga memengaruhi penggunaan kontrasepsi serta kebutuhan gizi. Wanita yang telah menikah umumnya memiliki kebutuhan kesehatan reproduksi yang berbeda dibandingkan wanita belum pernah menikah. Atas dasar kondisi tersebut, status perkawinan dapat berpengaruh serta perlu diperhatikan dalam menjaga kesehatan dan status gizi wanita usia subur (Nurul Khotimah, 2020).

5. Status Sosial Ekonomi

Status sosial ekonomi mencerminkan kondisi ekonomi dan sosial individu yang dipengaruhi oleh pendapatan, pekerjaan, pendidikan, dan kepemilikan aset. Kondisi sosial ekonomi yang baik memudahkan wanita usia subur dalam memperoleh pangan bergizi dan layanan kesehatan. Selain itu, akses terhadap pendidikan dan informasi kesehatan juga cenderung lebih baik. Sebaliknya, status sosial ekonomi yang rendah dapat membatasi pemenuhan kebutuhan dasar. Hal ini

dapat meningkatkan risiko terjadinya masalah gizi dan kesehatan pada wanita usia subur (Aminah et al., 2024).

3. Status Gizi Wanita Usia Subur (WUS)

1. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah ukuran untuk menilai kondisi gizi seseorang membandingkan berat badan terhadap tinggi badan. Hasil pengukuran tersebut selanjutnya digunakan untuk mengelompokkan kategori gizi menjadi normal, kurus, overweight, atau obesitas. Pada wanita usia subur, pengukuran tersebut penting untuk mengetahui kondisi gizi secara umum. Status gizi yang tidak normal dapat memengaruhi kesehatan reproduksi dan kesuburan. Oleh karena itu, IMT banyak digunakan sebagai metode antropometri untuk menilai status gizi pada orang dewasa (Salsabilla & Rakhma, 2025).

2. Kekurangan Energi Kronis (KEK)

Kekurangan Energi Kronis (KEK) adalah keadaan yang terjadi akibat asupan protein dan energi yang tidak mencukupi dalam waktu yang lama. Pada kelompok wanita usia subur, penilaian risiko KEK dilakukan menggunakan ukuran Lingkar Lengan Atas (LILA), di mana nilai LILA di bawah 23,5 cm menunjukkan adanya risiko KEK. Kondisi ini bisa meningkatkan risiko gangguan kesehatan reproduksi dan komplikasi kehamilan. Selain itu, KEK sebelum kehamilan dapat berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan janin (Nurlaela, Ira Kartika, 2025).

B. Makanan Selingan

1. Pengertian Makanan Selingan

Makanan selingan merupakan camilan yang biasanya dikonsumsi pada jeda antara waktu makan utama, yaitu pada pagi atau sore hari. Makanan selingan berfungsi untuk membantu mengurangi rasa lapar, menjaga ketersediaan energi, serta melengkapi kebutuhan zat gizi harian. Makanan selingan dapat mengandung berbagai zat gizi, seperti protein, karbohidrat, serat, lemak mineral dan vitamin yang berperan dalam memenuhi kebutuhan tubuh untuk mendukung aktivitas sehari-hari (Ratih Putri Damayati, Firda Agustin, 2020).

Makanan selingan berperan dalam membantu membatasi asupan makanan olahan yang mengandung gula, lemak jenuh, dan garam. Pemilihan makanan selingan perlu memperhatikan kandungan gizinya agar dapat mendukung kesehatan tubuh. Makanan selingan yang baik sebaiknya mengandung zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Selain itu, makanan tersebut perlu aman untuk dikonsumsi secara rutin. Oleh karena itu, makanan selingan sehat sebaiknya tidak mengandung bahan tambahan yang dapat memberikan dampak negative bagi Kesehatan, seperti bahan pengawet dan bahan pewarna buatan.(Eka Astuty, Anggun Lestari Husein, 2024).

2. Manfaat Makanan Selingan

Makanan selingan memiliki peran penting dalam membantu menurunkan asupan makanan olahan yang umumnya tinggi kandungan gula, lemak jenuh, dan garam yang bisa berdampak buruk terhadap kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebihan. Pemilihan makanan selingan perlu memperhatikan kandungan gizinya agar dapat memberikan manfaat bagi Kesehatan sekaligus membantu memenuhi kebutuhan gizi harian. Makanan selingan yang baik sebaiknya menyediakan berbagai zat gizi, antara lain karbohidrat, protein, vitamin, mineral, dan serat yang berperan dalam menunjang fungsi tubuh. Selain bernilai gizi, makanan selingan juga harus aman dikonsumsi secara rutin dan diproses dengan memperhatikan aspek keamanan pangan. Oleh karena itu, makanan selingan sebaiknya terbuat dari bahan yang berkualitas serta bebas dari bahan tambahan yang berdampak buruk bagi kesehatan, seperti bahan pengawet, pewarna, maupun pemanis buatan yang digunakan secara berlebihan. (Galeh Septiar Pontang, 2021).

3. Syarat Makanan Selingan

Makanan selingan yang baik sebaiknya memenuhi beberapa kriteria, yaitu mengandung energi dan kandungan gizi yang mencukupi untuk melengkapi kebutuhan tubuh, memenuhi standar makanan selingan yaitu 10% sekali makan dalam sehari, memiliki komposisi gizi yang seimbang serta praktis untuk dikonsumsi, disajikan dalam porsi yang tidak terlalu besar, mudah dicerna oleh tubuh, dan memiliki tampilan yang menarik. Selain itu, makanan selingan perlu diberikan pada waktu yang tidak berdekatan pada waktu makan utama agar tidak mengganggu waktu sarapan, makan siang, dan makan malam (Sofiyatin, 2022).

4. Syarat Mutu Makanan Selingan

Penyajian makanan selingan harus sesuai standar mutu yang berlaku guna menjamin keamanan serta kelayakannya untuk dikonsumsi. Standar mutu tersebut mengacu pada ketentuan umum yang sudah ditetapkan, yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2886-2000), yang mengatur persyaratan mutu dan keamanan pangan.

Tabel 1 Syarat Mutu Makanan Selingan

Nomor	Kriteria Uji		Satuan	Persyaratan Mutu
1	Keadaan			
1.1	Bau		-	Normal
1.2	Rasa		-	Normal
1.3	Warna		-	Normal
2	Air		% b/b	Maks. 4
3	Kadar Lemak			
3.1	Tanpa	Proses	% b/b	Maks. 30
	Penggorengan			
3.2	Dengan	proses	% b/b	Maks. 38
	penggorengan			
4	Bahan	Tambahan		
	Makanan			
4.1	Pemanis Buatan		-	Tidak boleh ada
4.2	Pewarna		-	

C. Kacang Kedelai

1. Pengertian Kacang Kedelai

Kacang Kedelai (*Glycine max*) diketahui tanaman berasal dari wilayah Manchuria dan Sebagian daerah di Tiongkok Cina, kemudian penyebarannya meluas ke wilayah tropis, dan dikenal sebagai sumber protein berkualitas tinggi dengan kadar protein 30,53 – 40% (Chairunnisa Oktofyani Fanzurnaa, Moh. Taufika, b, 2020). Biasanya orang – orang hanya mengolah kacang kedelai untuk membuat tahu dan tempe sebagai potensi dan inovasi dalam pengolahan kacang kedelai (Andika et al., 2023). Karena produksinya melimpah dan kandungan

nutrisinya tinggi, kacang kedelai dimanfaatkan untuk memperkaya makanan yang digemari masyarakat (Chairunnisa Oktofyani Fanzurnaa, Moh. Taufika, b, 2020).



Gambar 1. Kacang Kedelai

Tubuh cenderung lebih efisien dalam penyerapan zat besi yang berasal dari kacang kedelai dibandingkan zat besi yang diperoleh dari sumber pangan nabati lainnya. Salah satu upaya pencegahan anemia yang diterapkan di beberapa negara, termasuk Cina, mengonsumsi berbagai olahan berbahan dasar kedelai. Kedelai juga dikenal memiliki kandungan protein dan zat besi yang lebih tinggi dibandingkan jenis kacang – kacangan lainnya (Chairunnisa Oktofyani Fanzurnaa, Moh. Taufika, b, 2020).

2. Klasifikasi Tanaman Kacang Kedelai

Tabel 2 Klasifikasi Ilmiah Tumbuhan Kacang Kedelai

Kingdom	Plantae (tumbuhan)
Division	Angiospermae (tumbuhan berbunga)
Classis	Eudikotil (berkeping dua)
Ordo	Fabales (tumbuhan berbunga)
Familia	Fabaceae (kacang - kacangan)
Genus	Glycine (polong - polongan)
Species	Glycine max

Sumber : (Wikipedia, 2025)

3. Manfaat Tanaman Kacang Kedelai

Kacang kedelai adalah tanaman dari keluarga polongan yang memiliki banyak kegunaan untuk kehidupan sehari-hari terutama untuk sumber bahan pangan bergizi. Kandungan nutrisinya lengkap, seperti protein tinggi dan zat besi, membuatnya jadi bahan pangan yang berguna untuk menunjang kesehatan. Selain itu kedelai juga dapat digunakan untuk menambah nilai gizi dalam berbagai olahan makanan yang diminati masyarakat, sehingga berperan penting dalam upaya

pemenuhan kebutuhan gizi harian (Chairunnisa Oktofanyi Fanzurnaa, Moh. Taufika, b, 2020).

4. Kandungan Gizi Tanaman Kacang Kedelai

Kandungan 100 gram pada tumbuhan kacang kedelai memiliki 40 gram protein dan 381 kkal. Selain itu, Kacang kedelai mengandung banyak kalsium yaitu sekitar 222 mg/100mg (Rohmatul Ummah, Enny Probosari, 2023). Protein kacang kedelai memiliki 18 jenis asam amino terdiri atas 9 asam amino esensial dan 9 asam aminp nonesensial. Selain itu, kualitas protein yang terkandung dalam kacang kedelai hampir setara dengan protein yang berasal dari daging (Ayu Rahmawati & Indrawati, 2023).

Tabel 3 Kandungan Gizi Kacang Kedelai per 100 gram

Komponen	Jumlah
Energi	286 kalori
Protein	30,2 gram
Lemak	15,6 gram
Karbohidrat	30,1 gram
Kadar Air	20,0 gram
Zat Besi	6,9 miligram

Sumber : (Tabel Komposisi Pangan Indonesia RI, 2019)

D. Tepung Kacang Kedelai

1. Pengertian Tepung Kacang Kedelai

Tepung kacang kedelai tergolong produk olahan berasal dari biji kedelai yang diubah menjadi bentuk tepung. Proses pembuatannya relative sederhana, dimulai dengan merendam dan mengupas kulit biji, kemudian dilanjutkan dengan proses pengeringan, proses penggilingan dan proses pengayakan biji kedelai sampai diperoleh tepung yang halus (Tepung & Kedelai, n.d.). Tepung kacang kedelai umumnya dibuat dari biji kedelai yang telah dipilih dan dipisahkan dari biji yang rusak. Proses pemilahan ini dilakukan untuk memperoleh biji kedelai berkualitas baik sebelum diolah lebih lanjut menjadi tepung bertekstur halus (Chairunnisa Oktofanyi Fanzurnaa, Moh. Taufika, b, 2020).

Sebagai salah satu bahan pangan sumber protein nabati, tepung kacang kedelai mempunyai kandungan zat gizi yang tinggi dan telah dimanfaatkan secara

luas dalam pengolahan berbagai jenis produk pangan untuk meningkatkan asupan gizi masyarakat terutama pada anak. Pemanfaatannya tidak hanya mendukung ketahanan pangan, tetapi juga berperan dalam perbaikan status gizi, terutama sebagai asupan protein tambahan. Salah satu aplikasinya adalah sebagai bahan tambahan dalam pembuatan brownies crispy, dimana tepung kedelai dalam meningkatkan kandungan protein tanpa mengurangi cita rasa, sehingga menghasilkan jajanan yang lebih sehat dan bergizi (Nidia, 2020).

2. Kandungan Gizi Tepung Kacang Kedelai

Tabel 4 Kandungan Gizi Tepung Kacang Kedelai per 100 gram

Komponen	Jumlah
Energi	347 kalori
Protein	35,9 gram
Lemak	20,6 gram
Karbohidrat	29,9 gram
Kadar Air	9,0 gram
Zat Besi	8,4 miligram

Sumber : (Tabel Komposisi Pangan Indonesia RI, 2017)

3. Proses Pembuatan Tepung Kacang Kedelai

Tabel 5 Alat – alat Pembuatan Tepung Kacang Kedelai

No	Alat	Jumlah	Satuan
1.	Ember	1	Buah
2.	Dandang	1	Buah
3.	Tampah	1	Buah
4.	Saringan	1	Buah
5.	Penggiling Tepung	1	Buah
6.	Kabinet Dryer	1	Buah

Tepung kacang kedelai dapat menjadi sumber protein nabati yang memiliki kualitas baik karena memiliki kandungan berbagai jennies asam amino esensial dibutuhkan tubuh. Kelengkapan kandungan asam amino tersebut menjadikan kacang kedelai sebagai bahan pangan dengan nilai gizi tinggi dan berpotensi untuk terus dikembangkan. Oleh karena itu, tepung kedelai sering dimanfaatkan untuk

meningkatkan nilai gizi pada berbagai produk makanan (Prasetya & Praminatih, 2024).

Prosedur Pembuatan :

1. Kacang kedelai dicuci dan disortasi, setelah itu kacang kedelai di rendam selama 8 jam. Selama proses perendaman, air diganti setiap 2-3 jam sekali.
2. Kacang kedelai yang sudah direndam selanjutnya di remas remas agar kulit yang menempel pada kacang cepat terlepas. Setelah kulit kacang kedelai terlepas, selanjutnya kacang dicuci kembali hingga bersih
3. Panaskan air dikukusan, kemudian kacang kedelai direbus selama 10 menit. Setelah proses perebusan selesai, kacang kedelai ditiriskan.
4. Setelah itu biarkan kacang mengering Dan lakukan pengeringan dengan cabinet dryer, suhu 55°C selama 16 jam.
5. Giling kacang kedelai menggunakan mesin Penggilingan.
6. Ayak tepung kacang kedelai tersebut (Shela Amelia Safira, Mulus Gumilar, 2022).

E. Daun Kelor

1. Pengertian Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) adalah tumbuhan berasal dari india, namun kini telah menyebar luas dan tumbuh diberbagai negara Asia, Eropa, dan Afrika, termasuk Indonesia. Tumbuhan ini bisa beradaptasi dengan baik di iklim tropis, bahkan pada situasi lingkungan yang panas, lembap, kering, serta tanah yang kurang subur. Karena kandungan gizinya yang tinggi dan manfaat ekonomisnya yang besar, kelor berpotensi menjadi solusi alternatif dalam mengatasi permasalahan gizi.



Gambar 2. Daun Kelor

Penggunaan daun kelor sebagai bahan pangan masih tergolong belum optimal. Masyarakat umumnya menggunakan daun sayuran ini untuk konsumsi sehari – hari. Sedangkan, daun tersebut dapat diolah lebih lanjut menjadu tepung maupun ekstrak sebagai bahan tambahan meningkatkan nilai gizi berbagai produk makanan. Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh Clarita dkk tahun 2021 (Angelina et al., 2021).

2. Klasifikasi Daun Kelor

Tabel 6. Klasifikasi Ilmiah Daun Kelor

Kingdom	Plantae (tumbuhan)
Division	Spermatophyta (tumbuhan berbunga)
Classis	Eudikotil (berkeping dua)
Ordo	Brassicales (tumbuhan berbunga)
Familia	Moringaceae (tumbuhan berbunga)
Genus	Moringa (kelor - keloran) berbunga
Species	M. Oleifera

Sumber : (Wikipedia, 2025)

3. Manfaat Daun Kelor

Tanaman kelor menawarkan banyak manfaat, baik dari segi ekonomi ataupun kesehatan. Kelor tidak hanya kaya akan zat gizi, tetapi memiliki sifat fungsional karena mengandung senyawa aktif yang dapat memberikan manfaat bagi Kesehatan manusia dan mendukung kelestarian lingkungan. Namun, meskipun ketersediannya di Indonesia cukup melimpah, pemanfaatan kelor masih terbatas, terutama sebagai bahan sayuran (Antioksidan, 2021).

Tingginya kandungan zat gizi pada kelor menjadikannya sebagai bahan alternatif yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengembangan produk pangan (Wadu et al., 2021). Dibandingkan dengan beberapa jenis sayuran dan buah – buahan, daun kelor diketahui memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi, sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber zat gizi (Angelina et al., 2021).

4. Kandungan Gizi Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) diketahui mengandung berbagai zat gizi, seperti zat besi, protein, vitamin C, vitamin A, kalium dan kalsium. Oleh sebab itu

kandungan gizinya tersebut, daun kelor berpotensi dimanfaatkan sebagai salah satu bahan alternatif untuk membantu mencegah anemia. Kandungan zat besi pada kelor diketahui memiliki 28,2 mg per 100 gram (Hastuty & Nitia, 2022). Daun kelor juga diketahui memiliki kandungan jenis asam amino, seperti asam aspartate, asam glutamate, valin, alanin, leusin, histilin, isoleusin, arginin, lisin, fenilalanin, triptofan, metionin dan sistein (Antioksidan, 2021)

Tabel 7. Kandungan Gizi Daun Kelor per 100 gram

Komponen	Jumlah
Energi	64 kalori
Protein	9,40 gram
Lemak	1,40 gram
Karbohidrat	8,28 gram
Kadar Air	78,66 gram
Zat Besi	4,00 miligram

Sumber : (Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017)

F. Tepung Daun Kelor

1. Pengertian Tepung Daun kelor

Tepung daun kelor adalah butiran halus diperoleh dari daun kelor yang dikeringkan dan digiling, yang berfungsi meningkatkan kandungan gizi produk pangan (Angelina et al., 2021). Kelor memiliki kandungan zat besi cukup tinggi, bahkan sekitar 25 kali lebih besar dibandingkan kandungan zat besi pada bayam. Oleh sebab itu, daun kelor berpotensi dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif dalam membantu mengatasi anemia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Malaysia, setiap 100 gram tepung daun kelor terkandung 28,2 mg zat besi (Hastuty & Nitia, 2022).

2. Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor

Daun kelor telah melalui proses pengeringan dan diolah menjadi tepung memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi dibandingkan daun kelor segar, dengan kadar protein sebesar 23,78mg/ 100 gram (Angelina et al., 2021), serta daun kelor terkandung 28,2 mg zat besi dalam 100gram (Hastuty & Nitia, 2022). Pengolahan daun kelor menjadi tepung dapat meningkatkan pemanfaatannya

sebagai bahan tambahan dalam produk pangan. Selain itu, proses tersebut juga berpotensi memperpanjang daya simpan hingga menjadi tahan lama (Angelina et al., 2021).

Tabel 8. Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor per 100 gram

Komponen	Jumlah
Energi	358 kalori
Protein	23,78 gram
Lemak	2,74 gram
Karbohidrat	51,66 gram
Kadar Air	6 gram
Zat Besi	28,2 miligram

Sumber : (Clarita Angelina, dkk, 2021) (Angelina et al., 2021)

3. Proses Pembuatan Tepung Daun Kelor

Salah satu upaya untuk meningkatkan kepraktisan penggunaan daun kelor adalah dengan mengolahnya menjadi tepung. Bentuk tepung memungkinkan daun kelor lebih mudah dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada berbagai produk pangan. Selain itu, proses pengolahan tersebut juga dapat membuat daun kelor memiliki daya simpan yang lebih lama (Angelina et al., 2021).

Tabel 9. Alat-alat Pembuatan Tepung Daun Kelor

No	Alat	Jumlah	Satuan
1.	Ember	1	Buah
2.	Tampah	1	Buah
3.	Penggiling Tepung	1	Buah
4.	Kabinet Dryer	1	Buah

Proses Pembuatan :

1. Pilih daun kelor yang masih berwarna hijau ketuaan, sedangkan daun yang telah menguning dipisahkan. Daun yang telah dipilih kemudian dicuci hingga bersih dan selanjutnya ditiriskan.
2. Setelah ditiriskan, letakkan daun kelor di atas tampah dan tunggu hingga air tidak ada lagi yang tertinggal pada daun kelor
3. Setelah tidak terdapat lagi air yang menempel pada daun kelor, Tahapan pengeringan menggunakan cabinet dryer dilakukan pada suhu 40°C selama 11

jam. Selama pengeringan berlangsung, kondisi daun perlu diperiksa secara berkala untuk mencegah daun menjadi terlalu panas atau mengalami kegosongan.

4. Daun kelor yang sudah melalui pengeringan selanjutnya dihaluskan dengan blender. Penghalusan dilakukan secara berulang hingga diperoleh tekstur sesuai dengan hasil yang diharapkan.
5. Setelah proses blender, tepung daun kelor tersebut di ayak menggunakan menggunakan ayakan berukuran 60 mesh (Yuniartini & Dwiani, 2021).

G. Brownies Crispy

1. Pengertian Brownies Crispy

Brownies crispy adalah cemilan enak yang cukup populer dikalangan masyarakat Indonesia, karena brownies mempunyai tekstur yang renyah, tipis, serta memiliki daya simpan lebih lama. Meskipun tergolong sebagai biskuit karena teksturnya yang renyah, nama “Brownies Crispy” tetap populer dimasyarakat karena bentuknya yang tipis menyerupai keripik. Umumnya pembuatan brownies crispy berbahan dasar tepung terigu sebagai bahan utamanya (Soewondo et al., 2023).



Gambar 3. Brownies Crispy

2. Syarat Mutu Brownies Crispy

Tabel 10 . Syarat Mutu Biskuit Untuk Brownies Crispy

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Warna	-	Normal
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2	Kadar air	Fraksi massa, %	Maks. 5
3	Abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Maks. 0,1 Min. 4,5
4	Protein (N×5,7)	Fraksi massa, %	Min. 4,1 1) Min. 4,2 2)
5	Bilangan asam	Mg KOH/g lemak	Maks. 2,0
6	Cemaran logam berat		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,50
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks.0,20
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks.0,05
6.5	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,50
7	Cemaran mikroba		

Sumber : (Badan Standardisasi Nasional SNI 2973:2022, 2022)

3. Standar Resep Brownies Crispy

Standar resep brownies crispy menurut (Soewondo et al., 2023) yang akan dijadikan acuan dalam proses pengolahan brownies crispy.

Beberapa bahan digunakan untuk mengolah brownies crispy dapat dilihat pada uraian berikut.

1. Tepung terigu 60gr
2. Tepung Ikan patin (p1: 25gr, p2: 20gr, p3: 15gr)
3. Tepung daun kelor (p1: 15gr, p2: 20gr, p3: 25gr)

4. Telur 55 gr
5. Margarin 60 gr
6. Susu bubuk 5 gr
7. Vanili 1 gr
8. Garam 1 gr
9. Gula halus 60 gr
10. Coklat bubuk 10 gr
11. Coklat batang 20 gr
12. Baking powder 1 gr

Proses Pembuatan :

1. Campurkan telur, gula halus, vanili, garam, baking powder, serta susu bubuk, lalu aduk semua bahan tercampur merata dan sedikit mengembang selama kurang lebih 5 menit.
2. Tambahkan tepung terigu, kemudian masukkan bubuk cokelat. Aduk seluruh bahan hingga tercampur secara merata.
3. Lelehkan coklat batang Bersama margarin, jika sudah meleleh, masukkan coklat yang sudah cair ke adonan pertama, aduk kembali adonan sampai tercampur merata.
4. Siapkan loyang telah dialasi *baking paper*, kemudian tuangkan adonan ke dalam loyang tersebut.
5. Tuangkan lalu ratakan ke seluruh bagian loyang, setelah itu beri topping diatas adonan, saat meratakan adonan, usahakan adonan itu tipis agar hasilnya crispy.
6. Masukkan adonan brownies crispy kedalam oven yang telah dipanaskan, kemudian panggang selama kurang lebih 10 menit.
7. Setelah dipanggang selama 10 menit, keluarkan brownies dari oven untuk melakukan pemotongan yaitu dengan ukuran sekitar panjangnya 3cm dan lebar 3cm.
8. Setelah dipotong masukkan Kembali kedalam oven dan tunggu hingga 10 menit sampai brownies sudah menjadi crispy.
9. Brownies Crispy siap dihidangkan(Soewondo et al., 2023)(Mailisa et al., 2024)

H. Rendemen

Rendemen adalah presentase perbandingan antara bobot tepung kering yang dihasilkan dan bobot bahan pangan segar sebelum dilakukan proses pengupasan. (Wade et al., 2021). Sebanyak 4000 gram kacang kedelai lokal mentah diolah dan menghasilkan 3.150 gram tepung, dengan rendemen sebesar 78,75%. (Putri et al., n.d.).

Perhitungan rendemen dapat dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$R = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Keterangan

R : rendemen (%)

a : berat bahan segar (gr)

b : berat tepung (gr)

I. Panelis

Panelis merupakan individu yang memiliki peran penting dalam menilai karakteristik organoleptik suatu produk, yaitu berdasarkan kesan subjektif yang dirasakan melalui pancaindra seperti rasa, aroma, tekstur, dan penampilan. Dalam kegiatan pengujian ini, panelis yang digunakan termasuk dalam kategori panelis terlatih, dengan jumlah sebanyak 25 orang yang bertugas memberikan penilaian terhadap mutu produk yang disajikan. Terdapat berbagai jenis panelis dalam pengujian organoleptik, dan pemilihan jenis panelis tersebut disesuaikan dengan tujuan spesifik dari proses evaluasi sensorik yang dilakukan.

Dalam pengujian organoleptik, panelis umumnya dikelompokkan menjadi 6 jenis, sebagai berikut :

1. Panelis Perseorangan (Individual Expert)

Kategori panelis ini merupakan panelis tradisional atau kelompok seni yang pelaksanaan pengujiannya belum didasarkan pada metode yang baku. Panelis ini biasanya terdiri dari individu-individu yang bekerja secara perseorangan. Panelis dalam kelompok ini memiliki tingkat sensitivitas yang sangat tinggi terhadap karakteristik tertentu dari suatu produk.

2. Panelis pencicip terbatas

Panelis pencicip terbatas umumnya berjumlah sekitar 3-5 orang dengan tingkat sensitivitas yang tinggi. Untuk dapat menjadi anggota kelompok panelis ini, seseorang harus memiliki kepekaan terhadap komoditas tertentu serta pemahaman mengenai proses pengolahan, peran bahan, dan teknik yang digunakan. Selain itu, panelis juga harus menguasai pengetahuan serta memiliki pengalaman dalam melakukan penilaian organoleptik.

3. Panelis terlatih

Panelis terlatih umumnya terdiri 15 – 25 orang yang memperoleh pelatihan dalam melakukan penilaian sensori. Dibandingkan panelis pencicip terbatas, tingkat kepekaan yang dibutuhkan dalam panelis ini tidak terlalu tinggi. Untuk menjadi panelis terlatih, seseorang harus melalui beberapa prosedur pengujian seperti uji pembandingan, uji segitiga, uji pasangan tunggal, dan uji penjenjangan.

4. Panelis agak terlatih

Panelis dalam kategori agak terlatih biasanya berjumlah sekitar 15 sampai 25 orang. Panelis ini umumnya melibatkan sekelompok mahasiswa atau staf peneliti yang ditugaskan sebagai panelis dalam jangka waktu tertentu atau secara musiman.

5. Panelis tak terlatih

Dalam pemilihan panelis tak terlatih, pertimbangan lebih difokuskan pada karakteristik sosial, seperti tingkat Pendidikan, asal daerah, dan kondisi ekonomi. Panelis jenis ini umumnya digunakan untuk melakukan pengujian tingkat kesukaan atau *preference test*.

6. Panelis konsumen

Jumlah panelis konsumen umumnya berkisar antara 30 sampai 1000 peserta. Pengujian penelitian ini menggunakan metode uji kesukaan (*preference test*) sebelum produk diuji di pasar, sehingga dapat diketahui sejauh mana produk tersebut diterima oleh konsumen (Safitry et al., 2021).

J. Uji Mutu Fisik

Uji organoleptik atau evaluasi sensorik adalah metode pengujian makanan yang didasarkan pada indera manusia, seperti penglihatan, penciuman, pengecap,

dan terkadang pendengaran. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik, mengukur tingkat penerimaan, serta mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut (Wyn et al., n.d.).

1. Warna

Warna dapat menjadi salah satu indikator untuk menilai tingkat kesegaran maupun kematangan suatu bahan pangan. Selain itu, warna yang tampak merata dan seragam dapat mengindikasikan bahwa proses pencampuran atau pengolahan telah dilakukan secara optimal. Secara umum, penilaian mutu suatu bahan pangan biasanya dimulai dari tampilan warnanya.

2. Tekstur

Tekstur merupakan aspek sensorik yang berkaitan dengan indera peraba atau sentuhan. Dalam beberapa kasus, tekstur bahkan dianggap lebih penting daripada aroma, rasa, atau warna karena berpengaruh besar terhadap persepsi makanan. Karakteristik tekstur yang sering diperhatikan terutama pada makanan lunak dan renyah meliputi tingkat kekerasan, kekohesifan, kandungan air, serta kehalusan permukaan saat disentuh oleh panelis.

3. Rasa

Rasa terutama melibatkan indera pengecap yang terdapat pada lidah. Senyawa yang terkandung dalam makanan dapat merangsang indera pengecap sehingga menimbulkan sensasi tertentu saat dikonsumsi. Kualitas suatu makanan dapat dipengaruhi oleh cita rasanya, sebab rasa yang lezat dan menarik umumnya mudah diterima oleh konsumen. Selain itu, tekstur dan konsistensi bahan turut memengaruhi penilaian konsumen terhadap cita rasa makanan.

4. Aroma

Aroma pada makanan terbentuk dari rangsangan senyawa kimia yang diterima oleh saraf olfaktori dalam rongga hidung selama proses konsumsi makanan. Aroma memiliki peranan penting dalam menentukan tingkat kelezatan suatu makanan. Sensasi tersebut berkaitan erat dengan fungsi indera penciuman dalam mengenali berbagai jenis bau.

K. Uji Kandungan Gizi

1. Kadar Abu

Nilai kadar abu dimanfaatkan untuk mengetahui jumlah mineral terakandung dalam suatu bahan. (Amelia et al., 2021). Tahap awal analisis kadar abu dilakukan mempersiapkan cawan porselen sebagai wadah untuk proses pengabuan. Tahapan pengeringan cawan dilakukan dengan oven selama 15 menit, kemudian cawan ditempatkan didesikator untuk didinginkan sebelum ditimbang hingga mencapai bobot tetap (A). Tahap berikutnya dilakukan menimbang sampel sebanyak kurang lebih 3 gram ke cawan yang sebelumnya dikeringkan (B), Pembakaran awal dilakukan di ruang asap hingga sampel tidak menghasilkan asap lagi. Berikutnya, sampel diabukan dalam tanur listrik bersuhu 400-600°C selama 4-6 jam sampai terbentuk abu berwarna putih dan diperoleh bobot yang stabil. Langkah selanjutnya, abu yang dihasilkan didinginkan dalam desikator sebelum dilakukan penimbangan. Kadar abu sampel basah dihitung berdasarkan persamaan (1), sedangkan penentuan kadar abu pada sampel kering mengacu pada persamaan (2).

Persamaan (1)

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

Persamaan (2)

$$\text{Kadar abu (\%/bk)} = \frac{C - A}{B - K_a} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat cawan konstan (gr)

B : Berat sampel (gr)

C : Berat abu + cawan (gr)

K_a : Kadar air

2. Kadar Air

Pengujian kadar air merupakan salah satu analisis kimia yang penting pada industri pangan karena dapat digunakan untuk mengevaluasi mutu dan ketahanan bahan pangan terhadap kerusakan. Semakin besar kandungan air suatu bahan,

semakin tinggi pula kemungkinan terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh aktivitas metabolisme maupun mikroorganisme.

Penentuan kadar air pada bahan pangan umumnya dilakukan melalui metode pengeringan. Sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105-110°C selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air. Selanjutnya, sebanyak 2 gram sampel ditimbang menggunakan cawan yang telah dikeringkan sebelumnya. Pengeringan dilakukan hingga diperoleh berat yang konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan menunjukkan jumlah air yang diuapkan. Metode ini dikenal sebagai metode thermogravimetri, sesuai dengan standar SNI 01-2891-1992. (Ramdhiana et al., 2021)

Perhitungan persentase kadar air dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3. Protein

Analisis protein pada sampel dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Sampel sebanyak ± 100 mg terlebih dahulu ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl berukuran 30 mL. Selanjutnya, ke dalam labu ditambahkan 0,1 gram K_2SO_4 , 10 mg HgO , dan 0,1 mL H_2SO_4 . Setelah itu, batu didih dimasukkan ke dalam labu, dan campuran tersebut dipanaskan hingga larutannya menjadi jernih. Pada tahap destilasi, hasil destruksi dan air pembilas dimasukkan ke dalam alat destilasi. Sebelum proses berlangsung, Erlenmeyer berkapasitas 125 mL yang berisi 5 mL H_3BO_3 dan tetes indikator ditempatkan dibawah kondensor dengan memastikan ujung kondensor terendam sepenuhnya dalam larutan tersebut.

Langkah berikutnya adalah dengan menambahkan 8–10 mL larutan $\text{NaOH}-\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ke dalam alat destilasi hingga diperoleh sekitar 15 mL distilat di dalam labu Erlenmeyer. Distilat yang telah terkumpul kemudian dititrasi menggunakan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi biru. Setelah volume titrasi blanko diperoleh, jumlah nitrogen dalam sampel dihitung. Nilai nitrogen total pada sampel basah ditentukan melalui persamaan (3), sedangkan pada sampel kering ditentukan dengan persamaan (4) (Amelia et al., 2021).

Persamaan (3)

$$N_{\text{total}} (\%bb) = \frac{(mL_{\text{HCl}} - mL_{\text{blanko}}) \times N_{\text{HCl}} \times 14,007}{mg_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

Persamaan (4)

$$N_{\text{total}} (\%bk) = \frac{(mL_{\text{HCl}} - mL_{\text{blanko}}) \times N_{\text{HCl}} \times 14,007}{mg_{\text{sampel}} - \text{kadar air}} \times 100\%$$

4. Lemak

Pengukuran kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet, yang prinsip kerjanya adalah mengekstraksi kandungan lemak dalam sampel menggunakan pelarut yang bersifat polar. (Sukainah & Hambali, 2025). Ekstraksi dengan pelarut semikontinu dilakukan selama 5 hingga 10 menit, di mana pelarut tersebut sepenuhnya mencakup sampel sebelum kembali ke dalam tabung pendidihan

Persentase kadar lemak dapat dihitung dengan rumus berikut:

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

Keterangan :

A : Nilai awal labu kosong (gr)

B : Bobot sampel (gr)

C : Nilai labu dan lemak hasil ekstraksi (gr)

5. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan nutrisi esensial yang dibutuhkan tubuh untuk menghasilkan energi. Selain sebagai sumber energi, karbohidrat memiliki fungsi lain, seperti memberikan rasa manis untuk makanan, menghemat penggunaan protein sebagai sumber energi, membantu mengatur metabolisme lemak, serta mendukung proses pengeluaran feses. Untuk menghitung presentasi karbohidrat total, dapat dihitung dengan rumus By Difference berikut (Bakara et al., 2023).

$$\text{Karbohidrat (\%b/b)} = 100\% - \%(\text{Kadar Protein} + \text{Lemak} + \text{Abu} + \text{Air})$$

6. Energi

Nilai energi suatu bahan dapat ditentukan dari kandungan karbohidrat, protein, dan lemak melalui penrapan faktor konversi masing-masing zat giz. Faktor

konversi yang digunakan adalah 4 kkal/gram untuk karbohidrat dan protein serta 9 kkal/gram untuk lemak.

Penentuan nilai tersebut dilakukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Jumlah Energi/100 gr} = (4 \times A) + (4 \times B) + (9 \times C)$$

Keterangan:

- A: Kadar Karbohidrat
- B: Kadar Protein
- C: Kadar Lemak

7. Zat Besi

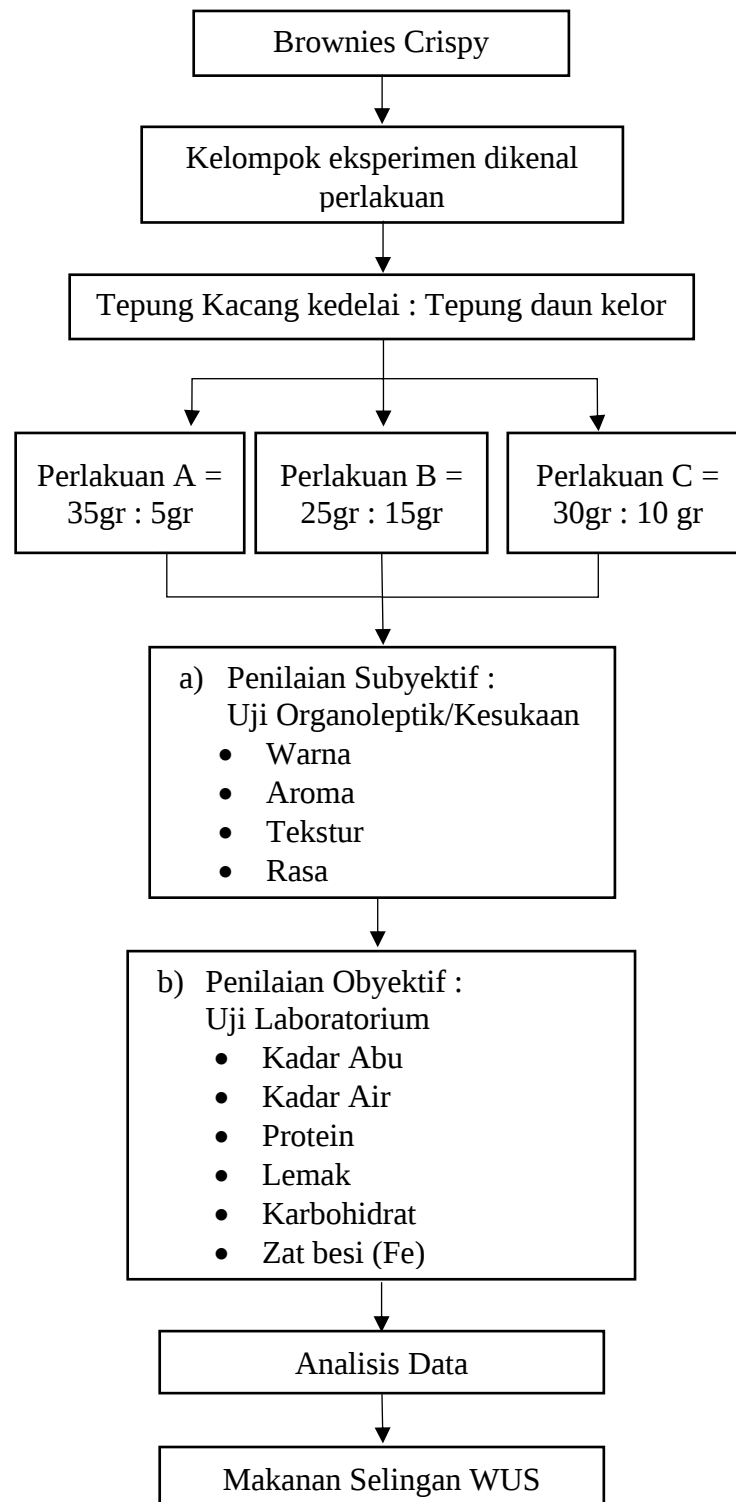
Zat besi (Fe) merupakan mikronutrien esensial yang diperlukan oleh anak balita. Analisis kandungan zat besi dapat diterapkan melalui metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini banyak diaplikasikan karena prosedurnya yang sederhana serta memberikan keakuratan dan presisi yang tinggi. Pengukuran menggunakan metode SSA dilaksanakan melalui tiga tahap: persiapan (destruksi) sampel, pembuatan larutan standar Fe, dan perhitungan nilai presisi (Shafriani, 2022).

Penilaian presisi dilakukan melalui pengujian sampel berulang sebanyak 10 kali. Kemudian nilai simpangan baku (SD) dihitung berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh. Selanjutnya, dari nilai SD yang diperoleh, kita dapat menghitung nilai koefisien variasi (CV) menggunakan rumus yang sesuai.

$\text{CV \%} = \frac{\text{SD}}{\bar{X}} \times 100\%$

Hasil perhitungan CV kemudian dievaluasi dengan mengacu pada nilai CV Horwitz. Apabila nilai CV Horwitz lebih tinggi dibandingkan CV hasil pengujian, maka metode tersebut dinyatakan telah memenuhi persyaratan.

L. Kerangka Teori



Gambar 4 . Kerangka Teori

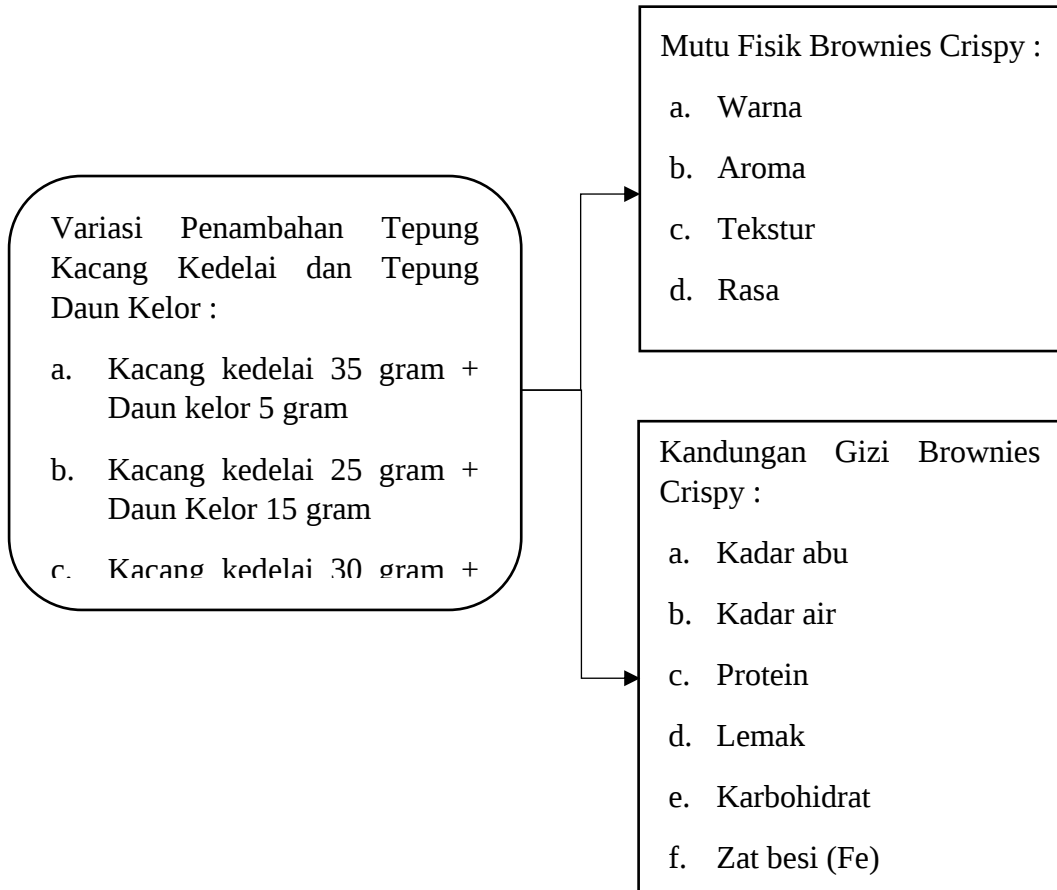
(Sumber : (Tustiana & Setyaningsih, 2020))

M. Kerangka Konsep

Penelitian ini menggunakan kerangka konsep yang disusun sebagai berikut :

Variabel Bebas

Variabel Terikat



Gambar 5. Kerangka Konsep

Keterangan :



: Variabel Terikat



: Variabel Bebas

N. Definisi Operasional

Tabel 11. Definisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Skala
1	Tepung kacang kedelai	Tepung diperoleh dari kacang kedelai dicuci dan disortasi, lalu direndam selama 8 jam dengan penggantian air setiap 2–3 jam. Setelah itu, kedelai diperas hingga kulitnya terlepas, dicuci kembali hingga bersih, lalu direbus selama 10 menit. Tahap berikutnya dilakukan dengan mengeringkan bahan menggunakan cabinet dryer pada suhu 55°C selama 16 jam. Bahan yang sudah kering lalu dihaluskan, diseragamkan ukurannya melalui pengayakan dengan saringan 80 mesh, dan selanjutnya disimpan.	Nominal
2	Tepung Daun Kelor	Tahap awal pembuatan tepung dilakukan dengan menyeleksi daun kelor yang memiliki warna hijau tua. Daun terpilih kemudian dibersihkan menggunakan air dan ditiriskan sebelum memasuki tahap berikutnya.. Selanjutnya, tahap pengeringan dilakukan dengan menempatkan daun dalam cabinet dryer bersuhu 30°C selama 4 jam. Setelah kadar airnya berkurang dan daun menjadi kering, bahan kemudian dihancurkan menggunakan blender dan diseragamkan ukurannya melalui pengayakan dengan saringan 60 mesh.	Nominal
3	Brownies Crispy Tepung	Brownies crispy dibuat memakai tepung kacang kedelai dan tepung daun kelor dengan tambahan margarin, gula halus, telur, cokelat	Nominal

	kacang kedelai dan tepung daun kelor	bubuk, coklat leleh dengan mentega, serta susu bubuk. Adonan selanjutnya diproses melalui tahap pengadonan, pemotongan, dan pemanggangan pada suhu 160°C selama 20 menit.	
4	Mutu Fisik/ organoleptik	Uji organoleptic dilakukan terhadap brownies crispy yang dibuat menggunakan tepung kacang kedelai dan tepung daun kelor. Aspek yang dievaluasi meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Hasil evaluasi menunjukkan menggunakan skala hedonic berdasarkan kriteria meliputi : Amat sangat suka 5 Sangat suka 4 Suka 3 Kurang suka 2 Tidak suka 1	Ordinal
5	Mutu Kimia	Uji mutu kimia adalah Pengukuran jumlah nutrisi mencakup kandungan kadar air, kadar abu, energi, karbohidrat, lemak, protein, dan kadar zat besi.	Rasio

O. Hipotesis

H0 : Tidak ada pengaruh uji mutu fisik dan uji mutu kimia terhadap brownies crispy dengan penambahan tepung kacang kedelai dan tepung daun kelor sebagai sebagai makanan selingan wanita usia subur (WUS).

H1 : Ada pengaruh uji mutu fisik dan uji mutu kimia terhadap brownies crispy dengan penambahan tepung kacang kedelai dan tepung daun kelor sebagai makanan selingan wanita usia subur (WUS).