

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Secara geologis Indonesia terletak di wilayah *ring of fire* dengan persentasi 64% wilayahnya merupakan wilayah yang berisiko tinggi rawan bencana, Indonesia harus terus meningkatkan kesiap siagaan terhadap kemungkinan terjadinya bencana terkhusus pada akses pangannya. Berdasarkan Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) tahun 2015 sampai 2024 Provinsi Sulawesi Tengah memiliki tingkat kerawanan bencana dengan nilai indeks risiko sedang dengan skor 137,25, sedangkan untuk Kabupaten Donggala dari tahun 2015 sampai tahun 2025 bulan September termasuk salah satu wilayah yang paling sering terdampak bencana dengan nilai indeks risiko tinggi dengan skor 165,14 (BNPB, 2025). Angka kejadian bencana yang tinggi, mengakibatkan kerusakan dan kerugian yang terjadi. Sehingga penting untuk melakukan berbagai langkah-langkah, salah satunya di bidang kesehatan. Dampak bencana meliputi krisis kesehatan seperti masalah gizi pada kelompok rentan, serta kerusakan fasilitas pelayanan kesehatan (Lassa et al., 2019).

Ketika bencana berskala besar terjadi, dampak yang lebih serius adalah masalah kesehatan terkhusus gizi pada Kelompok rentan yaitu bayi, balita, anak-anak, wanita usia subur, ibu yang sedang mengandung atau menyusui, penyandang cacat dan orang lanjut usia (Miyagawa et al., 2020). Berdasarkan penelitian Fazilah et al ( 2022) menunjukkan faktor faktor yang mempengaruhi masalah kesehatan terkhusus status gizi korban bencana

antara lain asupan makanan, penyakit infeksi, sosial ekonomi, sanitasi buruk serta usia. Hal yang paling berpengaruh dalam status gizi yaitu asupan makanan di karenakan kerusakan terhadap sumber bahan makanan, sehingga asupan gizi yang tidak memadai dapat menjadi dampak paling buruk bagi para korban terkhusus terjadinya malnutrisi pada kelompok rentan (Adeoya et al., 2023).

Dalam menghadapi situasi tersebut, diperlukan logistik yang efektif dan instan untuk pemenuhan gizi yang memadai demi mencegah terjadinya rasa lapar yang mengakibatkan kelelahan, serta penurunan sistem imunitas tubuh dalam menghadapi kondisi darurat yang rentan terhadap berbagai penyakit serta risiko malnutrisi meningkat (Rahmad, 2024). Dengan demikian, dampak negatif terhadap kesehatan dapat diminimalkan, terutama melalui penyediaan makanan yang mengandung protein tinggi. Sesuai dengan temuan penelitian Olson et al (2020) bahwa protein memiliki peran penting dalam meningkatkan rasa kenyang dibandingkan dengan makronutrien lain seperti karbohidrat dan lemak. Protein berperan dalam meningkatkan rasa kenyang, serta mempertahankan kadar glukosa darah melalui stimulasi glukoneogenesis.

Pangan darurat yang ideal harus mengandung nutrisi lengkap untuk memenuhi AKG sebesar 2.100 kkal perhari sedangkan AKG wanita usia subur yaitu 2400-2650 kkal perhari. Salah satu contoh produk pangan darurat yang digunakan menjadi alternatif utama setelah nasi dan memiliki masa simpan yang lama adalah mi instan (Sumarto & Tajrifani, 2020). Mi instan merupakan solusi pangan bagi mereka yang berada dalam kondisi

darurat seperti korban bencana alam. Akan tetapi, konsumsi mi instan dalam waktu lama dapat menimbulkan masalah baru, sesuai dengan temuan penelitian (Chung et al., 2010; Shin et al., 2014 dalam Utami et al., 2017) yaitu pengaruh mi instan terhadap kesehatan menunjukkan bahwa konsumsi mi instan dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kekurangan nutrisi. Oleh karena itu, salah satu hal yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas mi yaitu pemilihan bahan dasar pembuatannya yang bergizi tinggi. Sesuai dengan temuan penelitian Venn (2020) bahwa Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi mi instan yaitu dengan menambahkan sayuran dan sumber protein pada bahan baku pembuatan mi instan. Diantara berbagai pangan lokal yang memiliki banyak manfaat kesehatan dan dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan mi adalah daun kelor, kacang kedelai dan ikan kembung.

Melihat potensi daun kelor di Provinsi Sulawesi Tengah kelor sangat banyak, khusus PT Kelor Organik Indonesia (KOI) bisa menghasilkan 2 ton perbulan dari luas lahan 60 hektar. Selain mudah didapatkan, kelor banyak memiliki manfaat, Sesuai hasil temuan Adisty et al (2024) yaitu Kelor merupakan sumber nutrisi kaya dengan sifat fungsional yang mendukung kesehatan tubuh.

Selain daun kelor, kacang kedelai juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan mi instan sesuai temuan penelitian Gunawan (2022) yaitu kacang kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati terbaik dalam formulasi mi instan. Selain kaya akan manfaat, kacang kedelai mudah didapatkan. Sulawesi Tengah memiliki potensi besar dalam

produksi kedelai dengan akses yang mudah untuk pengembangan lebih lanjut. Berdasarkan data Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sulawesi Tengah 2023, produktivitas kedelai mencapai 9.317 ton per tahun, berada pada skala sedang.

Begitu juga dengan Ikan kembung merupakan salah satu sumber protein hewani dalam formulasi mi instan, sejalan dengan hasil penelitian Andira et al (2022) yaitu menunjukkan bahwa hasilnya signifikan meningkatkan nilai gizi, terutama kandungan proteinnya, yang berada dalam kisaran 11,56 hingga 20,22 %, lebih tinggi dibandingkan dengan mi komersial. Ikan kembung juga terjangkau untuk harganya serta masih mudah untuk didapatkan di Sulawesi Tengah dengan volume produksi 431.800 ribu ton/Tahun (KKP, 2023).

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan bahan baku kombinasi tinggi energi dan protein, melalui substitusi penggunaan tepung daun kelor, tepung kacang kedelai, dan tepung ikan kembung sebagai bahan baku utama dalam pembuatan mi instan. Pemilihan bahan didorong karena ketersediaannya yang mudah diperoleh di berbagai daerah serta untuk menghasilkan produk pangan darurat yang memiliki kandungan gizi tinggi yang sangat dibutuhkan dalam kondisi darurat bencana. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kelebihan dalam menghasilkan mi instan yang lebih bergizi dibandingkan produk komersial, mudah diakses oleh masyarakat, serta mendukung prinsip keberlanjutan dan ketahanan pangan lokal, khususnya dalam mendukung SDGs poin 13 tentang Penanganan Perubahan Iklim.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalahnya yaitu bagaimana potensi formulasi mi instan berbasis kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung sebagai alternatif pangan darurat pada kejadian pasca bencana yang meliputi uji organoleptik , analisis kandungan proksimat, penentuan umur simpan, evaluasi tingkat rasa kenyang serta kestabilan glukosa darah setelah konsumsi produk.

## **1.3.Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk menilai potensi mi instan berbasis kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung sebagai alternatif pangan darurat pada kejadian pasca bencana.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Untuk mengetahui mutu fisik produk mi instant berbahan dasar kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung sebagai alternatif pangan darurat pada kejadian pasca bencana.
- b) Untuk menganalisis kandungan proksimat produk mi instant berbahan dasar kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung sebagai alternatif pangan darurat pada kejadian pasca bencana.
- c) Untuk menganalisis umur simpan formulasi mi instant berbahan dasar kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung

sebagai alternatif pangan darurat pada kejadian pasca bencana.

- d) Untuk menganalisis tingkat rasa kenyang dan kadar glukosa darah setelah konsumsi mi instant berbahan dasar kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung sebagai alternatif pangan darurat pada kejadian pasca bencana.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi sekaligus bahan kajian yang bermanfaat dalam perkembangan ilmu bahan pangan serta menjadi rujukan bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkhusus alternatif pangan darurat bencana.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Institusi Pendidikan**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi ilmu tambahan dalam pengimplementasian pengetahuan yang telah diperoleh dibangku perkuliahan serta menjadi referensi tambahan dalam pengembangan dan penelitian pangan bencana terkhusus Formulasi pangan bencana, pengembangan metode dalam pengambilan hasil sampel uji rasa kenyang dan mutu hedonik menggunakan metode VAS (*Visual Analogue Scale*).

#### **b. Bagi Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pembelajaran dan motivasi bagi masyarakat di wilayah rawan bencana untuk

memanfaatkan pangan lokal seperti kelor, ikan kembung, dan kacang kedelai dalam edukasi gizi pascabencana. Hasilnya juga dapat menjadi alternatif intervensi pemerintah melalui Badan Pangan Nasional dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

### **c. Bagi Peneliti**

Penelitian ini dapat menjadi sumber wawasan dan informasi baru mengenai pengembangan produk pangan darurat yang bergizi, praktis, dan berbasis sumber daya lokal. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bagaimana melakukan uji mutu hedonik dengan menggunakan metode baru dalam pengambilan hasil sampel.

## **1.5 Tinjauan Pustaka**

### **1.5.1 Pangan Darurat (*Emergency Food Product*)**

Bencana adalah peristiwa tragis yang menyebabkan kehilangan nyawa, penderitaan, dan kerugian finansial yang signifikan (Mikulsen & Diduck, 2016). Salah satu kebutuhan paling mendasar bagi masyarakat setelah bencana adalah makanan. Menyediakan dan mendistribusikan pangan darurat yang sehat, cukup, dan higienis merupakan salah satu tantangan terbesar yang selalu dihadapi oleh para pengelola dalam situasi krisis, karena bencana memiliki berbagai dampak terhadap pasokan makanan dan nutrisi di daerah terdampak. Terdapat lima karakter dari pangan darurat, yaitu aman, rasa dapat diterima, mudah dibagikan, mudah digunakan dan gizi lengkap (Rasulu & Juharnib, 2021).

Oleh karena itu, pemilihan sumber pangan darurat yang praktis, cepat, dan mudah dipersiapkan menjadi aspek krusial dalam memastikan efektivitas penanganan pada situasi darurat, karena ketersediaan pangan yang tepat tidak hanya mendukung pemenuhan kebutuhan gizi, tetapi juga mempercepat proses respons dan pemulihan bagi masyarakat terdampak bencana. Dalam pengembangan pangan darurat, ada beberapa karakteristik utama yang perlu diperhatikan, yaitu: Kriteria pangan darurat meliputi: (i) aman dikonsumsi tanpa risiko kesehatan; (ii) memiliki warna, aroma, tekstur, dan tampilan yang diterima konsumen; (iii) mudah didistribusikan dengan kemasan praktis; (iv) siap saji tanpa proses rumit; dan (v) mengandung gizi lengkap dan seimbang untuk mendukung pemulihan. Zoumas et al. (2002) dalam (Fakhirah Nailah Anrofi et al, 2024).

**Tabel 1.** Standar gizi bencana menggunakan standar Jepang  
(Miyagawa et al., n.d.2020).

<b>Standar Jepang</b>			
<b>Gizi</b>	<b>Untuk perencanaan diet</b>	<b>Untuk penilaian Diet</b>	<b>Persyaratan populasi minimum</b>
Energi	2000 kkal	1800 kkal- 2100 kkal	2100 kkal
Protein	55 g	55 g	53 g ( 10 % dari total energi)
Lemak	-	-	40 g ( 17 % dari total energi )

**Tabel 2.** Produk pangan darurat berdasarkan Nutrient Composition of Rations for Short-Term, High-Intensity Combat Operations” (Institute of Medicine, AS, 2006)

No	Jenis Ransum	Nama / Singkatan	Ciri dan Tujuan
1	Meal, Ready-to-Eat (MRE)	<i>Ready-to-Eat Individual Meal</i>	Ransum utama tentara AS; siap santap, tidak butuh air. Energi $\pm 3.600$ kkal/hari, tahan 3 tahun.
2	MCW/LRP	<i>Meal, Cold Weather / Long Range Patrol</i>	Ransum ringan untuk operasi di medan dingin; berbentuk kering beku, perlu air panas untuk rehidrasi. Energi $\pm 1.500$ – $1.600$ kkal per bungkus.
3	FSR	<i>First Strike Ration</i>	Ransum “taktis cepat” untuk 3–7 hari misi intensitas tinggi. Energi $\pm 2.400$ – $2.800$ kkal/hari. Bentuknya bar, sandwich, minuman bubuk, gel, dan permen energi.
4	Assault Ration	(disebut “Assault Candy Ration”)	Ransum mini dengan energi tinggi untuk misi singkat ( $\leq 3$ hari), berfokus pada karbohidrat cepat serap, gel, dan snack energi.
5	Operational Ration	-	Ransum lengkap untuk operasi militer jangka menengah (nutrisi lengkap, bisa dikonsumsi hingga 30 hari).
6	Restricted Ration	-	Ransum terbatas untuk kondisi darurat jangka pendek; hanya memenuhi sebagian kebutuhan energi ( $\leq 1.500$ kkal/hari).
7	Humanitarian Daily Ration (HDR)	-	Ransum kemanusiaan non-militer, diberikan pada pengungsi/bencana; $\pm 2.200$ kkal/hari, bebas daging babi, sesuai standar internasional (PBB/USAID).

Secara umum, ransum militer dan kemanusiaan internasional dirancang untuk memenuhi kebutuhan energi harian secara penuh dengan daya simpan panjang serta standar logistik skala besar, sedangkan produk mi instan intervensi merupakan pangan darurat berbasis bahan pangan lokal yang difungsikan sebagai pengganti satu

kali makan dengan fokus pada peningkatan kualitas protein, efek kenyang, dan kestabilan respons glikemik. Meskipun memiliki keunggulan berupa pemanfaatan bahan lokal dan kandungan protein yang lebih tinggi, produk ini masih memiliki keterbatasan, yaitu kontribusi energi yang belum memenuhi standar ideal pangan darurat utama, proporsi lemak yang belum optimal, serta umur simpan yang relatif lebih pendek dibandingkan ransum militer komersial.

### **1.5.2 Mi Instan**

Mi adalah makanan praktis yang populer di berbagai belahan dunia, terutama di Jepang, Korea Selatan, dan Cina, berkat beragam varian rasa dan pilihan kemasannya (Güner et al., 2024). Mi juga merupakan salah satu makanan yang sangat populer di Asia, salah satunya di Indonesia. Dalam pembuatan mi, Bahan yang digunakan dalam pembuatan mi instan terbagi menjadi dua bahan, yaitu bahan utama dan bahan baku lain yang ditambahkan. Bahan utama seperti tepung terigu, tepung beras, air atau tepung lainnya sedangkan bahan baku lain yang ditambahkan adalah bahan yang digunakan dalam pembuatan bumbu mi, seperti garam, gula, lemak, minyak, vitamin, mineral, rempah-rempah dan aroma yang diizinkan (Zahra et al., 2023).

#### **a. Mutu mi instan**

Mi instan, yang umumnya terbuat dari tepung terigu, air, dan garam, diproduksi melalui serangkaian proses yang melibatkan

pelapisan, pemotongan adonan, pemasakan sebagian melalui pengukusan untuk mengubah pati menjadi gelatin. Proses ini diikuti dengan pemasakan lebih lanjut, yang dapat dilakukan dengan menggoreng mi dalam minyak panas atau mengeringkannya menggunakan oven. pengeringan ini tidak hanya memberikan tekstur yang diinginkan ,tetapi juga memperpanjang masa simpan produk mi instan yang telah dibuat. Pengendalian yang ketat pada setiap tahapan produksi, mulai dari pemilihan bahan baku hingga pengolahan, sangat penting untuk memastikan mutu mi instan yang baik, memenuhi standar daya simpan, serta memberikan pengalaman rasa dan tekstur yang optimal bagi konsumen (Skylas et al., 2025). Syarat mutu mi instan yang baik yaitu yang mempunyai nilai kimia dan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh SNI 3511 (2018).

**Tabel 3.** Syarat mutu mi instan

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Warna	-	Normal
	Tekstur	-	Normal
2	Benda asing	-	Tidak ada
3	Keutuhan	Fraksi massa, %	Min.90 %
4	Kadar air		
	Pengeringan dengan penggorengan.	Fraksi massa, %	Maks. 10
	Pengeringan cara lainnya	Fraksi massa, %	Maks.14
5	Kadar protein.	Fraksi massa, %	Min 6,0

**b. Keunggulan mi instan**

Pembagian mi secara umum dibedakan menjadi dua yaitu mi basah dan mi kering, dimana keunggulan mi basah yaitu memiliki tekstur yang lembut dan memiliki rasa yang lebih kuat karena disajikan dengan kuah yang kaya cita rasa akan tetapi memiliki daya simpan yang relatif singkat sedangkan pada Mi kering dengan cita rasa yang serupa tetapi memiliki kadar air kurang dari 13% ini memiliki masa simpan yang lebih panjang, lebih tahan lama, dan lebih mudah dalam pengelolaannya, khususnya dalam distribusi ke berbagai wilayah, bahkan antarnegara (Doriana Lingga, 2024).

**c. Proses Pembuatan mi instan**

Adapun pembuatan Mi Kering Substitusi Pasta Labu Kuning berdasarkan penelitian (Sari & Siqhny, 2022) yang dimodifikasi menjadi mi instan berbasis tepung kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung. Pembuatan formulasi mi instan berbasis tepung kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung dibagi menjadi tiga tahap yaitu (1) Penggabungan bahan-bahan baku, (2) pencampuran, pemadatan, dan pencetakan adonan, serta (3) proses pengukusan dan pengeringan mi.

### 1.5.3 Bahan pembuatan mi instan

#### a. Tepung terigu

Tepung terigu merupakan bahan hasil olahan dari golongan pangan nabati yang berasal dari gandum. Tepung terigu menjadi bahan salah satu bahan dalam pembuatan mi karena memiliki sifat elastis dan tidak mudah putus saat proses pencetakan maupun pemasakan. Keistimewaan ini disebabkan oleh kandungan gluten di dalamnya (Sitinjak et al., 2025).

**Tabel 4.** Kadar zat gizi tepung terigu (TKPI,2020 )

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Energi (kkal)	333
Protein (g)	9,0
Lemak (g)	1,0
Karbohidrat (g)	77,2
Serat (g)	0,3
Abu (g)	1,0

#### b. Daun kelor

Kelor (*Kelor oleifera*) adalah tumbuhan yang dikenal memiliki berbagai manfaat, baik di tingkat nasional maupun internasional. Di Indonesia, kelor dimanfaatkan sebagai bahan pangan, obat-obatan, kosmetik, serta sebagai campuran utama dalam pembuatan mi guna menciptakan varian mi yang lebih sehat. Tepung daun kelor dengan persentase 5% bisa menjadi salah satu bahan dalam pembuatan mi karena sejalan dengan penelitian (Rahmi et al., 2019) tepung daun kelor dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam

pembuatan mi basah untuk meningkatkan kandungan gizi. Namun, agar kualitas sensori mi tetap terjaga dan dapat diterima oleh konsumen, disarankan agar penggunaan tepung daun kelor tidak melebihi 5%. Penggunaan lebih dari 5% dapat mempengaruhi hasil uji hedonik, terutama pada rasa, yang menunjukkan adanya penurunan penerimaan konsumen terhadap mi instan. Hal ini dikarenakan rasa khas daun kelor yang lebih dominan, seperti pahit, dapat memengaruhi preferensi rasa konsumen.

**Tabel 5.** Kandungan daun kelor segar per 65 % BDD ( TKPI 2020 ).

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Energi (kkal)	92
Protein (g)	5,1
Lemak (g)	1,6
Karbohidrat (g)	14,3
Serat	8,2
Abu (g)	3,5

### **c. Ikan kembung**

Ikan Kembung (*Resterlliger brachysoma*) atau ikan katombo dalam bahasa daerah di Sulawesi Tengah merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang tersedia dan memiliki potensi besar serta kandungan gizinya yang tinggi. Harga ikan kembung saat ini berada di kisaran Rp 20.000 hingga Rp 30.000 per kilogram meskipun harganya dapat berfluktuasi tergantung wilayah, ikan kembung tetap mudah didapatkan di berbagai daerah (KKP, 2023). Salah satu inovasi yang dapat dikembangkan dari ikan

kembung adalah sebagai tambahan dalam pembuatan mi instan bergizi (Nuraini & Purwarni, 2023). Agar pengolahan ikan kembung dapat dimanfaatkan secara optimal maka alternatif lain dibuat dalam bentuk tepung, berdasarkan hasil penelitian Andira et al (2022) bahwa perlakuan penambahan daging ikan Kembung 10% dapat meningkatkan nilai gizi mi basah. Sejalan dengan hasil peneltian (Ishak et al., 2024) yaitu menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan kembung pada pembuatan kue semprit terbukti dapat meningkatkan kandungan protein hingga 12,09%.

**Tabel 6.** Kandungan ikan kembung per 80 % BDD ( TKPI 2019 )

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Energi (kkal)	125
Protein (g)	21,3
Lemak (g)	3,4
Karbohidrat (g)	2,2
Abu (g)	1,7

#### **d. Kacang kedelai**

Kacang kedelai merupakan sumber protein yang unggul dengan kandungan sebesar 30,2 g, lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lain. Selain itu, kacang kedelai juga kaya akan isoflavin, dengan kadar mencapai 130-380 mg per 100 g, yang berfungsi sebagai antioksidan. Salah satu bentuk olahan kedelai adalah tepung kacang kedelai. Tepung ini memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai segar, yaitu

sebesar 35,9 g, sehingga dapat menjadi alternatif sumber protein yang lebih padat nutrisi terutama sebagai bahan pembuatan mi (Aninditia et al., 2023). Sejalan dengan hasil penelitian Alannys (2024) tepung kacang kedelai merupakan salah satu hasil olahan dari biji kedelai yang memiliki kandungan gizi tinggi, khususnya protein dan lemak nabati, yang berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh.

**Tabel 7.** Kandungan tepung kacang kedelai per 100 % BDD ( TKPI, 2019 )

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Air (g)	9,0
Energi (kkal)	347
Protein (g)	35,9
Lemak (g)	20,6
Karbohidrat (g)	29,9
Serat (g)	5,8
Abu (g)	4,6

### 1.5.4 Sintesa Penelitian Bahan pembuatan formulasi mi instan

Tabel 8. Sintesa Penelitian Bahan pembuatan formulasi mi instan

No	Penulis, Judul dan Link	Tujuan Studi	Desain Penelitian	Hasil Studi	Kesimpulan
1.	(Rahmi et al., 2019) Profil Mutu Gizi, Fisik, dan Organoleptik Mi Basah dengan Tepung Daun Kelor (Kelor Oleifera).	Untuk mengetahui profil mutu gizi (protein, lemak, air, abu, karbohidrat, serat kasar, kalsium), fisik (daya putus), dan organoleptik (tingkat kesukaan panelis) dari mi basah dengan Tepung daun kelor.	Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen yang membandingkan komposisi tepung terigu (TT) dan tepung daun kelor (TDK) dalam pembuatan mi basah.	Penelitian menunjukkan tepung daun kelor meningkatkan kalsium mi, namun menurunkan daya putus dan kesukaan jika lebih dari 5%. Mi terbaik menggunakan komposisi 95:5 tepung terigu:tepung daun kelor.	Penelitian ini menggabungkan tepung daun kelor, kedelai, dan ikan kembung untuk menciptakan mi instan bernutrisi tinggi dan mengurangi rasa langu kelor.
2	(Daniela et al., 2024) Eksplorasi Potensi Campuran Tepung Biji Durian Dan Tepung Daun Kelor Dalam Mi Kering Sebagai Produk Fungsional Berkualitas Tinggi	Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung biji durian dan tepung daun kelor terhadap kandungan gizi dan sifat organoleptik mi kering	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor penambahan tepung daun kelor 0%,3%, 6%, 9%, dan 12%.	Penambahan serbuk daun kelor 12% (F5) pada mi kering memberikan karakteristik terbaik dengan daya kembang 39,46%, daya rehidrasi 1,427%, cooking loss 39,511%, kadar air 8,127%, kadar serat kasar 0,469%, dan aktivitas antioksidan 3,282% inhibisi.	Penelitian ini menggabungkan tepung daun kelor, kedelai, dan ikan kembung untuk menghilangkan rasa langu kelor, sementara penelitian lain menggunakan tepung biji durian dan kelor untuk menggantikan tepung terigu.

3	(Nuraini Fitri & Eni Purwani, 2023) Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Kembang (Rastrelliger Brachysoma) Terhadap Kadar Protein Dan Daya Terima Biskuit	Untuk mengetahui kandungan protein dan daya terima biskuit dengan substitusi tepung ikan (Rastrelliger).	Rancangan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga variasi substitusi tepung daging ikan kembang dan satu variasi kontrol dengan 2 kali ulangan.	Biskuit dengan 5% substitusi tepung ikan kembang paling disukai, sedangkan 15% kurang disukai. Substitusi tepung ikan kembang meningkatkan kadar protein biskuit, dan berpengaruh pada daya terima produk.	Penelitian biskuit fokus pada pengaruh substitusi tepung ikan kembang terhadap karakteristik organoleptik dan daya terima konsumen, sementara penelitian mi instan fokus pada pengaruhnya terhadap rasa kenyang setelah konsumsi dengan kombinasi tepung kedelai dan tepung daun kelor.
4	(Ishak et al., 2024) Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Kembang (Rastrelliger Kanagurta) Pada Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Terhadap Karakteristik Kue Semprit.	Untuk menganalisis karakteristik kue semprit hasil substitusi tepung ikan kembang (Rastrelliger kanagura) pada tepung labu kuning (Cucurbita moschata	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dianalisis dengan ANOVA dan diuji lanjut Duncan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan kembang pada tepung labu kuning memengaruhi semua parameter proksimat dan atribut organoleptik kue semprit, kecuali tekstur. Penambahan tepung ikan kembang meningkatkan kadar protein kue semprit hingga 12,09% ( $p < 0,05$ ).	Penelitian pertama fokus pada karakteristik kue semprit dengan substitusi tepung ikan kembang dan tepung labu kuning, sementara penelitian kedua meneliti pengaruh substitusi tepung ikan kembang pada tepung kacang kedelai dan daun kelor terhadap rasa kenyang pada mi instan.
5	(Syaiful, 2022) Pengaruh Penambahan Tepung Komposit (Kacang Merah-	Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh penambahan tepung komposit kacang merah dan kedelai terhadap	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor perlakuan berupa	Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung mempengaruhi peningkatkan lightness,	Penelitian ini menggunakan tepung kedelai, daun kelor, dan ikan kembang untuk mi instan bergizi, serta mengukur dampak

	Kacang Kedelai Terhadap Karakteristik Tortilla Chips	karakteristik fisik, kimia, dan sensoris tortilla chips.	formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit).	kadar air, abu, dan protein tortilla chips. Perlakuan terbaik adalah tortilla chips dengan 60% tepung jagung dan 40% tepung komposit berdasarkan karakteristik sensoris, kadar protein, dan abu...	konsumsi terhadap rasa lapar dan kadar glukosa darah wanita usia subur, dengan fokus pada efektivitas pangan fungsional.
<b>6</b>	(Chairunnisa dan Oktofyani Fanzurnaa, 2020) formulasi foodbars berbahan dasar tepung kulit pisang kepok dan tepung kedelai	Foodbars ini diformulasikan menggunakan tepung kulit pisang untuk memanfaatkan limbah pangan kaya serat, dan tepung kedelai yang tinggi protein.	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dianalisis dengan ANOVA pada selang kepercayaan 95% serta dengan uji lanjut posthoc Tukey	Hasil uji organoleptik yaitu formula terpilih 10:90 (F5). Analisis fisikokimia F5 menunjukkan kadar air 6.70%, abu 2.71%, protein 18.79%, lemak 27.20%, karbohidrat 44.60%, dan serat pangan 14.76%.	Penelitian ini mengkombinasikan tepung kedelai, ikan kembung, dan kelor untuk mi instan tinggi protein. Kedua penelitian fokus pada pemanfaatan bahan lokal bergizi dengan produk berbeda.

Penambahan tepung daun kelor, tepung kacang kedelai, dan tepung ikan kembung dalam mi instan meningkatkan kandungan gizi, seperti protein, serat, dan mikronutrien, serta kualitas produk. Tepung kelor (5%) meningkatkan gizi tanpa mengurangi daya terima, tepung ikan kembung memperkaya protein, dan tepung kacang kedelai (40%) meningkatkan protein dan kualitas sensoris, menjadikannya alternatif pangan bergizi yang praktis.

## 1.5.5 Tinjauan Umum tentang variabel penelitian

### a. Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam menganalisis kualitas dan mutu produk. Uji organoleptik atau uji indra juga merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pada prinsipnya terdapat 3 jenis uji organoleptik, yaitu uji pembedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*) dan uji afektif (*affective test*), untuk penelitian ini menggunakan uji afektif (uji hedonik) didasarkan pada kesukaan dan penerimaan terhadap pengujian rasa, warna, aroma dan tekstur (Arziyah et al., 2022).

Mutu hedonik adalah uji dimana panelis menyatakan kesan pribadi tentang baik atau buruk sedangkan uji mutu hedonik merupakan uji penerimaan secara spesifik dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari suatu produk (Jannah et al., 2023). Untuk mengukur mutu hedonik pada penelitian ini menggunakan metode VAS (*Visual Analogue Scale*).

VAS adalah skala unidimensional untuk mengukur intensitas nyeri, berupa garis 100 mm dengan 0 mm menunjukkan tanpa nyeri dan 100 mm menunjukkan nyeri sangat parah. Skor diukur berdasarkan jarak antara titik 0 mm dan tanda pasien, dengan skor lebih tinggi menunjukkan nyeri yang lebih intens. Berdasarkan hasil

penelitian Vitani (2019) VAS adalah alat pengkajian yang baik karena memiliki sensitivitas yang baik dalam mengukur perubahan kecil dalam variabel yang dinilai, reliabilitas yang baik karena memberikan hasil yang konsisten ketika digunakan berulang kali, serta memiliki sifat-sifat skala rasio, yang memungkinkan pengukuran yang lebih presisi. Selain itu, VAS bersifat sederhana dan mudah digunakan, membuatnya efektif untuk pengukuran dalam berbagai konteks. Oleh karena itu metode VAS dapat dimodifikasi untuk mengukur mutu hedonik, seperti rasa, aroma, warna dan tekstur.

Dalam penelitian (Khalisa et al., 2021), untuk melaksanakan penilaian uji organoleptik diperlukan panel. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subjektif.

- 1) Panel terlatih terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih di hindari.
- 2) Panel semi terlatih terdiri dari 30 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan.
- 3) Panel terbatas terdiri dari 15-30 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik.

Oleh karena itu, uji daya terima menjadi aspek yang sangat penting dalam penelitian ini, mengingat keberhasilan suatu

produk pangan fungsional tidak hanya ditentukan oleh kandungan gizinya, tetapi juga oleh sejauh mana produk tersebut dapat diterima oleh konsumen dari segi rasa, aroma, tekstur, dan penampilan.

### **1.5.6 Analisis kandungan proksimat**

Analisis proksimat merupakan suatu metode analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan dari suatu bahan. Tujuan analisis adalah untuk mengetahui secara kuantitatif komponen utama suatu bahan makanan. Analisis proksimat menggolongkan komponen yang ada pada bahan makanan berdasarkan komposisi kimia dan fungsinya yaitu kadar air, bahan organik (abu), protein, lemak, karbohidrat, dan serat (Nasria et al., 2024).

#### **a. Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan makronutrien utama yang berfungsi sebagai sumber energi primer bagi tubuh manusia. Konsumsi makanan pokok sebagai sumber karbohidrat memberikan kontribusi terbesar terhadap total energi harian individu. Tanpa asupan karbohidrat yang memadai, tubuh mungkin akan merasa lelah dan tidak dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan optimal (Fitri & Fitriana, 2020).

#### **b. Protein**

Protein memiliki berbagai peran dalam tubuh, seperti bertindak sebagai enzim yang mempercepat reaksi biokimia, menjadi bagian struktural sel dan jaringan, serta berkontribusi

dalam sistem kekebalan tubuh. Struktur dan fungsi protein bergantung pada jenis serta urutan asam amino penyusunnya. Selain itu, makanan tinggi protein dapat menurunkan kadar ghrelin yaitu hormon yang bertanggung jawab untuk merangsang rasa lapar dan menjaga kadar elektrolit tubuh dan meningkatkan kelenjar tiroid (Ardiansyah.et.al., 2024).

### **c. Lemak**

Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Pada pengolahan makanan, lemak berfungsi sebagai penghantar panas dan memberikan cita rasa lezat yang lebih menarik serta tergolong salah satu komponen penting dalam makanan yang memberikan tekstur dan rasa yang diinginkan pada makanan (Ariani et al., 2024).

### **d. Kadar Air**

Kadar air adalah salah satu metode uji laboratorium kimia yang sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi. Semakin tinggi kadar air suatu bahan pangan, akan semakin besar kemungkinan kerusakannya baik sebagai akibat aktivitas biologis internal (metabolisme) maupun masuknya mikroba perusak. Pengurangan kadar air akan berakibat berkurangnya ketersediaan air untuk menunjang kehidupan mikroorganisme dan juga untuk berlangsungnya

reaksi-reaksi fisikokimiawi, dengan demikian bahan pangan akan dapat bertahan lebih lama dari kerusakan. Pengaturan kadar air merupakan salah satu kunci terpenting dalam teknologi pangan (Daud et al., 2019).

**e. Kadar Abu**

Kadar abu dalam makanan menunjukkan total mineral yang terkandung setelah pembakaran, yang penting untuk menilai gizi dan kualitas produk (Kasim et al., 2025). Kadar abu dengan jumlah yang berlebih dapat mengganggu keseimbangan zat gizi dalam tubuh dan berpotensi menyebabkan masalah kesehatan (Athiyah et al., 2020).

**f. Energi**

Energi adalah zat yang diperlukan tubuh untuk menunjang pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan aktivitas. Mengonsumsi makanan yang bervariasi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh. Kekurangan energi dapat menyebabkan keseimbangan negatif, yang mengakibatkan penurunan berat badan. Sebaliknya, konsumsi energi berlebihan dapat menyebabkan kenaikan berat badan, dan jika berlangsung lama, berisiko menyebabkan obesitas serta meningkatkan kemungkinan penyakit degenerative (Tumangger et al., 2024)

**Tabel 9.** Angka Kecukupan yang dianjurkan (perorang perhari) ( AKG 2019 )

Usia	Energi ( kkal)	Protein ( g )	Lemak ( g )			Karbohidrat ( g )
			Total	Omega 3	Omega 6	
<b>Laki laki</b>						
13-15 thn	2400	70	80	1,6	16	350
16-18 thn	2650	75	85	1,6	16	400
19-29 thn	2650	65	75	1,6	17	430
<b>Perempuan</b>						
13-15 thn	2050	65	70	1,1	11	300
16-18 thn	2100	65	70	1,1	11	300
19-29 thn	2250	60	65	1,1	12	360

### 1.5.7 Analisis umur simpan

Umur simpan adalah periode di mana makanan tetap aman dan layak dikonsumsi tanpa penurunan mutu. Dalam konteks pangan bencana, umur simpan sangat penting karena makanan harus tahan lama dan tetap berkualitas meskipun disimpan dalam kondisi darurat. Penentuan umur simpan dengan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) sejalan dengan penelitian Rahmadanti (2025) yang mengkaji umur simpan keripik pisang kapas menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* dengan model Arrhenius. Dalam studi tersebut, keripik pisang dikemas dengan aluminium foil dan disimpan pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C. Evaluasi dilakukan terhadap perubahan sifat kimia dan fisik, umur simpan diperkirakan mencapai 97 hari. Oleh karena itu metode ASLT ini merupakan metode penentuan umur simpan yang dapat dilakukan dengan waktu yang lebih singkat dan akurasi yang baik.

### 1.5.8 Analisis tingkat rasa kenyang

Permasalahan kesehatan masyarakat berdampak pada menurunnya kualitas hidup penduduk. Bencana yang menyebabkan pengungsian dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan. Pada umumnya, pengungsi hanya mengonsumsi makanan yang mereka sukai untuk mengatasi rasa lapar, tanpa mempertimbangkan nilai gizi atau manfaat kesehatannya (Azhari & Hergiani, 2023).

Menurut Fathimah & Mulyati (2015) Salah satu metode untuk mengurangi asupan energi adalah dengan mengatur komposisi makronutrien dalam makanan, yang berpengaruh terhadap rasa lapar dan kenyang, melalui pemberian makanan tinggi protein dengan rasio karbohidrat yang lebih rendah. Protein dianggap sebagai makronutrien yang paling memberikan rasa kenyang karena memiliki efek termogenik lebih tinggi dibandingkan karbohidrat dan lemak. Sejalan dengan hasil penelitian (Pakpahan et al., 2024) Protein merupakan makronutrien yang memiliki peran penting dalam meningkatkan rasa kenyang. Konsumsi protein yang menyediakan 20% hingga 70% dari total energi terbukti dapat meningkatkan rasa kenyang dan mengurangi asupan makanan.

Pengukuran rasa kenyang dilakukan menggunakan kuesioner skala bipolar 100 mm *Satiety Labeled Intensity Magnitude* (SLIM) yang diisi secara mandiri oleh subjek setelah mendapatkan pelatihan sebelumnya. Subjek diminta memberikan tanda pada garis skala untuk menunjukkan tingkat rasa kenyang yang mereka rasakan. Skala

ini memiliki titik tengah bernilai 0 yang menandakan kondisi netral (tidak lapar maupun kenyang) (Fidela Zahradika Fathimah, 2015).

### **1.5.9 Kadar Glukosa Darah**

Glukosa darah (*Blood Glucose*), merupakan sumber energi utama bagi tubuh yang berasal dari makanan yang kita konsumsi (Alydrus, 2022). Pengukuran kadar glukosa darah dalam penelitian ini yaitu Glukosa Darah Puasa yang merupakan pemeriksaan ini mengukur kadar glukosa darah setelah pasien menjalani puasa selama 10–12 jam. Tes ini memberikan gambaran tentang keseimbangan kadar glukosa dalam tubuh atau homeostasis glukosa. Rentang normal kadar glukosa darah puasa adalah 70–110 mg/dL. Tujuan pengukuran kadar glukosa darah yaitu untuk melihat bagaimana tubuh merespons makanan yang dikonsumsi. Jika kadar glukosa darah tetap stabil setelah makan, itu berarti makanan tersebut dapat memberikan energi secara bertahap dan membantu menunda rasa lapar, sehingga membuat kenyang lebih lama. Sejalan dengan hasil penelitian (Puspaningtyas et al., 2024) yaitu Cookies Growol modifikasi glukomanan meningkatkan rasa kenyang hingga 90 menit ( $p < 0,05$ ), menahan lapar selama 1–1,5 jam, dan menjaga kestabilan glukosa darah sekitar 90 mg/dL tanpa perubahan signifikan selama pengukuran. Ini menandakan bahwa glukosa darah yang stabil. Ketika kadar glukosa tidak mengalami lonjakan atau penurunan drastis, tubuh cenderung merasa kenyang lebih lama karena tidak menerima sinyal dari otak untuk segera makan kembali.

### 1.5.10 Kelompok Remaja

Remaja merupakan kelompok rentan yang sering luput dari perhatian dalam situasi bencana, padahal kebutuhan gizi mereka cukup tinggi karena sedang mengalami pertumbuhan pesat. Dalam kondisi darurat, akses terhadap makanan bergizi terbatas, sehingga remaja berisiko mengalami kekurangan zat gizi. Konsumsi makanan darurat yang rendah gizi juga memperburuk kondisi ini. Sejalan dengan pernyataan dalam penelitian Fijra (2018) remaja termasuk kelompok yang harus mendapat prioritas dalam distribusi pangan pascabencana. Oleh karena itu, remaja perlu dijadikan target intervensi pangan darurat melalui penyediaan makanan bergizi, edukasi di posko, serta pelibatan aktif dalam kegiatan mitigasi bencana agar tidak hanya diposisikan sebagai kelompok rentan, tetapi juga sebagai agen ketahanan pangan dan gizi dalam situasi darurat. Dalam proses penelitian ini, pada tahap awal terdapat kendala dalam memperoleh jumlah sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi. Namun, melalui pendekatan persuasif berupa penyelenggaraan kegiatan sosialisasi pangan lokal yang disertai edukasi gizi serta informasi peluang beasiswa, minat partisipasi remaja meningkat secara signifikan. Strategi tersebut tidak hanya efektif dalam memenuhi kebutuhan sampel penelitian, tetapi juga menjadi sarana pemberdayaan remaja melalui peningkatan pengetahuan dan motivasi akademik, sehingga proses rekrutmen sampel dapat terlaksana secara optimal dan etis.

### 1.5.11 Sintesa Penelitian variabel penelitian

**Tabel 10.** Sintesa Penelitian variabel penelitian

No	Penulis, Judul dan Link	Tujuan Studi	Desain Penelitian	Hasil Studi	Kesimpulan
1.	(Fitriyatun & Putriningtyas, 2021) Analisis Kandungan Gizi dan Daya Terima Nugget Ikan Tenggiri (Scomberomurus Commerson) dengan Substitusi Tepung Jagung (Zea Mays L)	Untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung jagung terhadap kandungan zat gizi dan daya terima sasaran	Penelitian eksperimental dengan RAL menggunakan variasi tepung jagung (F1=10%, F2=20%, F3=30%). Pengukuran gizi dilakukan dengan berbagai metode, dan daya terima diuji dengan uji hedonik pada 40 siswi SMA Negeri 1 Ketapang.	Hasil rata-rata kandungan gizi per 100 gram nugget ikan tenggiri terpilih (F1) adalah protein 5,54%, lemak 0,95%, karbohidrat 33,29%, abu 1,87%, dan air 58,35%. Daya terima panelis menunjukkan F1 yang disukai dari rasa, aroma, warna, dan tekstur.	Penelitian sebelumnya mengembangkan nugget ikan tenggiri dengan tepung jagung, sementara penelitian ini mengembangkan mi instan dengan tepung kelor, ikan kembung, dan kacang kedelai, serta menguji rasa kenyang dan kadar glukosa darah.
2.	(Loaloka et al., 2024) Pengaruh Penambahan Tepung Tempe pada Sosis Daging Ayam terhadap Uji Daya Terima dan Kandungan Gizi.	Untuk mengetahui daya terima berupa (warna, aroma, rasa, dan tekstur) konsumen, serta untuk mengetahui kadar protein, lemak, karbohidrat, serat, kadar air dan kadar abu	Penelitian kuantitatif, dengan desain eksperimental. Penelitian ini menggunakan RAL dengan 5 perlakuan penambahan tepung tempe dengan jumlah 0 %, 5%, 10%, 15% dan 20%)	Penambahan tepung tempe 20% (A5) paling disukai dari warna, aroma, rasa, dan tekstur. Kandungan gizi A5 adalah protein 8,15%, lemak 3,72%, karbohidrat 23,60%, serat 1,98%, air 54,67%, dan abu 9,85%. Penambahan tepung	Penelitian ini menggunakan mi instan berbahan kelor, ikan kembung, dan kacang kedelai, dengan fokus pada intervensi manusia untuk mengukur rasa kenyang dan kadar glukosa darah, serta mengembangkan pangan bergizi untuk pascabencana. Perbedaannya terletak pada bahan, produk, metode, dan

					tempe berpengaruh signifikan terhadap daya terima dan kandungan gizi sosis daging ayam.	tujuan pemanfaatan.
<b>3</b>	(Nasria et al., 2024) Analisis Proksimat Umbut Rotan Noko (Daemonorops Robusta).	Untuk mengetahui kandungan gizi yakni kadar karbohidrat, kadar lemak kadar protein, kadar air dan kadar abu umbut rotan noko (Daemonorops robusta) di Desa Sibado Kecamatan Sirenja	Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Analisis proksimat digunakan untuk menentukan kadar lemak, kadar protein, kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat	Hasil penelitian menunjukkan kadar lemak 0,332%, protein 2,110%, air 90,280%, abu 1,196%, dan karbohidrat 6,082%, yang menunjukkan bahwa umbut rotan noko (Daemonorops robusta) layak dikonsumsi.	Penelitian ini fokus pada mi instan berbahan lokal bergizi tinggi (daun kelor, tepung kedelai, tepung ikan kembang), berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menganalisis umbut rotan noko. Tujuannya untuk menganalisis kandungan proksimat mi instan.	
<b>4</b>	(Maulidya & Handayani, 2024) Analisis proksimat kerupuk tepung dari limbah cangkang tiram (crassostrea gigas).	Untuk mengukur nilai kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat dari kerupuk limbah cangkang tiram.	Metode penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang menganalisis kadar air, protein, lemak, abu, dan protein pada kerupuk limbah cangkang tiram dengan penambahan tepung tiram 15%.	Hasil menunjukkan kadar air (8,16%), abu (5,75%), dan karbohidrat (80,13%) pada kerupuk limbah cangkang tiram lebih tinggi, sedangkan kadar protein (2,93%) dan lemak (3,03%) lebih rendah dibandingkan control.	Perbedaan utama terletak pada bahan yang diteliti; penelitian sebelumnya mengevaluasi kerupuk dari limbah cangkang tiram, sementara penelitian ini fokus pengembangan mi instan sehat berbasis daun kelor, tepung kedelai, tepung ikan kembang).	
<b>5</b>	(Saroh & Mundiastuti, 2018) Daya Terima dan Uji Kekenyanan pada Bakso yang disubstitusi Jantung	Untuk mengetahui daya terima, dan uji kekenyanan terhadap produk bakso Jantung Pisang dan tepung mocaf	Penelitian ini melibatkan pemilihan 3 formula bakso terbaik dan uji satiety dengan 14 mahasiswa, menggunakan kuisioner	Formula terbaik adalah F3, berdasarkan daya terima dan kandungan serat. Tidak ada perbedaan signifikan dalam rasa lapar	Perbedaannya pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan mi instan dengan substitusi tepung kelor, kacang kedelai dan ikan kembang dengan	

	Pisang dan Modified Cassava Flour (Mocaf) Acceptance		Visual Analog Scale (VAS).	(p=0,122) dan kenyang (p=0,080) setelah makan.	jumlah panelis 54 siswi.
<b>6</b>	(Hasanah & Ikawati, Apt., 2021) Analisis Korelasi Gula Darah Puasa, HbA1c dan Karakteristik Partisipan.	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara HbA1c dan GDP, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya, khususnya karakteristik partisipan, dalam konteks keterbatasan akses pemeriksaan HbA1c pada pasien diabetes mellitus tipe 2.	Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (cross sectional) yang melibatkan 100 partisipan dari rumah sakit, klinik rawat jalan, dan komunitas di Provinsi D.I Yogyakarta pada periode Januari hingga Mei 2020	Penelitian menunjukkan korelasi positif baik GDP dan HbA1c, menjadikan GDP indikator gula darah jangka panjang. Faktor seperti umur, pendidikan, dan komorbiditas berhubungan negatif dengan HbA1c, menegaskan pentingnya pengendalian gula darah untuk menstabilkan rasa lapar.	Penelitian sebelumnya menggunakan desain cross sectional tanpa intervensi, sementara penelitian ini menggunakan desain eksperimen untuk mengevaluasi pengaruh mi instan terhadap rasa lapar dan kadar glukosa darah pada wanita usia subur.

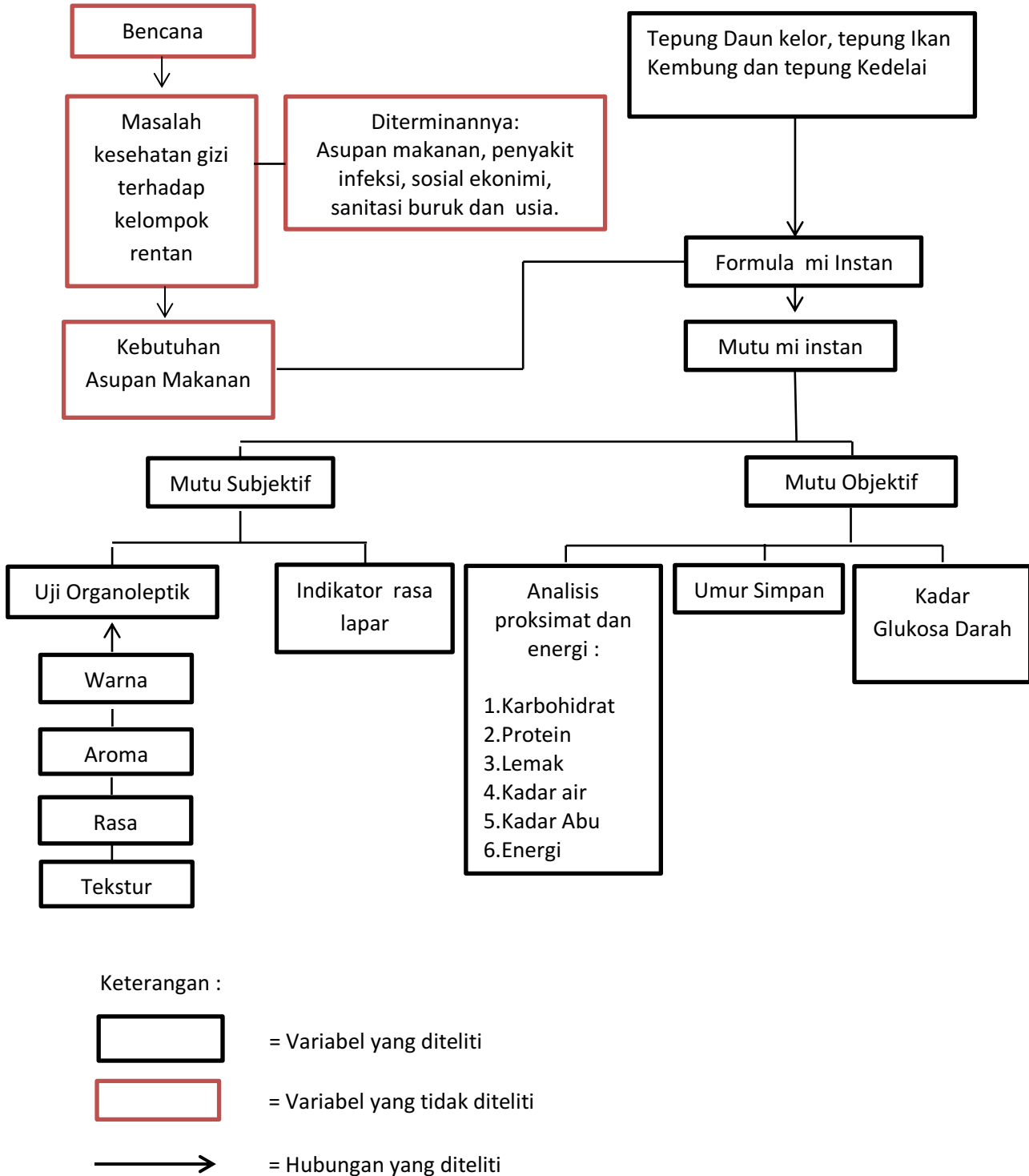
Kesimpulannya, uji organoleptik, uji proksimat, dan pengukuran tingkat rasa kenyang dapat digunakan dalam penelitian ini. Uji organoleptik berguna untuk mengevaluasi kualitas sensori produk dan preferensi konsumen, sementara analisis proksimat memberikan informasi tentang kandungan gizi dalam produk pangan. Selain itu, pengukuran rasa kenyang dapat dipengaruhi oleh bahan bergizi tinggi, seperti kelor, tepung kacang kedelai, dan tepung ikan kembung, yang berpotensi memodulasi tingkat rasa kenyang dan ke stabilan kadar glukosa darah, terutama pada wanita usia subur.

### 1.5.12 Kerangka Teori

Pada saat terjadi bencana, dampak yang lebih serius adalah masalah kesehatan terkhusus gizi pada kelompok rentan. faktor faktor yang mempengaruhinya antara lain asupan makanan, penyakit infeksi, sosial ekonomi, sanitasi buruk serta usia (Fazilah et al., 2022). Asupan makanan merupakan faktor utama terjadinya masalah gizi pada bencana. Oleh karena itu, makanan darurat menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa kelompok rentan terhdap bencana tetap mendapatkan asupan gizi yang memadai (Kaban et al., 2023). Makanan darurat pada saat bencana biasanya dibuat dalam bentuk makanan yang kadar airnya rendah agar masa simpannya bisa bertahan lebih lama (Rahmadanti & Utama, 2025). Salah satu makanan yang kadar airnya rendah yaitu mi instan

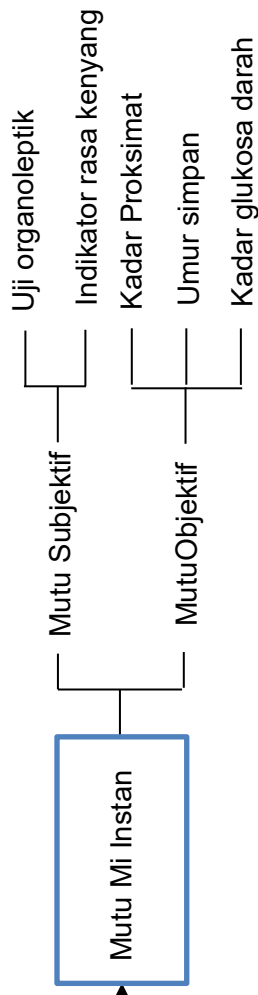
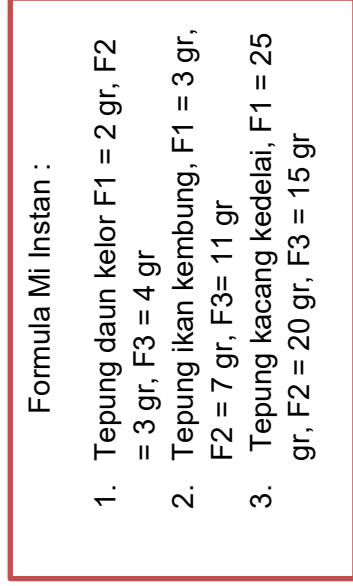
Mi instan dalam penelitian ini diformulasikan dari pangan lokal yaitu daun kelor, kacang kedelai dan ikan kembung yang dibuat dalam bentuk tepung. Selain itu diformulasikan agar memiliki kandungan nutrisi yang seimbang baik Karbohidrat, lemak, dan serat terkhusus tinggi energi dan protein. sehingga memberikan energi dan zat-zat penting untuk membantu mengatasi rasa lapar, mencegah malnutrisi dan gangguan kesehatan lainnya yang dapat muncul dalam situasi darurat (Nabilla et al., 2022).

Glukosa darah, berperan penting dalam memberikan energi bagi tubuh setelah mengonsumsi makanan yang diubah menjadi glukosa. Kadar glukosa yang stabil setelah makan memungkinkan tubuh menyerap energi secara bertahap, mencegah lonjakan atau penurunan drastis, dan memberikan rasa kenyang lebih lama (Puspaningtyas et al., 2024)



**Gambar 1.1** Kerangka Teori Dimodifikasi (Fazilah et al., 2022), (Kaban et al., 2023), (Rahmadanti & Utama, 2025)(Nabilla et al., 2022) dan (Puspaningtyas et al., 2024).

### 1.5.13 Kerangka Konsep



Keterangan :



Gambar 1.2 Kerangka Konsep

#### **1.5.14 Hipotesis penelitian**

- a. Ada pengaruh pemberian formulasi mi instan dengan substitusi tepung terigu diperkaya tepung kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung terhadap tingkat rasa kenyang pada kelompok intervensi.
- b. Ada pengaruh pemberian formulasi mi instan dengan substitusi tepung terigu diperkaya tepung kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung terhadap kestabilan glukosa darah pada kelompok intervensi.

### 1.5.15 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 11. Tabel Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Kreteria Objektif	Skala yang digunakan
1.	Uji organoleptik	Uji organoleptik adalah pengujian mutu makanan berdasarkan persepsi indera manusia terhadap rasa, aroma, tekstur, warna, dan penampilan oleh panelis terlatih dan semi terlatih.	Kuesioner uji hedonik dan Koesioner uji mutu hedonik menggunakan pengukuran VAS.	Untuk hasil uji hedonik penilaian dilakukan dengan menetapkan skala uji hedonik 1-5 yaitu : - Sangat tidak suka (1) Tidak suka; (2) Netral (3) Suka dan (5) Sangat suka. Untuk hasil uji mutu hedonik penilaian dilakukan dengan menetapkan skala uji mutu hedonik 1-10 dengan setiap skala memiliki gambaran produk baik dari segi rasa, aroma, tekstur dan warna.	Ordinal
2.	Analisis Kimia Kadar Proksimat	Analisis kimia kadar proksimat adalah uji untuk mengukur kandungan zat gizi utama dalam formula terpilih yaitu kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan energi.	a. Uji Protein (Spektrofotometri Biuret) b. Uji Lemak (Metode Soxhlet) c. Uji Kadar Air (Metode Termogravimetri) d. Uji Kadar Abu (Metode Dry Ashing) e. Uji Karbohidrat (By Difference) f. Uji Energi	Berdasarkan acuan label gizi pangan olahan : a. Uji Protein : 60 g b. Uji Lemak : 67 g c. Uji Karbohidrat : 325 g d. Uji Energi : 2150 Kkal Berdasarkan syarat mutu mi instan : a. Uji Kadar Air : Maks.8 % b. Uji Kadar Ab : Maks. 0,1 %	Rasio
3.	Umur simpan	Umur simpan adalah periode waktu tertentu di mana suatu produk	Metode ASLT (Accelerated Shelf Life Test)	Parameter umur simpan meliputi aspek stabilitas dan keamanan produk, yang dapat diamati melalui perubahan sifat	Ordinal

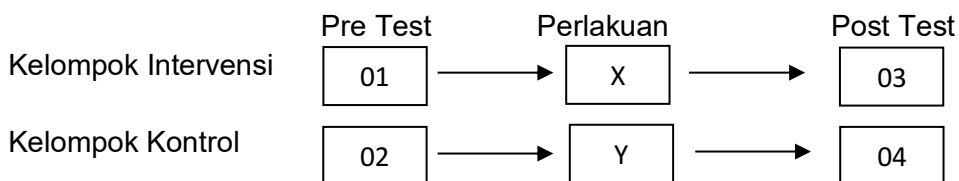
					fisik seperti tekstur dan warna yang berpotensi memengaruhi mutu dan kelayakan konsumsi produk.	
4.	Rasa kenyang	pangan tetap memenuhi standar mutu dan keamanan, sehingga masih layak untuk dikonsumsi.	Rasa kenyang adalah kondisi setelah makan di mana seseorang merasa puas dan tidak ingin makan lagi, diukur menggunakan skala SLIM 100 mm setiap 30 menit hingga 120 menit setelah intervensi.	Kuesioner skala bipolar Satiety Labeled Intensity Magnitude (SLIM) 100 mm	Tingkatan Rasa Lapar <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100: Batas tingkat kelaparan</li> <li>- 67,4-100: Sangat sangat lapar</li> <li>- 56,2-67,4: Sangat lapar</li> <li>- 38,2-56,2: Lumayan lapar</li> <li>- 18,6-38,2: Agak lapar</li> <li>- 0-18,6 : Netral (tidak lapar dan tidak kenyang)</li> </ul> Tingkatan Rasa Kenyang <ul style="list-style-type: none"> <li>- 31,9 – 46,7: Agak kenyang</li> <li>- 46,7- 74,3: Lumayan kenyang</li> <li>- 74,3-79,4 : Sangat kenyang</li> <li>- 79,4-100: Sangat sangat kenyang</li> <li>- 100: Batas tingkat kekenyangan</li> </ul>	Ordinal
5.	Kadar Glukosa Darah	Pengukuran kadar glukosa darah adalah proses untuk menentukan jumlah glukosa yang ada dalam darah panelis pada suatu waktu tertentu.		a) Glukometer b) Lancet (jarum kecil) c) Strips	Kadar gula darah puasa (GDP) yang normal adalah 80-125 mg/dl	Rasio

## BAB II

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Jenis Dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian *experimental* yang terdiri dari pengujian daya terima dalam empat formulasi yang berbeda dengan metode *the one shot case study*. Sementara itu, desain penelitian untuk analisis proksimat dan umur simpan menerapkan metode deskriptif guna memperoleh karakteristik kandungan zat gizi dalam formulasi terpilih. Selanjutnya, dalam pengukuran rasa kenyang dan kadar glukosa darah, menggunakan rancangan *two-group pre test-post test control group design*. Rancangan ini menyajikan suatu ukuran perbandingan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol kepada peneliti yang dapat membantu dalam menentukan keberhasilan intervensi.



**Gambar 2.1** Desain *two-group pretest-posttest control group design*.

**Keterangan:**

01 : Pengukuran rasa kenyang dan glukosa darah pada kelompok intervensi sebelum perlakuan.

02 : Pengukuran rasa kenyang dan glukosa darah pada kelompok

kontrol sebelum perlakuan.

$\chi$  : Pemberian perlakuan berupa mi instan dengan penambahan tepung daun kelor, tepung ikan kembung dan tepung kacang kedelai pada kelompok intervensi.

$\chi$  : Pemberian perlakuan berupa mi instan komersial pada kelompok Kontrol.

03 : Pengukuran rasa kenyang dan glukosa darah pada kelompok intervensi setelah perlakuan.

04 : Pengukuran rasa kenyang dan glukosa darah pada kelompok kontrol setelah perlakuan.

## 2.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Untuk uji organoleptik dalam hal ini uji mutu hedoniknya dan uji umur simpan akan dilaksanakan di Universitas Hasanuddin, sedangkan untuk uji hedonik akan dilaksanakan SMAN 1 Dampelas. Sementara penelitian analisis kadar proksimat telah dilaksanakan di laboratorium penelitian Program Studi Kimia FMIPA Universitas Tadulako sedangkan untuk analisis rasa lapar dan pengukuran kadar glukosa darah telah dilaksanakan di SMAN 1 Dampelas, Sulawesi Tengah. Penelitian ini dilaksanakan bulan Juli tahun 2025.

## 2.3 Populasi Dan Teknik Pengambilan Sampel

### 2.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini terdiri atas dua kelompok, yaitu populasi produk dan populasi remaja putri. Populasi produk

mencakup seluruh formulasi mi instan yang dikembangkan berbahan dasar tepung daun kelor, tepung kacang kedelai, dan tepung ikan kembung sebagai alternatif pangan darurat bergizi. Adapun populasi remaja putri adalah seluruh siswi berusia 15–20 tahun di SMAN 1 Dampelas, Kecamatan Dampelas, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah, yang dipilih karena termasuk kelompok usia rentan terhadap masalah gizi serta relevan sebagai target konsumen dalam pengembangan produk pangan darurat.

### **2.3.2 Sampel**

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *probability sampling* dengan menggunakan teknik *simple random sampling*, yaitu pemilihan sampel secara acak sehingga setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Sampel kemudian dibagi secara acak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol (diberikan mi komersial) dan kelompok intervensi (diberikan mi instan dengan tambahan tepung kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung). Pembagian ini dilakukan menggunakan metode acak, guna menghindari bias dan memastikan keseimbangan karakteristik antar kelompok. Adapun kriteria dalam penelitian ini adalah :

**a. Kriteria Inklusi (Inclusion Criteria):**

Kriteria inklusi adalah syarat atau karakteristik yang harus dipenuhi oleh individu agar mereka dapat diterima sebagai peserta dalam penelitian, adapun kriterianya sebagai berikut.

- Siswi usia 15- 20 tahun dengan IMT Normal
- Memiliki status kesehatan yang baik
- Bersedia mengikuti seluruh prosedur penelitian dan menandatangani surat persetujuan.

**b. Kriteria Eksklusi (Exclusion Criteria):**

Kriteria eksklusi adalah syarat atau karakteristik yang menyebabkan individu tidak memenuhi syarat untuk mengikuti penelitian. adapun kriterianya sebagai berikut.

- Memiliki kondisi medis tertentu, seperti diabetes, Obesitas dan Gizi kurang
- Siswi yang tidak mampu atau tidak mau mengikuti penelitian hingga selesai.

**c. Kriteria Drop-out (Drop-out Criteria):**

Kriteria drop-out merujuk pada kondisi di mana peserta harus dikeluarkan dari penelitian selama proses berlangsung, biasanya karena ketidakhadiran, ketidakmampuan untuk mengikuti prosedur, atau alasan lain yang menghalangi partisipasi mereka dalam penelitian.

### 2.3.3 Penentuan besar sampel

Dalam penelitian ini, jenis sampel yang digunakan yaitu 2 *independent sample*, rancangan dengan *True Eksperimental*. perhitungan ukuran sampel dilakukan dengan menggunakan software sample size 2.0 dengan rumus

$$n = \frac{2\sigma^2 [Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta}]^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

#### Keterangan :

n = ukuran sampel yang dibutuhkan

$\sigma^2$  = Varians populasi

$Z_{1-\alpha/2}$  = Nilai distribusi normal (table Z ) pada  $\alpha$  tertentu

$Z_{1-\beta}$  = Nilai distribusi normal baku ( table Z ) pada  $\beta$  tertentu

$\mu_0$  dan  $\mu_a$  = Rata-rata populasi pada dua kelompok yang diuji

Berdasarkan hasil perhitungan besar sampel sesuai dengan desain penelitian, diperoleh jumlah minimal 22 responden pada setiap kelompok, sehingga total kebutuhan sampel minimal adalah 44 responden yang terdiri atas 22 kelompok kontrol dan 22 kelompok intervensi, dan jumlah tersebut telah memenuhi persyaratan kecukupan untuk analisis statistik. Namun, untuk mengantisipasi kemungkinan kehilangan subjek penelitian (*drop out*) selama pelaksanaan, jumlah sampel yang direkrut ditingkatkan menjadi 54 responden, yang masing-masing terbagi atas 27 responden pada kelompok kontrol dan 27 responden pada kelompok intervensi.

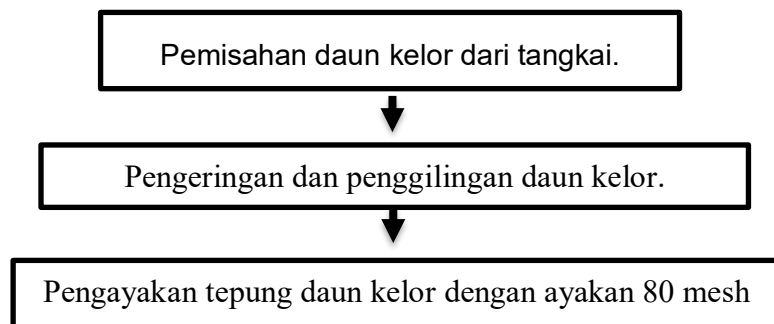
Berikut disajikan penjelasan mengenai perhitungan besar sampel yang digunakan.

- a) Buka Software Sample Size 2.0 dan Klik Ok pada tampilan awal.
- b) Pilih "Hypothesis Testing for Two Population Means (Two-Sided Test)", lalu klik menu Estimate selanjutnya Isi Kotak yang Tersedia,  $(\alpha) = 0,05$ ,  $(1 - \beta) = 0,9$ ,  $(\sigma) = 4$  sehingga  $(\sigma^2) = 16$ ,  $(\mu_0)$  dan  $(\mu_a)$  selisih yang diharapkan yaitu 4 dalam penelitian ini  $\mu_0 = 47$  (Saroh & Mundiastuti, 2018) dan  $\mu_a = 51$  (selisih yang diharapkan). Oleh karena itu  $(n) = 22$  orang masing masing kelompok baik kelompok intervensi atau kelompok kontrol sehingga dihasilkan 44 total sampelnya.

## 2.4 Alur Penelitian

### 2.4.1 Pembuatan tepung daun kelor

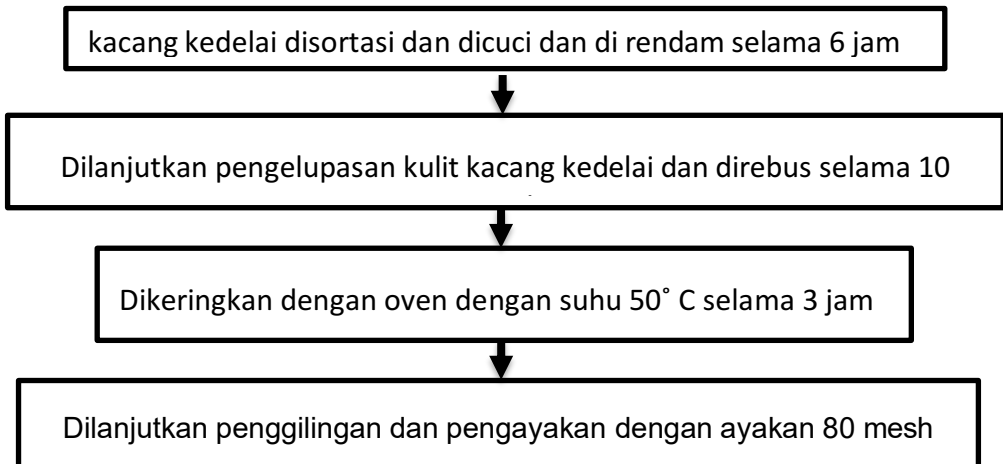
Dalam pembuatan tepung tepung kacang kedelai dari daun kelor segar didasarkan pada modifikasi (Zainuddin & Hajriani, 2021) sebagai berikut :



**Gambar 2.2** Proses pembuatan tepung daun kelor modifikasi (Zainuddin & Hajriani, 2021).

#### 2.4.2 Pembuatan tepung kacang kedelai

Dalam pembuatan tepung tepung daun kelor segar didasarkan pada modifikasi (Rosiana et al., 2023) sebagai berikut :

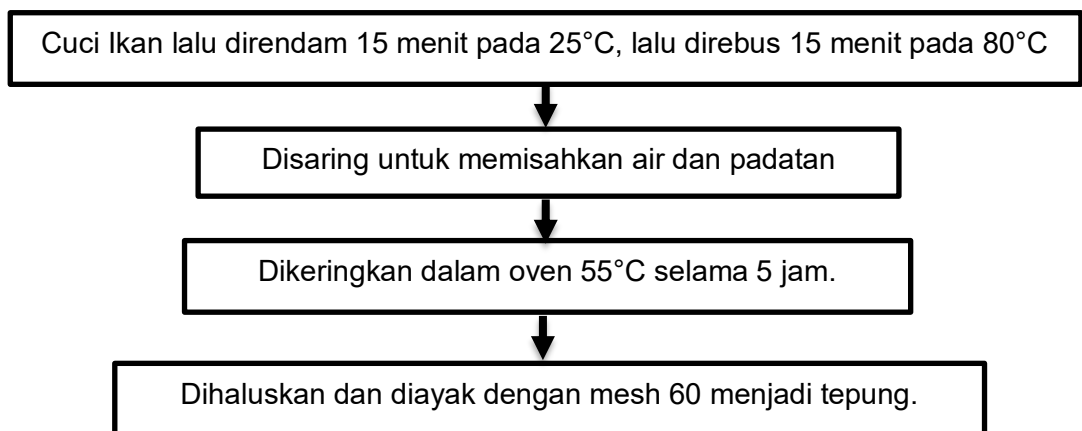


**Gambar 2.3** Pembuatan tepung kacang kedelai modifikasi

(Rosiana et al., 2023).

#### 2.4.3 Pembuatan tepung ikan kembung

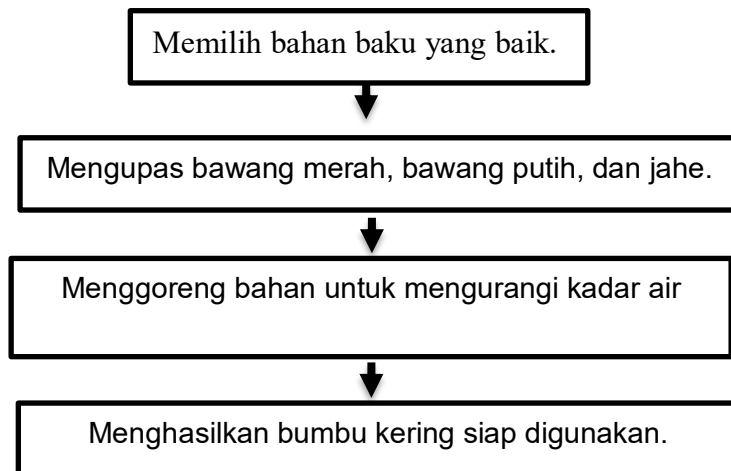
Dalam pembuatan tepung tepung kacang kedelai dari daun kelor segar didasarkan pada (Litaay et al., 2023) sebagai berikut :



**Gambar 2.4** Pembuatan tepung ikan kembung (Litaay et al., 2023).

#### 2.4.4 Pembuatan formulasi bumbu mi instan berbasis kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung

Dalam pembuatan formulasi bumbu mi instan didasarkan pada modifikasi (Ismawati, 2019) sebagai berikut :



**Gambar 2.5** Pembuatan formulasi bumbu mi instan

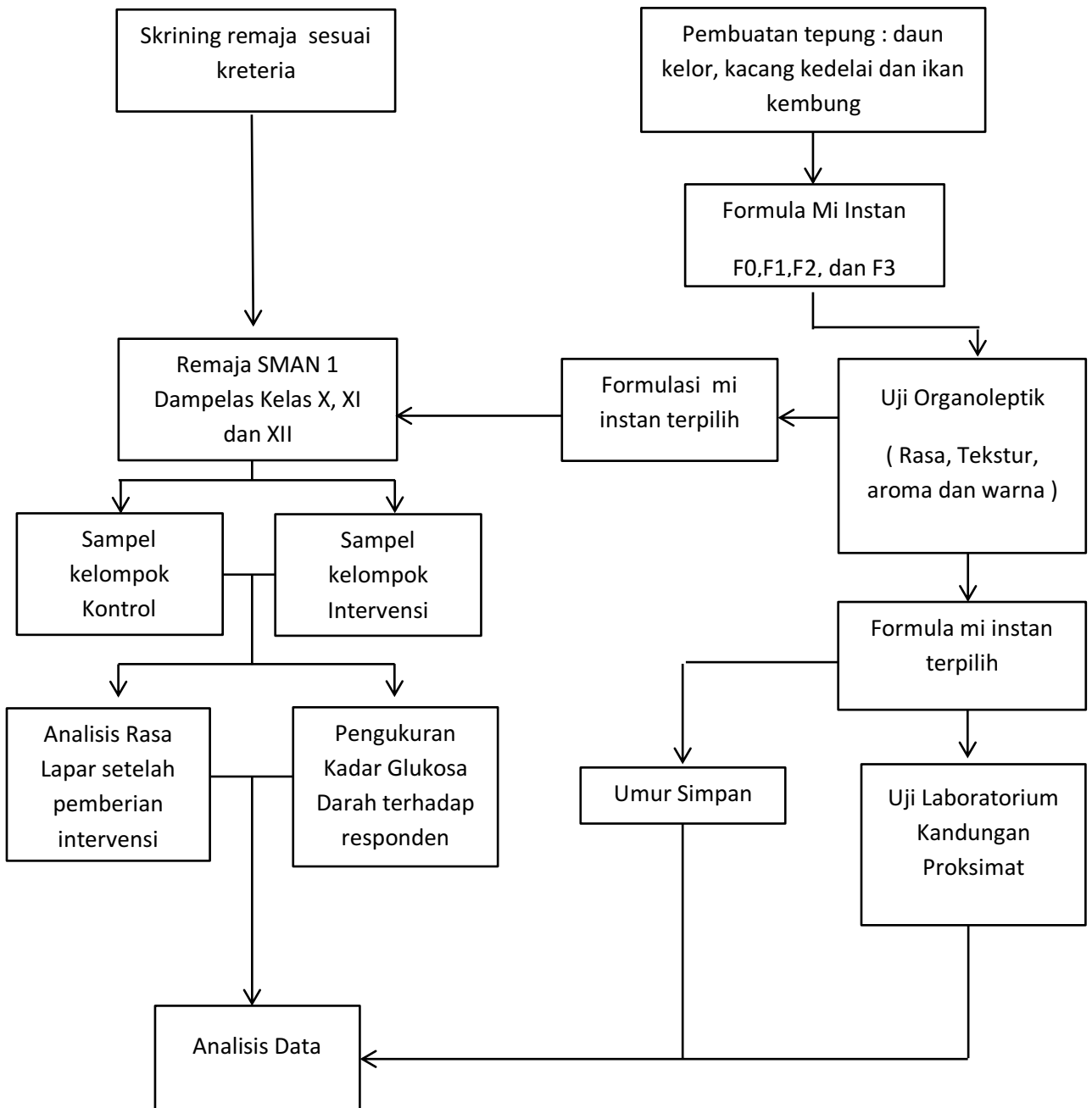
#### 2.4.5 Pembuatan formulasi mi instan berbasis kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung.

Untuk mencapai kualitas mi instan yang baik digunakan persentase takaran bahan sebagai berikut. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung daun kelor dalam pembuatan mi dengan kadar kelor 5 % memberikan hasil yang ideal (Rahmi et al., 2019). Untuk substitusi tepung kedelai sebesar 20–40% adonan dapat dicetak menjadi mi dengan kualitas baik (Suriyany et al., 2020). Sedangkan penambahan daging ikan Kembung 10% dapat meningkatkan nilai gizi mi basah dengan

kualitas mi instan baik (Andira et al., 2022). Dengan demikian, formulasi yang diperoleh telah disesuaikan dengan temuan-temuan dari penelitian sebelumnya, serta telah melalui proses *trial and error* yang bertujuan untuk memastikan bahwa pendekatan yang digunakan lebih efektif dan sesuai dengan konteks yang diteliti. Dengan demikian, diperoleh formulasi sebagai berikut

**Tabel 12.** Formulasi mi Instan berbasis tepung kacang kedelai, tepung ikan kembang dan tepung daun kelor.

Formulasi mi instan	Tepung terigu (g)	Tepung Kedelai (g)	Tepung daun kelor (g)	Tepung ikan kembang (g)
F0	85	-	-	-
F1	50	40	3	7
F2	50	35	7	8
F3	50	30	9	11



**Gambar 2.6** Alur Penelitian pengembangan mi instan berbahan dasar kelor, tepung ikan kembang dan tepung kacang kedelai sebagai pangan alternatif pasca bencana.

## 2.5 Alat, Bahan Dan Cara Kerja

### 2.5.1 Alat

a) Pembuatan tepung

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung daun kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung yaitu wadah, Oven, Blander dan ayakan dengan 60-80 mesh.

b) Formulasi mi Instan

Alat yang digunakan dalam pembuatan mi instan yaitu Sendok, gelas, sarung tangan plastik, Mangkok adonan, alat penggilingan mi (Signora), panci (Orchid), oven (Hock), kompor (Hock) dan cetakan mi kering.

c) Uji daya terima

Alat yang digunakan dalam uji daya terima yaitu pulpen snowman dan Kuesioner uji hedonik dan Kuesioner *Visual Analog Scale (VAS)*.

d) Uji Proksimat

Alat yang digunakan dalam uji proksimat meliputi timbangan analitik, oven, cawan porselen, desikator, alat ekstraksi Soxhlet, labu lemak, kertas saring, gelas kimia, erlenmeyer, pipet tetes, dan gelas ukur, alat ekstraksi Soxhlet, labu lemak, gelas kimia, erlenmeyer, pipet tetes, dan gelas ukur.

e) Uji umur simpan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven pengering, moisture analyzer, texture analyzer, colorimeter (CIE Lab\*), timbangan digital, inkubator mikrobiologi, laminar air flow (LAF), autoklaf, pipet mikro, pipet ukur, cawan petri, tabung reaksi, termometer atau data logger, serta wadah penyimpanan bersuhu terkendali.

f) Pengukuran tingkat rasa kenyang

Kuesioner *SLIM (Satiety Labeled Intensity Magnitude)* digunakan untuk mengukur rasa kenyang subjek dengan skala 100 mm, Jam atau stopwatch, alat tulis dan clipboard.

g) Pengukuran cek glukosa darah

Alat yang digunakan dalam pemeriksaan GD2PP antara lain lancet, glucometer, lembar etiket, sarung tangan, serta alkohol swab dan plester.

## 2.5.2 Bahan

a) Pembuatan Tepung

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung daun kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung yaitu daun kelor segar, kacang kedelai dan ikan kembung.

b) Formulasi mi Instan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan formulasi mi instan yaitu tepung terigu, tepung daun kelor, tepung kacang kedelai, tepung ikan kembung, tepung terigu dan air.

c) Uji daya terima

Bahan yang digunakan dalam uji daya terima yaitu kertas formulir dan 4 formulasi mi instan berbasis kelor, tepung kedelai dan tepung ikan kembung ( F0,F1,F2, dan F3).

f) Uji Proksimat

Bahan yang digunakan dalam uji proksimat yaitu sampel mi instan, aquades, larutan NaOH 1M, dan n-heksan. Selain itu, karbohidrat dihitung secara tidak langsung dengan metode by difference, yaitu mengurangi total kadar air, abu, lemak, dan protein dari 100%.

g) Uji masa simpan

Bahan yang digunakan untuk uji masa simpan adalah formula mi instan terpilih, plastik kemasan, label sampel, alat tulis, dokumentasi.

h) Pengukuran tingkat rasa kenyang

Bahan yang digunakan untuk mengukur tingkat rasa kenyang meliputi formulasi mi instan dan mi konvensional untuk kelompok kontrol, selanjutnya air putih dan kuesioner SLIM 100 mm.

### 2.5.3 Cara Kerja

#### a. Mi instan

Adapun prosedurnya meliputi tahap-tahap berikut modifikasi dari (Maya Pitaloka et al., 2024):

- 1) Mempersiapkan seluruh bahan dan alat, kemudian mencampurkan tepung terigu, tepung daun kelor, tepung ikan kembung, tepung kacang kedelai, dan sari daun pandan dalam adonan.
- 2) Mencampur adonan hingga merata, lalu membentuknya menjadi bantal bundar dan menutupnya dengan plastik. Diamkan selama 15 menit.
- 3) Menguleni adonan kembali, membulatkan, dan menggilingnya dengan ketebalan rol 1,5–2mm atau 1–4mm.
- 4) Memotong adonan menjadi strip mi dengan diameter 1,5 mm.
- 5) Mi dibiarkan beberapa saat untuk mencapai tekstur yang diinginkan sebelum dipanggang
- 6) Mengeringkan mi dalam lemari pengering selama 90 menit pada suhu 70°C (dibalik setiap 15 menit) hingga kadar air dan aktivitas air mencapai 8–12%.
- 7) Mendinginkan mi selama satu jam pada suhu ruang (25°C), lalu menyegel mi kering dalam plastik polipropilen (PP) (18 cm × 11 cm, tebal: 0,1 mm) hingga siap untuk analisis.

## **b. Uji Organoleptik**

Adapun prosedurnya meliputi tahap-tahap berikut (Usman et al., 2023):

- 1) Sebelum uji organoleptik dimulai, panelis akan diberikan penjelasan tentang maksud dan tujuan dari uji yang akan dilakukan
- 2) Panelis akan dihadapkan pada 4 jenis mi dan kuisioner penilaian
- 3) Panelis akan diminta penilaiannya terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur dari 4 jenis mi dengan memberi tanda centang, komentar dan garis pada kuisioner yang disediakan.

## **C. Proksimat**

Uji proksimat adalah suatu metode analisis kimia yang digunakan untuk mengetahui kandungan zat gizi utama dalam suatu bahan atau produk pangan. Komponen utama yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu (mineral total), kadar protein, kadar lemak, serta karbohidrat yang umumnya dihitung dengan metode perbedaan (by difference). (Nasria et al., 2024).

### **1. Uji Protein (Metode Spektrofotometri)**

- Pembuatan kurva standar BSA

BSA 10.000 ppm diambil masing-masing 0,1 ml, 0,25 ml, 0,5 ml, 0,75 ml, dan 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan akuades, hingga volumenya menjadi 1 ml, sehingga diperoleh seri

konsentrasi 1000 ppm, 2500 ppm, 5000 ppm, 7500 ppm, dan 10.000 ppm. Lalu ke dalam tabung reaksi tersebut ditambahkan 3 ml reagen biuret dan didiamkan selama 30 menit sebelum diukur menggunakan spektrofotometret UV Vis. Cari panjang gelombang maksimum dengan menggunakan larutan standar 5000 ppm. Ukur absorbansi larutan standar pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Buat kurva linier berdasarkan absorbansi larutan standar, dan tentukan persamaan linearnya.

- Pengujian protein Sampel .

Sampel ditimbang 1gram, kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer. Dicampurkan 20 ml aquades dan 1 ml NaOH 1 m kedalam erlenmeyer dan dikocok hingga homegen selama 2 jam. Sampel kemudian disaring dengan menggunakan filter papers hingga cairan jernih. Filtrate diambil sebanyak 1 ml dicampur dengan 3 ml reagen biuret. Sampel di diamkan selama 30 menit lalu diukur kandungan proteinnya dengan menggunakan spektrofotometri uv vis pada panjang gelombang maksimum. Kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Protein ( \% )} = \frac{(X / 1000) \cdot Y \cdot Fp}{w} \cdot 100 \%$$

Keterangan :

X : konsentrasi BSA sampel (ppm)

Y : volume (L)

Fp : faktor pengenceran (jika ada)

W : berat sampel (g)

## 2. Uji Lemak (Metode Soxhlet)

Keringkan sampel pada suhu 80°C selama kurang lebih 1 jam. Timbang sampel sebanyak 5 g dan masukkan kedalam selongsong kertas.Sumbat selongsong yang berisi sampel dengan kapas. Sampel dimasukkan kedalam alat soxhlet yang dihubungkan dengan labu lemak yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya (timbang labu sebelum dipakai). Uapkan pelarutnya secara vakum dengan menggunakan rotary vakum evaporator. Keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering suhu 105 oC selama 1 jam. Dinginkan dalam desikator dan timbang hingga bobot tetap.

Kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{W1 - w2}{w} \times 100 \%$$

Keterangan :

W : bobot sampel awal (gram)

W1 : bobot labu + sampel sesudah ekstraksi (gram)

W2 : bobot labu kosong (gram).

## 3. Uji Kadar Air (Metode Termogravimetri)

Cawan dikeringkan terlebih dahulu selama 1 jam dalam oven pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator

selama 1/2 jam dan kemudian beratnya ditimbang. Sampel ditimbang seberat 5 gram, dimasukkan kedalam cawan, kemudian dimasukkan kedalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang. Masukkan kembali sampel kedalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang. Ulangi pemanasan dan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap. Kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air ( \% )} = \frac{(W_o + W_s) - W_i}{W_s} \times 100 \%$$

Keterangan :

$W_s$  : bobot sampel sebelum dioven (gram)

$W_i$  : bobot sampel + cawan sesudah dioven (gram)

$W_o$  : bobot cawan kosong (gram)

#### 4. Uji Kadar Abu (Metode Dryasing)

Sampel sebanyak 1g ditimbang pada cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya. Ditanur pada suhu 550° C hingga pengabuan sempurna. Setelah itu didinginkan dalam desikator (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit, agar oksigen bias masuk). Ditimbang hingga diperoleh bobot tetap. Kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W1 - W2}{W} \times 100 \%$$

Keterangan :

W : bobot sampel sebelum diabukan (gram)

W1 : bobot sampel+cawan sesudah diabukan(gram)

W2 : bobot cawan kosong (gram)

### 5. Uji Kadar Karbohidrat (Metode By Difference)

Penentuan kadar karbohidrat menggunakan metode *carbohydrate by difference*, yakni penentuan karbohidrat melalui perhitungan bukan melalui analisis. Dihitung menggunakan rumus :

$$\% K = 100 - \% ( \text{Protein} + \text{Lemak} + \text{Abu} + \text{Air} )$$

### 6. Uji Kadar Energi

Nilai energi dapat diperoleh dari karbohidrat, lemak, dan protein yang terkandung dalam pangan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa energi dapat diperoleh dari karbohidrat, protein, dan lemak yang terdapat dalam bahan makanan yang disimpan dalam tubuh, energi bagi manusia digunakan untuk tumbuh dan berkembang. Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui kadar energi sampel adalah sebagai berikut

Energi dari protein= kadar protein x 4 kkal

Energi dari lemak = kadar lemak x 9 kkal

Energi dari karbohidrat= Kadar karbohidrat x 4 kkal

#### d. Uji masa simpan

Pengujian umur simpan mi instan berbasis tepung daun kelor, tepung kacang kedelai dan tepung ikan kembung dilakukan dengan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) menggunakan model Arrhenius sebagai acuan sesuai prosedur yang digunakan dalam penelitian Dewita (2025) yaitu pengujian dilakukan dengan menyimpan cendol instan dalam tiga jenis kemasan *High Density Polyethylene*, aluminium foil, dan kombinasi HDPE luar dan foil-dalam pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C selama 20 hari. Pengamatan dilakukan pada hari ke- 0, 5, 10, 15, dan 20. Penentuan umur simpan menggunakan model kinetika reaksi orde nol.

$$t = \frac{A_0 - A_t}{k}$$

Selanjutnya apabila laju reaksi mengikuti ordo satu rumusnya adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\ln A_0 - \ln A_t}{k}$$

Keterangan:

t = suhu umur simpan

A<sub>0</sub> = kualitas awal produk

A<sub>t</sub> = kualitas akhir produk

k = konstanta laju reaksi

#### e. Uji Tingkat Rasa Kenyang

Uji rasa kenyang dilakukan untuk menilai sejauh mana efek kenyang yang dihasilkan setelah konsumsi mi instan. Adapun prosedurnya meliputi tahap-tahap berikut modifikasi dari (Fidela Zahradika Fathimah, 2015) :

##### 1. Pemberian Sarapan

- a. Sarapan berupa formula mi instan berbahan dasar kelor, tepung ikan kembung, dan tepung kedelai terpilih.
- b. Kelompok perlakuan mengonsumsi mi instan berbahan dasar kelor, tepung ikan kembung, dan tepung kedelai
- c. Kelompok kontrol mengonsumsi mi instan konvensional.

##### 2. Pemeriksaan Awal

Sebelum intervensi, kadar Glukosa darah diperiksa untuk memastikan masih dalam batas normal.

##### 3. Distribusi Sarapan

Sarapan diberikan hanya 1 hari, pada pukul 06.00 ± 07.00.

##### 4. Pengukuran Rasa Kenyang

- a) Rasa kenyang diukur dengan rentang waktu yaitu sebelum intervensi dan 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit setelah intervensi.

- b) Subjek harus menghabiskan makanan yang disediakan dan tidak diperbolehkan makan atau minum selain air putih dari bangun tidur hingga 3 jam setelah sarapan.
  - c) Pengukuran rasa kenyang dilakukan menggunakan kuesioner skala bipolar 100 mm *Satiety Labeled Intensity Magnitude* (SLIM).
  - d) Subjek diberikan pelatihan untuk mengisi kuesioner dan diminta memberi tanda pada garis yang menunjukkan skor rasa kenyang.
  - e) Skor rasa lapar dan kenyang:
5. Peneliti memberikan arahan dan mengawasi proses pengisian kuesioner yang dimana pengukuran dilakukan sebanyak 1 kali intervensi dan hasilnya dianalisis.

**f. Cek Glukosa Darah**

Adapun prosedur persiapan pemeriksaan GD2PP nya meliputi tahap-tahap berikut (Puspaningtyas et al., 2024) :

1. Panelis harus puasa 10-12 jam (minimal 8 jam) sebelum pengambilan darah untuk glukosa puasa. Air putih diperbolehkan. Hindari makan permen karet, minum kopi/teh, informasikan obat yang dikonsumsi kepada petugas.
2. Setelah puasa minimal 8 jam, darah diambil untuk cek gula darah puasa selanjutnya setelah makan, catat waktu makan dan kembali ke laboratorium 2 jam setelah makan untuk cek GD2PP.

3. Puasa 2 jam setelah makan sebelum pengambilan darah untuk GD2PP untuk pengambilan darah terbaik dilakukan di pagi hari, antara pukul 07.00 – 09.00 serta GD2PP dilakukan di jari tangan.

## **2.6 Pengumpulan Data**

### **2.6.1 Data primer**

Data primer dalam penelitian ini meliputi hasil uji organoleptik, kandungan Proksimat, analisis pengukuran rasa kenyang dan hasil pengukuran glukosa darah.

### **2.6.2 Data sekunder**

Data sekunder dalam penelitian ini diambil dari absensi kelas X, XI dan XII SMAN 1 DAMPELAS tentang nama dan jenis kelamin.

### **2.6.3 Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan mi instan dengan substitusi tepung kelor, kacang kedelai, dan ikan kembung. Alat yang digunakan yaitu timbangan dan mikrotoice untuk pengukuran fisik, kuesioner uji organoleptik dan SLIM 100 Mm untuk rasa kenyang, serta glukometer untuk glukosa darah. Alat tulis untuk mencatat hasil.

## **2.7 Pengolahan Dan Analisis Data**

### **2.7.1 Pengolahan Data**

Pengolahan data adalah proses mengubah data mentah menjadi informasi yang lebih bermakna dan mudah dipahami. Data mentah umumnya berbentuk angka atau catatan yang masih tidak terstruktur, sehingga perlu diolah agar dapat digunakan secara

efektif. Proses ini melibatkan berbagai teknik dan metode tertentu untuk menyusun serta menginterpretasikan data sehingga menghasilkan informasi yang relevan dan bermanfaat (Erinda Aprilia Puspitasari et al., 2023). Adapun langkah yang terlibat dalam pengolahan datanya berupa pengumpulan data penelitian, menyiapkan data penelitian, input data penelitian, memproses data penelitian, menyimpan data.

### **2.7.2 Analisis data**

#### **a. Univariat**

Analisis Univariat merupakan analisis yang hanya melibatkan satu variabel saja, tanpa melihat hubungan dengan variabel lain, seperti Analisis data uji organoleptik, uji proksimat dan uji umur simpan yang dianalisis secara deskriptif dengan menghitung nilai rata-rata  $\pm$  standar deviasi.

#### **b. Bivariat**

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen pada dua kelompok berbeda (kontrol dan intervensi). Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk. Untuk uji rasa kenyang, jika data berdistribusi normal digunakan Uji T Tidak Berpasangan, sedangkan jika data tidak normal digunakan Uji Mann-Whitney dengan analisis dilakukan menggunakan SPSS pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

## **2.8 Penyajian Data**

Penyajian data untuk uji daya terima menggunakan grafik batang yang berisikan nilai mean dari masing-masing parameter organoleptik. Analisis data uji proksimat disajikan dalam bentuk tabel dengan menampilkan nilai mean  $\pm$  standar deviasi sedangkan analisis data uji tingkat rasa kenyang disajikan dalam bentuk diagram garis yang berisikan nilai perubahan rasa kenyang dan hasil cek glukosa darah dari waktu ke waktu.

## **2.9 Kontrol Kualitas**

### **2.9.1 Melakukan Standarisasi Instrument Yang Digunakan**

Sebelum menggunakan instrument penelitian, maka perlu dilakukan kalibrasi pada alat yang digunakan untuk memastikan alat yang digunakan benar-benar berfungsi dengan baik dan mampu memberikan hasil pengukuran yang diharapkan.

### **2.9.2 Kontrol Lapangan**

Kontrol lapangan yang baik dalam penelitian uji daya terima, uji proksimat, dan tingkat rasa kenyang penting untuk meminimalkan variabel luar yang mempengaruhi hasil. Dengan pengaturan yang tepat, pemilihan panelis terstandarisasi, dan prosedur uji yang ketat, penelitian menghasilkan data valid. Semua langkah kontrol harus didokumentasikan dengan baik untuk memastikan transparansi dan replikasi.

## 2.10 Etika Penelitian

.Etika penelitian merupakan prinsip fundamental dalam pelaksanaan kegiatan ilmiah yang melibatkan manusia sebagai subjek. Penelitian ini dilaksanakan dengan menjunjung tinggi nilai-nilai etis, seperti mengutamakan kesejahteraan dan keselamatan peserta, menjamin hak atas privasi, serta menjaga kerahasiaan data pribadi. Setiap partisipan akan diberikan informasi yang jelas dan lengkap mengenai tujuan, prosedur, manfaat, serta potensi risiko penelitian, dan hanya akan dilibatkan setelah memberikan persetujuan yang diinformasikan (informed consent) secara sukarela, tanpa tekanan dalam bentuk apa pun. Peneliti bertanggung jawab untuk memastikan bahwa seluruh proses tidak membahayakan secara fisik maupun psikologis, serta bahwa data yang dikumpulkan digunakan semata-mata untuk kepentingan ilmiah dan disajikan secara anonim agar tidak merugikan partisipan. Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan kode etik penelitian yang berlaku guna menjamin integritas dan tanggung jawab ilmiah.