

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Kukis**

Cookies merupakan salah satu jenis makanan ringan yang diminati banyak lapisan masyarakat. Cookies dikenal oleh banyak orang, baik anak-anak, usia remaja maupun dewasa, cookies ini sangat digemari banyak anak-anak. Cookies merupakan kue yang terbuat dari bahan dasar terigu, gula halus, telur ayam, vanili, margarine, tepung maizena, baking powder, dan susu bubuk. Tekstur cookies pada umumnya renyah dan tidak mudah hancur sama seperti kue-kue kering pada umumnya. Warna cookies ini pada umumnya berwarna kuning kecoklatan karena pengaruh dari susu bubuk dan margarine (Mutmainna, 2013). Cookies merupakan salah satu jenis kue yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relative renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya, bertekstur padat (BSN, 2011). Kukis dapat menjadi alternatif makanan ringan yang praktis dan sehat. Bahan baku pembuatan kukis adalah tepung terigu yang berasal dari gandum. Namun, penggunaan gandum yang tinggi telah menyebabkan peningkatan impor gandum, sedangkan gandum sendiri tidak dapat tumbuh di Indonesia. Oleh karena itu, salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengimpor gandum (Seveline et al.2021). Untuk mengurangi ketergantungan pada tepung terigu dan mencari alternatif bahan baku lokal, perlu dilakukan upaya untuk beralih menggunakan tepung dari sumber lokal atau melakukan substitusi sebagian bahan baku kukis (Manurung et al. 2021).

Di era sekarang kue kering atau cookies menjadi salah satu camilan paling populer dan telah menjadi bagian penting dari berbagai acara dan perayaan. Namun, terlihat adanya stagnasi dalam inovasi produk kue kering di pasar dalam beberapa tahun terakhir. Mayoritas resep kue kering yang beredar biasanya menggunakan resep tradisional yang sudah ada, dengan sedikit perubahan rasa atau bahan tambahan yang menarik. Akibatnya, pelanggan sering merasa bosan dengan kue kering yang terlalu biasa dan tidak menarik. Permintaan akan variasi dan inovasi produk baru terus meningkat sebagai tanggapan terhadap kebutuhan masyarakat yang semakin beragam dan dinamis (Lestari dkk. 2021), Menurut (Fajarningsih, 2013), Kue kering adalah sejenis biskuit yang dihasilkan dari adonan lembut yang kaya akan lemak dan menjadi renyah saat dibelah. Warna kuning kecoklatan, tekstur renyah, aroma harum yang tercipta, dan rasa manis jumlah gula yang digunakan menunjukkan kesesuaian komponen yang digunakan untuk kue kering dengan warna kuning kecoklatan atau bahan lain yang berwarna serupa (Rifka, 2023).

Menurut Prabowo, (2022) di Indonesia, terdapat berbagai macam kue kering (cookies) yang sangat beragam dan memiliki cita rasa yang khas. Berikut adalah beberapa contoh kue kering tradisional Indonesia:

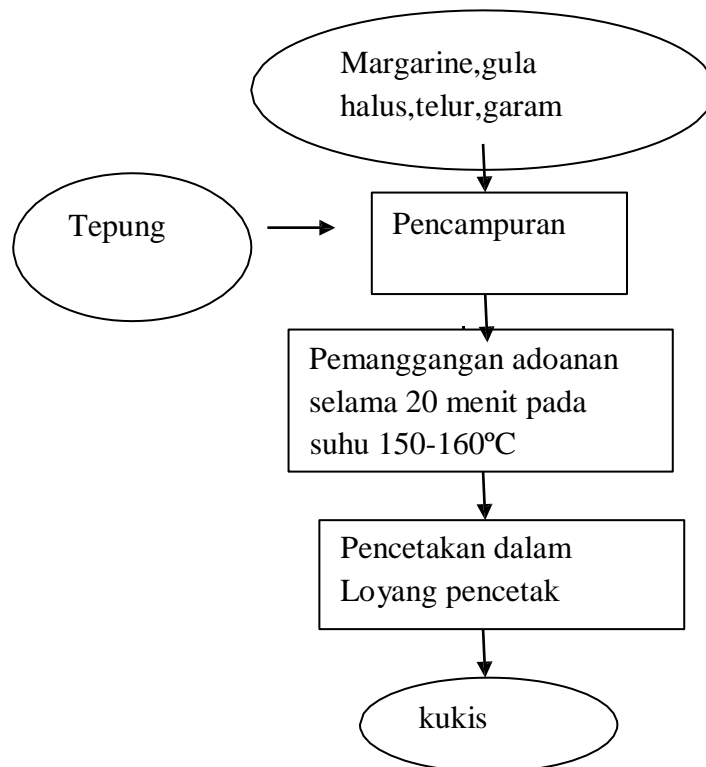
1. Kue Lidah Kucing: Kue ini memiliki tekstur yang tipis dan renyah, bentuknya menyerupai lidah kucing. Biasanya terbuat dari campuran tepung terigu, gula, telur, dan mentega, serta dipanggang hingga kering.
2. Kue Kering Kacang: Kue kering ini terbuat dari campuran tepung terigu, gula, mentega, dan kacang tanah yang dihancurkan. Biasanya dibentuk bulat dan dihias dengan potongan kacang di atasnya sebelum dipanggang.
3. Kue Kering Semprit: Kue ini memiliki tekstur yang rapuh dan hancur di mulut, sering kali dihias dengan icing di atasnya. Bahan utamanya adalah tepung terigu, gula, mentega, dan telur.
4. Kue Kering Sagu Keju: Kue ini terbuat dari campuran tepung sagu, tepung terigu, mentega, telur, dan keju parut. Kue ini memiliki tekstur yang renyah dan gurih.
5. Kue Kering Nastar: Kue kering ini terbuat dari adonan tepung terigu yang diberi isi selai nanas di tengahnya. Biasanya dibentuk bulat kecil dan dihias dengan taburan gula halus di atasnya.
6. Kue Kering Putri Salju: Kue ini terbuat dari campuran tepung terigu, gula, dan mentega. Setelah dipanggang, kue ini ditaburi dengan gula halus sehingga menyerupai salju.
7. Kue Kering Kaasstengels: Kue ini memiliki bentuk panjang dan tipis dengan rasa keju yang khas. Terbuat dari campuran tepung terigu, mentega, telur, dan keju parut. Proses pembuatan kue kering (cookies) yaitu pemangangan oven dengan suhu relatif tinggi sehingga dapat terjadi destruksi beberapa zat gizi yang labil terhadap pemanasan, terutama vitamin larut air (Manley, 2018).

### **2.1.1 Proses Produksi Kukis**

Proses produksi kukis menurut tinjauan sumber terbaru melibatkan beberapa tahap penting. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Adeyeye et al. (2016), proses produksi kukis dimulai dengan pencampuran bahan-bahan seperti tepung, gula, dan lemak untuk membentuk adonan. Adonan kemudian dibentuk menjadi bentuk yang diinginkan dan dipanggang dalam oven hingga matang.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dhanasatya et al. (2021) menunjukkan bahwa karakteristik kimia dan organoleptik kukis dapat dipengaruhi oleh jenis tepung yang digunakan. Dalam penelitian ini, kukis dibuat dengan menggunakan tepung komposit berbasis mocaf dan tepung sorgum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kukis yang dibuat dengan tepung komposit ini memiliki karakteristik organoleptik yang disukai dan nilai gizi yang baik. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Hermeni et al., (2023) menunjukkan bahwa substitusi tepung sorgum dapat mempengaruhi daya terima dan mutu hedonik kukis. Dalam penelitian ini, kukis dibuat dengan menggunakan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kukis yang dibuat dengan tepung sorgum memiliki daya terima dan mutu hedonik yang baik.

Proses pembuatan kukis diawali dengan mencampurkan 220 g margarin dengan 175 g gula halus dan diaduk selama kurang lebih satu menit hingga tercampur. Campuran kemudian ditambahkan 1 buah telur kocok dengan 1 g garam. 220 g tepung sampel kemudian ditambahkan dan diaduk rata hingga menjadi adonan. Adonan kemudian dicetak di loyang yang telah diolesi margarin dan kemudian dipanggang pada suhu  $150 \pm 160$  °C selama 20 menit (Saputra dan Nurhartadi, 2014). Proses pembuatan kukis pada umumnya dapat dilihat pada Gambar diagram di bawah :



**Gambar 2. 1. Diagram alir pembuatan kukis**

Sumber : Saputra dan Nurhartadi, (2014)

## 2.2 Pengertian Sorgum Merah *Sorghum bicolor* (L.) Moench

Sorgum Merah *Sorghum bicolor* (L.) Moench adalah salah satu jenis tanaman sereal yang memiliki potensi besar sebagai bahan pangan alternatif pengganti gandum. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Taylor et al. (2014), sorgum merah memiliki kandungan nutrisi yang baik, seperti protein, serat, dan antioksidan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk pangan yang sehat. (Andriati et al. 2024) mengatakan sorgum dari pemanfaatannya terbagi atas 4 kelompok yang diuraikan sebagai berikut, berupa grain sorgum (sorgum biji) sebagai sumber pangan alternatif di Indonesia dan daerah tropis, sweet sorgum (sorgum manis) yang dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan etanol, minuman beralkohol, makanan ternak, maupun sirup.

Selanjutnya broom sorghum (sorghum tambahan) yang digunakan sebagai bahan industri sapu/sikat, antara lain *Kaoliang* dan *Technicum Jav serta grass sorghum* (sorghum rumput) dijadikan makanan ternak di Johnson grass atau pun Sudan grass. Sorghum biji lebih banyak dikonsumsi sebagai bahan pangan. Jenis - jenis sorghum biji adalah Durra yang memiliki warna biji yaitu putih dan cokelat, Feterita dengan warna biji putih, Hegari dengan warna biji putih suram dan Guineense dengan warna biji putih dan merah lembayung. Sorghum merupakan salah satu komoditas tanaman yang memiliki kandungan karbohidrat cukup besar yaitu 73g/100g bahan, selain itu juga mengandung lemak 3,3g protein 11g, kalsium 28 mg, fosfor 287 mg, zat besi 4,4 mg, dan vitamin B 0,38 per 100g (Mustika et al. 2019). Sorghum biasanya diolah menjadi tepung sorghum untuk dijadikan beragam makanan dan digunakan untuk pengganti tepung terigu, karena kandungan protein pada tepung sorghum hampir mirip dengan kandungan protein pada tepung terigu (Fitri, 2020).



**Gambar 2. 2. Tanaman sorghum merah & biji sorghum merah**

Setiarto et al. (2017) mengatakan sorghum merah (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) merupakan sereal yang mengandung karbohidrat dan zat gizi sebagai sumber bahan pangan. Kandungan gizi tepung sorghum merah meliputi lemak 3,65%, serat 2,74%, abu 2,24%, protein 10,11% dan karbohidrat 80,42%. Sumber bahan lokal yang digunakan sebagai sumber protein nabati yaitu kacang polong (*Pisum sativum*). Kacang polong dalam 100 gram mempunyai kandungan nutrisi kadar air 12,62 abu 2,74 g, karbohidrat 52,78 g, lemak 2,63 g, protein 23,57 g, serat pangan 18,28 g dan energi 329 kkal (Frias et al. (2011). Sorghum Merah *Sorghum bicolor (L.) Moench* merupakan bahan pangan pendamping beras yang mempunyai keunggulan komparatif terhadap jagung, gandum dan beras. Sorghum mempunyai kandungan gizi dasar yang tidak kalah dibandingkan dengan sereal lain dan mengandung unsur pangan fungsional. Biji sorghum mengandung lokasi penanaman (Suarni, 2016). Hal ini diperkuat oleh Rahayu, .dkk (2021) Sorghum merupakan salah satu komoditas yang cukup potensial karena memiliki kandungan gizi yang memadai sebagai bahan pangan yaitu mengandung 73 gram karbohidrat per 100g bahan pangan, 3,3g lemak, 11g protein, 28 mg kalsium, 287

mg fosfor, 4,4 mg zat besi, dan 0,38 vitamin B. Menurut Rahayu, .dkk (2021) sorgum memiliki kandungan yang mirip dengan terigu sehingga memiliki peluang untuk menggantikan posisi terigu pada pengolahan bahan pangan pokok. Sorgum juga dapat diolah menjadi tepung dikembangkan menjadi berbagai jenis olahan pangan yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Tidak hanya itu, sorgum juga memiliki kandungan aktivitas antioksidan alami berupa senyawa fenolik dalam bentuk asam fenolik, flavonoid, dan tannin.

Vidyatmoko (2020) sorgum merupakan sumber karbohidrat dengan kandungan nutrisi dan komponen fungsional yang baik. Namun demikian, komponen nutrisi yang tinggi tersebut juga menjadi penyebab sorgum menjadi bahan pangan yang mudah rusak selama penyimpanan karena menjadi media untuk pertumbuhan serangga ataupun mikrobia bila tidak ditangani dengan baik. Padahal, disisi lain, komponen nutrisi sorgum yang tinggi tersebut merupakan keunggulan sorgum bila dibandingkan dengan terigu. Contoh sorgum varietas lokal Indonesia, yaitu varietas okin menunjukkan bahwa sorgum merah memiliki kandungan karbohidrat 48,58% dan protein 7,31%. Biji sorgum juma memiliki kandungan antioksidan seperti komponen antosianin 0,64 mg/100g dan tanin 66,04 mg/100g.

**Tabel 2. 1. Komponen nutrisi dan fungsional sorgum merah varietas lokal Indonesia**

<b>Parameter</b>	<b>Kandungan</b>
Kadar air (%)	9,780
Karbohidrat (%)	48,58
Lemak (%)	0,402
Protein (%)	7,305
Abu (%)	33,105
Pati (%)	67,82
Amilosa (%)	30,32
Amilopektin (%)	33,48
Total Fenol (mgGAE/100g)	347,70
Antosianin (mg/100g)	0,64
Tanin (mg/100g)	66,04

*Sumber : Vidyatmoko,( 2020)*

Disisi lain Sorgum merah *Sorghum bicolor (L.) Moench* merupakan tanaman pangan sereal selain padi, jagung, gandum, dan barley. Sorgum dikenal sebagai tanaman serbaguna karena bijinya dapat dimanfaatkan untuk pangan, pakan ternak, serta bahan baku industri (Permana, 2021). Selain itu keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasinya yang luas, toleran terhadap kekeringan, produktivitas tinggi, dan lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya. Selain budi daya yang mudah, sorgum juga

memiliki ketahanan tinggi terhadap kondisi kering dan lahan marginal, menjadikannya sangat cocok untuk dikembangkan di daerah-daerah dengan curah hujan rendah seperti Nusa Tenggara Timur (Yulita dan Risda, 2016).

### 2.2.1 Tepung Sorgum Merah

Sorgum merah berpotensi untuk substitusi terigu menjadi bahan baku dalam berbagai produk olahan terigu. Pemberdayaan sorgum sebagai salah satu sumber pangan lokal di Indonesia untuk substitusi terigu sejalan dengan Undang Undang No. 18 Tahun 2012 bahwa diversifikasi (penganeka-ragaman) pangan merupakan upaya meningkatkan ketersediaan pangan yang beragam dan berbasis potensi sumber daya lokal. Sorgum dapat diproses menjadi tepung (Elkhalifa et al. 2015). Kelebihan sorgum yang juga dimiliki oleh mocaf adalah ketiadaan gluten (Mesa-stonestreet et al. 2010), kemampuan menghambat pertumbuhan kanker (Yang et al. 2009), kemampuan mengatasi permasalahan diabetes dan resistensi insulin (Farrar et al. 2008), dan aman dari kontaminasi jamur *Fusarium* (Isaacson, 2005). Penganekaragaman pangan dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan pangan lokal dan mengembangkan industri pangan yang berbasis pangan lokal. Dalam Peraturan Pemerintah (PP) RI Nomor. 68 Tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan, secara eksplisit dituangkan bahwa penganekaragaman pangan diselenggarakan untuk meningkatkan ketahanan pangan dengan memperhatikan sumberdaya, kelembagaan dan budaya lokal (Badan Bimas Ketahanan Pangan, 2013).



**Gambar 2. 3. Tepung sorgum merah pada umumnya**

Substitusi terigu dengan sumber tepung lokal seperti sorgum penting untuk dilakukan dalam menekan impor dan mencapai kemandirian pangan, terutama di daerah sentra produksi sorgum (Vidyatmoko, 2020). Memang untuk saat ini, sorgum belum bisa memenuhi jumlah kebutuhan terigu nasional, tapi bukan berarti tidak mungkin untuk dikembangkan sebagai sumber tepung lokal yang dapat mensubstitusi kebutuhan terigu nasional. Dari aspek diversifikasi pangan, sudah banyak penelitian yang menunjukkan bahwa sorgum dapat diolah menjadi aneka produk olahan terigu. Berkembangnya aneka produk olahan sorgum di

masyarakat dapat mendorong terbentuknya pasar serta meningkatkan konsumsi sorgum. Tepung sorgum, yang dihasilkan dari penggilingan biji sorgum, memiliki kandungan nutrisi yang baik seperti karbohidrat kompleks, serat, protein, zat besi, dan antioksidan. Kandungan ini menjadikannya sebagai bahan pangan yang sehat dan potensial menggantikan tepung terigu, terutama bagi penderita intoleransi gluten (Andriati, 2024). Dengan meningkatnya kebutuhan akan produk pangan bebas gluten dan tren kembali ke pangan lokal, tepung sorgum berpeluang besar untuk dikembangkan sebagai bahan dasar dalam berbagai produk olahan seperti roti, kue, mie, dan bubur (Azhar, 2023).

Nutrisi dasar sorgum tidak jauh berbeda dengan serealia lainnya. Selain karbohidrat yang tinggi, sorgum juga mengandung nutrisi lain yang cukup memadai sebagai bahan pangan. Secara umum protein sorgum lebih tinggi dibanding jagung, beras, dan jawawut tetapi masih di bawah gandum. Mutu protein suatu bahan pangan ditunjukkan oleh komposisi asam aminonya. Kadar lisin tepung sorgum hanya 0,16%, jauh lebih rendah dibanding terigu 0,38% (Suarni, 2012). Tepung sorgum mengandung 3,65% lemak, 2,74% serat kasar, 2,24% abu, 10,11% protein, dan 80,42% karbohidrat (Suarni & Subagio, 2013). Biji sorgum dapat diolah menjadi tepung dan bermanfaat sebagai bahan substitusi tepung terigu (Suarni, 2019). Tepung sorgum merah sangat populer karena memiliki kandungan gizi yang tinggi, seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral. Tepung sorgum merah juga memiliki daya tahan tinggi dan konsistensi yang baik, yang memungkinkannya digunakan dalam berbagai produk makanan, termasuk cookies (Andriati et al. 2024).

Tepung sorgum memiliki potensi yang sangat besar untuk mengurangi ketergantungan impor gandum sebagai bahan baku tepung terigu di Indonesia. Kebutuhan gandum di Indonesia mencapai 11 juta ton/tahun, yang menghabiskan anggaran sekitar 50 triliun/tahun untuk impor gandum, yang secara signifikan menguras devisa negara. Dengan variasi kemampuan mengganti tepung terigu sesuai dengan jenis produk seperti rerotian, kue kering, dan kue basah, tepung sorgum berpotensi menggantikan sekitar 1,18 juta ton dari total kebutuhan terigu atau setara dengan 380.557 Ha lahan pertanian sorgum (Rochmadi, 2022). Tepung sorgum juga digunakan dalam cracker, keripik, cake, dan mie untuk meningkatkan nilai gizi, serat pangan, dan kualitas sensori (Adeyeye, 2016; Pezzali et al. 2020; Ratnavathi & Pathil, 2013). Tepung sorgum merah mempunyai keunggulan kadar serat dan karbohidrat yang cukup tinggi. Sorgum memiliki kandungan nutrisi, serat dan komponen bioaktif yang layak digunakan sebagai sumber pangan (Zakaria, 2017). Tepung kacang polong mempunyai keunggulan sebagai sumber protein nabati yang tinggi. Berdasarkan hasil uji kimia yang dilakukan, kandungan tepung sorgum merah *Sorghum bicolor (L.) Moench* ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2. 2. Kandungan gizi tepung sorgum merah**

<b>Komponen</b>	<b>Kandungan rata-rata</b>
Energi	329 kkal
Karbohidrat	72.1 g
Protein	11,3 g
Lemak	3,3 g
Serat pangan	6,3 g
Kalsium (Ca)	13 mg
Zat besi (Fe)	3,4 mg
Fosfor (P)	287 mg
Vitamin B1 (Tiamin)	0,38 mg
Air	10,2 g

*Sumber: USDA dan berbagai literatur ilmiah yang mengkaji varietas lokal Indonesia.*

### **2.3 Bahan-Bahan Pembuatan Kukis Khas Kalimantan**

#### **2.3.1 Tepung sorgum merah *Sorghum bicolor (L.) Moench***

Tepung sorgum adalah tepung yang dihasilkan dari biji sorgum merah *Sorghum bicolor (L.) Moench* yang telah diolah dan digiling menjadi bentuk tepung. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Taylor et al. (2014), tepung sorgum merah memiliki kandungan nutrisi yang baik, seperti protein, serat, dan antioksidan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk pangan yang sehat. Tepung sorgum merah dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan berbagai produk pangan, seperti kukis, roti, dan lain-lain. Dengan demikian, tepung sorgum dapat menjadi salah satu alternatif bahan pangan yang sehat dan lezat. Tepung sorgum merah, yang berasal dari biji sorgum yang digiling, menawarkan nilai gizi yang baik seperti karbohidrat kompleks, serat, protein, besi, dan antioksidan. Komposisi ini menjadikannya bahan makanan yang sehat dan potensi pengganti tepung gandum, terutama untuk orang yang memiliki intoleransi gluten (Andriati, 2024). Tepung sorgum memiliki peluang besar untuk menjadi bahan pokok dalam berbagai makanan olahan, termasuk roti, kue, mi, dan bubur, mengingat permintaan yang semakin meningkat untuk produk makanan bebas gluten dan tren mengonsumsi lebih banyak makanan lokal (Azhar, 2023).

#### **2.3.2 Tepung Terigu**

Dalam industri makanan, tepung sangat penting, terutama dalam sektor roti dan mie. Tepung terigu yang terbuat dari biji gandum masih menjadi satu-satunya jenis tepung yang sering digunakan dalam industri makanan Indonesia. Namun, ketidakmampuan untuk menanam biji gandum di iklim Indonesia yang lembab dan tropis menjadi masalah, memaksa negara ini untuk mengimpor barang dari negara lain. Selain itu, tidak banyak petani yang bekerja di agro-industri tepung terigu. Untuk mempersiapkan hal ini, pemerintah Indonesia telah

mengembangkan rencana untuk pertumbuhan sektor pangan dan gizi, termasuk pembuatan tepung dari buah-buahan dan umbi-umbian (Winarno, 2014).

Tepung berfungsi sebagai pembentuk kerangka. Tepung yang baik dicirikan dengan adanya protein yang cukup baik berkualitas maupun kuantitasnya, mempunyai sifat elastisitas yang tinggi untuk menahan gas, mempunyai kekuatan dan stabilitas artinya adonan dan tepung tersebut memiliki bentuk yang tetap setelah pembentukan adonan dan daya serap yang tinggi. Hal ini berkaitan dengan kemampuan tepung untuk menyerap dan menahan sejumlah air sampai batas optimum (Setiawan, 2022).

Tepung terigu merupakan hasil olahan dari gandum. Tepung terigu digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan roti, biscuit/cookies, cake, pastry, muffins, makaroni, spaghetti, waffles, makanan siap saji dan makanan bayi dan beberapa kue-kue Indonesia. Tanpa tepung terigu kita tidak akan dapat membuat produk bakery dengan baik. Tepung terigu berdasarkan kandungan protein digolongkan pada tiga macam yaitu :

a. *Hard Flour* (terigu protein tinggi)

Tepung terigu yang mempunyai kadar gluten antara 12%-13%. Tepung ini diperoleh dari gandum keras (hard wheat). Tingginya kadar protein menjadikan sifatnya mudah dicampur, difermentasikan, daya serap airnya tinggi, elastis dan mudah digiling. Karakteristik ini menjadikan tepung terigu hard wheat sangat cocok untuk bahan baku roti, mie dan pasta karena sifatnya elastis dan mudah difermentasikan. Kandungan glutennya yang tinggi akan membentuk 15 jaringan elastis selama proses pengadukan. Pada tahap fermentasi gas yang terbentuk oleh ragi akan tertahan oleh jaringan gluten, hasilnya adonan roti akan mengembang besar dan empuk teksturnya.

Tepung hard flour ini mempunyai sifat-sifat yaitu mampu menyerap air dalam jumlah yang relatif tinggi dan derajat pengembang yang tinggi, memerlukan waktu pengadukan yang lama, memerlukan hanya sedikit ragi, medium Flour (terigu protein sedang)

Jenis terigu medium wheat mengandung 10%-11%. Sebagian orang mengenalnya dengan sebutan all-purpose flour atau tepung serba guna. Dibuat dari campuran tepung terigu hard wheat dan soft wheat sehingga karakteristiknya diantara kedua jenis tepung tersebut. Tepung ini cocok untuk membuat adonan fermentasi dengan tingkat pengembangan sedang, seperti donat, bakpau, wafel, panada atau aneka cake dan muffin.

b. *Soft Flour* (terigu protein rendah)

Tepung lunak adalah jenis tepung yang dibuat dari gandum lunak dengan kandungan protein gluten yang relatif rendah, yaitu sekitar 8% - 9%. Sifat tepung lunak ini memiliki daya serap air yang rendah,

sehingga akan menghasilkan adonan yang sukar diuleni, tidak elastis, lengket, dan daya pengembangannya rendah. Oleh karena itu, tepung lunak ini memerlukan penggunaan ragi yang lebih banyak dalam proses pembuatan roti.

Fardiah, (2008) mengatakan tepung lunak sangat cocok digunakan untuk membuat kue kering seperti cookies dan biscuit, pastel, dan kue-kue lainnya yang tidak memerlukan proses fermentasi. Jenis tepung lunak memiliki presentase gluten yang rendah, sehingga adonan yang dihasilkan kurang elastis dan tidak baik dalam menahan gas. Namun, tepung lunak ini memerlukan energi yang lebih kecil dalam pencampuran dan pengocokan adonan dibandingkan dengan jenis tepung keras.

Dalam proses pembuatan roti, jenis tepung yang digunakan sangat mempengaruhi hasil akhir produk. Tepung protein tinggi biasanya digunakan untuk membuat roti yang memerlukan proses fermentasi, karena kadar glutennya yang sangat tinggi dapat membantu adonan mengembang dengan baik Journal of Food Science. (2020). Namun, dalam kasus tertentu, tepung protein rendah dapat digunakan untuk membuat roti dengan tekstur yang lebih lembut dan ringan.

**Tabel 2. 3. Kandungan unsur gizi tepung terigu per 100 bahan tepung terigu**

<b>Unsur Gizi</b>	<b>Kadar/100 g bahan</b>
Kalori ( kal)	365,0
Protein (g)	8,9
Lemak (g)	1,3
Karbohidrat ( g)	77,3
Fosfor (mg)	106,0
Kalsium (mg)	16,0
Zat besi (mg)	1,2
Vitamin A (SI)	0,0
Vitamin B1 (mg)	0,12
Vitamin C (mg)	0,0
Air (g)	12,0

*Sumber : Budiyanto (2011)*

Penambahan tepung yang mengandung gluten seperti tepung terigu dimaksudkan untuk membantu penangkapan gas-gas CO<sub>2</sub> hasil fermentasi khamir. Gluten terbentuk ketika tepung terigu dicampurkan dengan air. Gluten Unsur Gizi Kadar/g yaitu terdiri dari bahan Kalori (kal) Protein (g) Lemak (g) Karbohidrat (g) Fosfor (mg) Kalsium (mg) Zat besi (mg) Vitamin A (SI) Vitamin B1 (mg) Vitamin C (mg) Air (g) Bydd (g) yang terbentuk dari dua kompleks yang dikenal sebagai gliadin dan glutenin. Glutenin membantu terbentuknya kekuatan

dian kekerasan adonan. Gliadin lebih lembut dan mempengaruhi perpaduan dan elastisitas adonan. Glutenin mengandung lebih banyak lipida dalam tepung terigu dalam bentuk lipoprotein (Widianto dkk. 2002).

Tepung pensubstitusi terigu yang tidak mengandung gluten dapat menyebabkan substitusi yang dilakukan tersebut menurunkan kadar dan mutu gluten dari tepung yang disubstitusi, karena gluten merupakan suatu massa yang sebagian besar terdiri dari protein, lengket seperti karet dan dapat diperoleh dari tepung gandum, dengan cara membuat adonan dan mencucinya dengan air mengalir (Artama, 2011).

### **2.3.3 Gula Merah**

Gula merah adalah jenis gula yang dihasilkan dari pengolahan nira kelapa atau aren. Proses pengolahan gula merah melibatkan beberapa tahap, seperti pengumpulan nira, perebusan, dan pengemasan. Gula merah memiliki warna merah kecoklatan dan rasa yang khas, sehingga sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai produk pangan. Penelitian yang dilakukan oleh Kumar et al. (2018) menunjukkan bahwa gula merah memiliki kandungan nutrisi yang baik, seperti mineral dan antioksidan. Gula merah juga memiliki kandungan fenolik yang tinggi, sehingga dapat memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen. Penelitian lain yang dilakukan oleh Phillips et al. (2018) menunjukkan bahwa gula merah memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula pasir.

Selain itu, gula merah juga memiliki beberapa manfaat kesehatan Phillips et al., (2018), seperti:

- 1) Mengandung antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas
- 2) Mengandung mineral yang dapat membantu menjaga kesehatan tubuh
- 3) Dapat membantu menurunkan kadar gula darah

Dengan demikian, gula merah dapat menjadi salah satu alternatif bahan pangan yang sehat dan lezat. Namun, perlu diingat bahwa konsumsi gula merah juga perlu dibatasi, karena masih mengandung gula yang dapat mempengaruhi kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan. Gula merah juga dapat digunakan sebagai alternatif gula pasir yang lebih sehat. Penelitian yang dilakukan oleh Tristantini et al., (2020) menunjukkan bahwa gula merah memiliki potensi sebagai pemanis alami yang lebih sehat dibandingkan dengan gula pasir. Gula merah juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai produk pangan, seperti makanan manis, minuman, dan lain-lain.

### **2.3.4 Soda Kue Baking Powder**

Harsya, (2009) mengatakan soda kue, atau yang juga dikenal sebagai baking soda, adalah bahan kimia yang umum digunakan dalam memasak dan membuat kue. Soda kue memiliki rumus kimia  $\text{NaHCO}_3$ , yang berarti mengandung natrium bikarbonat. Bahan ini sering digunakan sebagai pengembang kue, karena dapat

bereaksi dengan asam dan panas untuk menghasilkan gas karbon dioksida, sehingga membuat kue menjadi ringan dan mengembang. Sebuah agen pengembang yang digunakan untuk menambah volume dan meringankan tekstur produk yang dipanggang termasuk kue, muffin, scone, dan biskuit adalah bubuk kue, yang sering dikenal sebagai soda kue. Melalui reaksi asam-basa, bubuk kue menghasilkan gas karbon dioksida ke dalam adonan, membentuk gelembung di adonan basah. Adonan kemudian mengembang saat dipanaskan, menjebak gelembung-gelembung selama proses pemanggangan, yang membuat kue mengembang dan ringan. Ketika rasa fermentasi tidak diinginkan dalam produk akhir atau ketika adonan tidak cukup elastis untuk mempertahankan gelembung gas lebih dari beberapa menit, bubuk kue digunakan sebagai pengganti ragi. Roti cepat didefinisikan sebagai roti yang disiapkan menggunakan agen pengembang buatan (Nink, 2011). Bubuk kue digunakan untuk membantu membuat kue lebih lembut. Jenis yang digunakan ditentukan oleh jenis kue yang sedang dipersiapkan (Sutriyati, 2009).

### **2.3.5 Kuning Telur**

Kuning telur adalah bagian telur yang kaya akan nutrisi dan memiliki peran penting dalam berbagai aspek kesehatan dan masakan. kuning telur merupakan sumber nutrisi yang baik untuk tubuh, terutama bagi anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan. Kuning telur kaya akan vitamin dan mineral penting seperti vitamin A, vitamin D, dan zat besi. Bagian ini juga mengandung asam lemak omega-3 yang baik untuk kesehatan jantung. Dalam masakan, kuning telur sering digunakan sebagai bahan tambahan untuk memberikan rasa dan tekstur yang kaya. Kuning telur juga dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk membuat saus dan dressing. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi kuning telur dapat memiliki manfaat bagi kesehatan, seperti meningkatkan kadar kolesterol HDL (baik) dan menurunkan risiko penyakit jantung (National Institutes of Health, 2020). Namun, perlu diingat bahwa konsumsi kuning telur juga perlu dibatasi karena kandungan kolesterolnya yang tinggi. Sehingga, penting untuk mengonsumsi kuning telur dalam jumlah yang moderat dan seimbang dengan diet lainnya.

### **2.3.6 Air**

Air memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembuatan roti manis. Air memiliki dampak besar pada sifat reologi dan konsistensi adonan, yang secara drastis mempengaruhi sifat adonan selama proses dan, pada akhirnya, kualitas produk jadi. Air berfungsi sebagai pelarut untuk zat-zat seperti garam, gula, susu, dan mineral, sehingga memastikan bahwa bahan-bahan tersebut terdistribusi secara merata di seluruh adonan (Suhardjito, 2005). Saat menyiapkan roti manis, cairan digunakan untuk menjaga adonan tetap terkendali. Kepadatan adonan sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang digunakan. Jika jumlah air yang digunakan terlalu sedikit, adonan dapat menjadi terlalu kering dan keras, sedangkan jika jumlah air yang digunakan terlalu banyak, adonan dapat menjadi

terlalu lembek dan sulit untuk dikerjakan. Sehingga, penting untuk menggunakan jumlah air yang tepat dan mengontrol suhu serta kelembaban adonan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Menurut *Journal of Food Science*. (2020), air dapat membantu menciptakan roti manis yang memiliki tekstur dan struktur yang baik, serta rasa yang lezat dan menarik. Penggunaan air yang tepat juga dapat mempengaruhi proses pengembangan adonan, sehingga mempengaruhi volume dan tekstur roti manis yang dihasilkan. Pemahaman tentang peran air dalam proses pembuatan roti manis atau produk serupa kukis sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal.

#### **2.4 Formulasi**

Formulasi dalam konteks pangan merujuk pada proses pencampuran berbagai bahan untuk menciptakan produk yang memiliki karakteristik tertentu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh beberapa ahli, formulasi dapat didefinisikan sebagai proses pencampuran bahan-bahan pangan untuk menciptakan produk yang memiliki tekstur, rasa, dan nilai gizi yang diinginkan. Dalam konteks substitusi tepung terigu dengan tepung sorgum, formulasi dapat diartikan sebagai proses pencampuran tepung sorgum dengan bahan-bahan lain untuk menciptakan produk yang memiliki karakteristik yang sama dengan produk yang dibuat dengan tepung terigu. Penelitian yang dilakukan oleh Adeyeye et al. (2016) menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung sorgum dapat mempengaruhi kualitas dan sifat sensori produk pangan. Formulasi tepung dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis tepung, seperti tepung sorgum, tepung terigu, tepung mocaf, dan lain-lain. Tujuan dari formulasi tepung adalah untuk menciptakan produk yang memiliki karakteristik yang diinginkan, seperti tekstur, rasa, dan nilai gizi yang baik (Prasetyo, 2019).

Pada pembuatan cake dibutuhkan adanya pengembangan adonan yang dimungkinkan oleh terbentuknya gluten dan penambahan bahan pengembang kimiawi serta pembentukan emulsi kompleks air dalam minyak, dimana lapisan air terdiri dari gula terlarut dan partikel tepung terlarut. Gluten adalah protein kompleks yang terdapat pada terigu yang terdiri dari glutenin dan gliadin, dimana gluten ini memberikan sifat elastis pada adonan. Gluten membutuhkan hidrasi yang cukup dan pengadukan untuk dapat menyebabkan terjadinya crosslinking antara glutenin dan gliadin sehingga terbentuk protein yang saling terhubung dan mampu memerangkap gas di dalam adonan cake. Beberapa produk tepung dan pati selain gandum umumnya kekurangan sekuens asam amino terminal sehingga tidak mampu membantu dalam proses pemerangkapan gas di dalam adonan dan dihasilkan adonan yang kurang elastis (Wieser dan Koehler, 2018).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dhanasatya et al. (2021) menunjukkan bahwa metode formulasi tepung komposit berbasis mocaf dan tepung sorgum dapat menciptakan produk kukis yang memiliki karakteristik organoleptik yang disukai dan nilai gizi yang baik. Metode formulasi tepung dapat melibatkan beberapa teknik, seperti:

- a. Penentuan proporsi tepung sorgum dan tepung terigu
- b. Pencampuran bahan-bahan
- c. Pengujian kualitas produk (Uji kadar Gizi Proksimat Lengkap dan Uji tekstur viskositas, warna dengan metode percobaan sampel RAL (Rancangan Acak Legkap)

Dengan menggunakan metode formulasi yang tepat, produk pangan yang dihasilkan dapat memiliki karakteristik yang diinginkan, seperti tekstur, rasa, dan nilai gizi yang baik

## **2.5 Parameter Pengamata**

### **2.5.1 Kadar Protein**

Protein berperan dalam pembentukan struktur dan tekstur produk pangan. Pada produk kukis, protein berkontribusi terhadap kekompakan dan kerapuhan produk. Tepung sorgum memiliki kandungan protein yang relatif lebih rendah dibandingkan tepung terigu, sehingga peningkatan penggunaan tepung sorgum cenderung menurunkan kadar protein produk kukis (Suarni, 2016). Kandungan protein pada kukis sorgum lidah sapi dipengaruhi oleh formulasi tepung sorgum yang digunakan sebagai bahan baku utama. Tepung sorgum diketahui memiliki kadar protein yang relatif lebih rendah dibandingkan tepung terigu, serta tidak mengandung gluten. Peningkatan proporsi tepung sorgum dalam formulasi cenderung menurunkan kadar protein total produk akhir. Hal ini disebabkan oleh rendahnya fraksi protein pembentuk struktur pada sorgum dibandingkan dengan terigu.

Selain tepung, protein dalam kukis juga berasal dari telur dan bahan tambahan lainnya. Oleh karena itu, formulasi bahan sangat berpengaruh terhadap kandungan protein akhir produk (Winarno, 2008). Meskipun demikian, keberadaan bahan tambahan lain seperti telur dan margarin berperan dalam menyumbang protein serta meningkatkan nilai gizi kukis. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar protein kukis sorgum lidah sapi masih memenuhi kriteria pangan selingan, sehingga produk ini berpotensi sebagai alternatif pangan berbasis lokal dengan nilai gizi yang cukup baik.

### **2.5.2 Abu**

Kadar abu merupakan indikator kandungan mineral dalam suatu produk pangan. Tepung sorgum memiliki kandungan mineral yang relatif lebih tinggi dibandingkan tepung terigu, sehingga peningkatan konsentrasi tepung sorgum dalam formulasi berpengaruh terhadap kenaikan kadar abu pada kukis lidah sapi. Menurut Winarno (2008), kadar abu menunjukkan jumlah total mineral yang tersisa setelah bahan dibakar sempurna. Tepung sorgum diketahui mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi yang cukup tinggi.

Peningkatan proporsi tepung sorgum dalam formulasi kukis dapat meningkatkan kadar abu produk. Nilai kadar abu yang sesuai standar menunjukkan bahwa produk aman dikonsumsi dan memiliki nilai gizi mineral yang baik (SNI 2973:2011).

### **2.5.3 Tekstur**

Tekstur merupakan atribut penting dalam mutu produk kukis. Tekstur kukis dipengaruhi oleh jenis tepung, kadar lemak, kadar air, serta kondisi pemanggangan. Menurut Manley (2011), produk kukis yang baik memiliki tekstur renyah dan tidak keras.

Penggunaan tepung sorgum yang tidak mengandung gluten menyebabkan struktur produk lebih rapuh dibandingkan tepung terigu. Hal ini sejalan dengan penelitian Taylor et al. (2006) yang menyatakan bahwa ketiadaan gluten memengaruhi daya ikat dan elastisitas adonan.

Semakin tinggi substitusi tepung sorgum, tekstur kukis cenderung menjadi lebih rapuh dan kurang elastis. Hal ini disebabkan oleh tidak terbentuknya jaringan gluten yang berfungsi sebagai pengikat struktur. Namun demikian, formulasi yang tepat mampu menghasilkan tekstur yang masih dapat diterima oleh konsumen, terutama dengan pengaturan kadar lemak dan proses pemanggangan yang sesuai.

### **2.5.4 Rasa**

Rasa merupakan faktor utama dalam penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Rasa kukis dipengaruhi oleh komposisi bahan seperti gula, lemak, dan telur, serta cita rasa khas bahan baku tepung (Setyaningsih et al., 2010). Uji organoleptik dilakukan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap atribut rasa, tekstur, aroma, dan keseluruhan produk. Hasil uji organoleptik digunakan sebagai dasar penentuan formulasi terbaik (Kartika et al., 1988). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa kukis sorgum lidah sapi memiliki rasa yang relatif netral hingga sedikit gurih, terutama dipengaruhi oleh penggunaan margarin dan gula. Secara umum, panelis dapat menerima rasa kukis sorgum lidah sapi dengan baik, khususnya pada formulasi dengan substitusi tepung sorgum yang tidak terlalu tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sorgum berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku lokal untuk produk kukis khas Kalimantan.

### **2.5 Analisa Kelayakan Finansial**

(Husein, 2001), mengatakan analisis kelayakan finansial adalah penilaian yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proyek atau investasi layak untuk dijalankan dari sisi keuangan. Analisis ini melibatkan evaluasi terhadap proyeksi arus kas, biaya, dan pendapatan untuk menentukan apakah proyek tersebut dapat menghasilkan keuntungan yang memadai. Tujuan dari analisa sendiri adalah untuk mengetahui:



berjumlah kurang daripada jumlah yang ditunjukkan oleh titik ini, maka akan diperoleh kerugian bersih (Ariyati, dkk. 2022).

Perhitungan rumus BEP atas dasar unit produksi adalah sebagai berikut:

$$BEP = \frac{K_{fix} + \frac{K_{var}}{Q}}{P - V_{var}}$$

## 2) *Benefit Cost Rasio*

Untuk menguji kelayakan proyek sering digunakan pola kriteria yang disebut *Benefit Cost Ratio* (BCR). Penggunaannya dikenal dalam mengevaluasi proyek-proyek untuk kepentingan umum atau sektor publik. Meskipun penekanannya ditunjukkan kepada manfaat bagi kepentingan umum dan bukan keuntungan finansial perusahaan, namun bukan berarti perusahaan swasta mengembalikan kriteria ini.

*Benefit Cost Ratio* adalah perbandingan antara pendapat dan biaya. Jika nilai B/C lebih besar dari 1 maka memenuhi salah satu kriteria untuk dikatakan layak. Jika nilai B/C lebih kecil dari 1 maka perusahaan tidak layak berdiri (rugi). Nilai B/C = 1 maka perusahaan berada dalam keadaan impas (Aisyah, 2020).

$$BCR = \frac{B}{C}$$

## 3) *Payback Periods* (PP)

*Payback Periods* merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk pengembalian modal yang ditahan pada proyek. Nilai tersebut dapat berupa presentase (baik tahun maupun bulan). *Payback Periods* tersebut harus lebih (<) dari nilai kelayakan suatu proyek. Untuk industri pertanian diharapkan nilai tersebut lebih kecil 10 tahun atau kurang dari 5 tahun. Rumus *Payback Periods* adalah sebagai berikut : Semakin cepat pengembalian biaya maka akan semakin baik (Zain, 2016).

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{C_{per tahun}}$$