

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Biskuit adalah salah satu cemilan yang mudah didapat, banyak digemari anak-anak, serta dapat dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat. Bahan dasar utama yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah tepung terigu. Namun tepung terigu yang merupakan bahan baku dalam membuat berbagai macam produk makanan seperti mie, kue basah, roti, kue kering, biskuit, *cookies* tidak tersedia cukup banyak di Indonesia. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bahan pangan lokal sebagai alternatif pengganti tepung terigu. Penggunaan bahan pangan lokal dapat mengurangi impor gandum serta dapat meningkatkan nilai gizi dari produk yang dihasilkan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari APTINDO (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia), penggunaan dan konsumsi masyarakat Indonesia terhadap tepung terigu terus mengalami peningkatan. Gandum yang merupakan bahan dasar dalam pembuatan tepung terigu umumnya dapat tumbuh dengan baik di daerah dengan iklim subtropis sedangkan Indonesia merupakan daerah dengan iklim tropis sehingga gandum sulit untuk dapat tumbuh dengan baik di Indonesia. Oleh karena tingginya permintaan masyarakat terhadap tepung terigu namun kurang tersedianya gandum di Indonesia maka Indonesia harus mengimpor gandum dari luar negeri (Wulandari dkk., 2019). Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2020 Indonesia mengimpor gandum sebanyak 10,299 juta ton atau senilai US\$ 2,616 miliar. Meskipun impor gandum di Indonesia telah mengalami penurunan dari tahun sebelumnya, namun jumlah tersebut masih tergolong tinggi.

Biskuit dapat disubstitusi menggunakan tepung yang terbuat dari bahan lokal seperti jali dan kedelai yang memiliki kandungan nutrisi yang baik dan lengkap dengan harapan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu yang terus meningkat serta dapat menghasilkan biskuit dengan kandungan nutrisi yang lebih baik dibandingkan biskuit yang terbuat dari tepung terigu (Setyowati dan Nisa, 2014). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Syahputri & Wardani (2015), produk yang terbuat dari tepung jali memiliki rasa berpasir dan tekstur yang keras sehingga perlu dilakukan perlakuan seperti

fermentasi sehingga dihasilkan produk dengan rasa dan tekstur yang lebih baik. Dalam penelitian ini, sebelum diolah menjadi tepung dan digunakan dalam membuat biskuit, biji jali difermentasi dahulu menggunakan larutan ragi tape.

Jali (*Coix lacryma-jobi* L.) merupakan salah satu tanaman sereal yang sudah sejak dahulu dikenal, ditanam, dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Namun seiring dengan berjalannya waktu, para petani mulai meninggalkan jali sehingga ketersediaan biji jali menjadi terbatas. Biji jali memiliki potensi untuk dapat dikembangkan menjadi bahan pangan lokal pengganti tepung terigu karena biji jali mudah untuk ditanam dan memiliki kandungan nutrisi yang baik. Kandungan nutrisi di dalam jali cukup lengkap yaitu karbohidrat, protein, mineral, dan pati yang tinggi sehingga cocok dijadikan alternatif untuk membuat kue atau olahan makanan lain (Damayanti & Indrawati, 2016). Dalam 100 gram biji jali mentah terkandung energi 324 kkal, lemak 4 gram, karbohidrat 61 gram, protein 11 gram, kalsium 213 mg, dan besi 11 mg (Departemen Kesehatan RI, 2017). Beberapa contoh olahan yang terbuat dari jali adalah nasi, bubur, kue kering, kue basah, dan tape.

Kedelai adalah salah satu tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia, memiliki harga yang murah, dan mudah untuk didapatkan. Kedelai merupakan salah satu bahan pangan lokal yang dapat berperan sebagai sumber protein nabati. Kadar protein di dalam kedelai cukup tinggi yaitu 35-38% dalam bentuk biji dan 41,7% dalam bentuk tepung (Aini dan Wirawani, 2013). Selain itu, di dalam kacang kedelai juga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi dan beberapa vitamin seperti vitamin A, vitamin B1, B2, B3, dan vitamin E (Sarwono, 2010). Di dalam 100 gram kacang kedelai terkandung kalsium sebesar 227 mg dan fosfor sebesar 585 mg (Departemen Kesehatan RI, 2017). Penambahan tepung kacang kedelai diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi seperti protein dan kalsium pada produk.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Biskuit

Berdasarkan SNI 2973:2011 biskuit adalah suatu produk pangan yang tergolong ke dalam jenis cemilan yang dibuat dengan cara dipanggang. Kadar air di dalam biskuit tergolong

rendah yaitu 5% sehingga biskuit tergolong ke dalam produk kering. Bahan utama yang terkandung di dalam biskuit adalah tepung terigu. Selain tepung terigu, biskuit juga terbuat dari lemak/minyak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain yang diizinkan. Biskuit dapat dikonsumsi oleh semua kalangan mulai dari bayi hingga kalangan dewasa, namun disesuaikan dengan jenis biskuit yang dikonsumsi (Setyowati dan Nisa, 2014).

Biskuit dibedakan menjadi beberapa jenis :

- Biskuit keras yang merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan keras dengan bentuk pipih dan memiliki penampang potongan dengan tekstur padat bila dipatahkan.
- *Crackers* atau krekers yang merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan keras yang melewati proses fermentasi, dengan bentuk pipih, rasa asin dan renyah, serta memiliki penampang potongan yang berlapis-lapis bila dipatahkan.
- *Cookies* atau kukis yang merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, dengan kadar lemak tinggi, renyah, serta memiliki penampang potongan dengan tekstur kurang padat bila dipatahkan.
- Wafer yang merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan cair, berpori-pori kasar, renyah, serta memiliki penampang potongan yang berongga-rongga bila dipatahkan.
- *Pie* atau pai yang merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan yang dilapisi lemak padat atau emulsi lemak, mengembang selama dipanggang, berserpih (*flaky*), serta memiliki penampang potongan yang berlapis-lapis bila dipatahkan.

Syarat mutu biskuit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Biskuit (SNI 2973:2011)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
1.3	Warna	-	normal
2	Kadar air (b/b)	%	maks. 5
3	Protein (N x 6,25) (b/b)	%	min. 5
			min. 4,5 *)
			min. 3 **)

4	Asam lemak bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	%	maks. 1,0
5	Cemaran logam		
5.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,5
5.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
5.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
5.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
6	Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5
7	Cemaran mikroba		
7.1	Angka Lempeng Total	koloni/g	maks. 1×10^4
7.2	<i>Coliform</i>	APM/g	20
7.3	<i>Eschericia coli</i>	APM/g	<3
7.4	<i>Salmonella sp.</i>	-	negatif / 25 g
7.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. 1×10^2
7.6	<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	maks. 1×10^2
7.7	Kapang dan khamir	koloni/g	maks. 2×10^2

Keterangan :

*) untuk produk biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan

***) untuk produk biskuit yang diberi pelapis atau pengisi (*coating/filling*) dan pai

1.2.2. Jali (*Coix lacryma-jobi* L.)

Tanaman jali (*Coix lacryma-jobi* L.) termasuk kelompok sereal atau biji-bijian dari suku padi-padian (*Poaceae*). Jali umumnya tumbuh di ketinggian 1 - 2000 mdpl, dapat tumbuh di iklim dingin hingga iklim tropis. Jali juga dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah serta di jenis tanah asam maupun basa (Irawanto dkk, 2017). Ciri-ciri dari tanaman jali adalah memiliki ukuran berkisar antara 1 – 3 meter, batang tegak dan berumpun, daun berbentuk pita, tulang daun utama di bagian tengah, daun yang terdapat di pangkal mengelilingi batangnya, dan bunga tumbuh di ujung percabangan. relatif lebih tahan terhadap kekeringan setelah berbunga. Biji jali dapat dipanen ketika tanaman telah berumur 5,5 hingga 6 bulan. Biji jali yang siap dipanen memiliki ciri kulit biji berwarna cokelat (Juhaeti dkk., 2021). Berdasarkan tingkat kekerasan kulitnya, jali dapat dibedakan menjadi 2 varietas yaitu varietas yang memiliki cangkang lunak, tipis, mudah dihancurkan (*Coix lacryma-jobi* var. *ma-yuen*) dan varietas yang memiliki cangkang keras, sulit dihancurkan (*Coix lacryma-jobi* var. *stenocarpa*, *Coix lacryma-jobi* var. *lacryma-jobi*, dan *Coix lacryma-jobi* var. *puellarum*). Jali varietas cangkang lunak umumnya digunakan sebagai bahan pangan dan obat tradisional sedangkan jali varietas cangkang keras digunakan untuk membuat perhiasan dan kerajinan (Handayani dkk., 2019). Biji jali dapat ditemukan di Pulau Jawa tepatnya di Gunung Kidul, Kuningan, Bandung dan Bogor Jawa Barat (Juhaeti, 2015). Jali dapat ditanam di tempat yang terbuka hingga tempat yang ternaungi sampai 50%, Bentuk fisik dari biji jali kering dapat

dilihat pada Gambar 1 (kiri) dan bentuk fisik dari biji jali yang telah direndam selama 2 hari dapat dilihat pada Gambar 1 (kanan) seperti berikut.



Gambar 1 . Biji Jali Kering (kiri) dan Biji Jali Basah (kanan)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tanaman jali diklasifikasikan menjadi :

- Kingdom : *Plantae*
- Subkingdom : *Tracheobionta*
- Super Divisi : *Spermatophyta*
- Divisi : *Magnoliophyta*
- Kelas : *Liliopsida*
- Sub Kelas : *Commelinidae*
- Ordo : *Cyperales*
- Famili : *Poaceae / Gramineae*
- Genus : *Coix L.*
- Spesies : *Coix lacryma-jobi L.*

(USDA, 2020)

Jali memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pangan alternatif karena jali memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan karbohidrat jali lebih rendah bila dibandingkan dengan serelia lainnya seperti jagung, beras, sorghum, millet, barley namun kadar lemak, protein, vitamin B1, dan kalsiumnya lebih tinggi. Di dalam biji jali terkandung mineral dan asam amino esensial seperti leusin, arginine, lisin, dan tirosin (Yu *et al.*, 2017 dalam Handayani, 2018). Beberapa contoh pemanfaatan jali dalam bidang pangan adalah nasi, bubur, kue kering, kue basah, dan tape. Biji jali dapat diolah menjadi tepung karena jali memiliki karbohidrat, protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 11%, fosfor, dan pati (Damayanti & Indrawati, 2016). Komposisi gizi dalam biji jali menurut Departemen Kesehatan RI (2017) dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut :

Tabel 2. Komposisi Gizi dalam 100 Gram Biji Jali

No.	Komposisi Gizi	Jumlah
1.	Energi (kalori)	324
2.	Karbohidrat (g)	61
3.	Protein (g)	11
4.	Lemak (g)	4
5.	Kalsium (mg)	213
6.	Fosfor (mg)	176
7.	Besi (mg)	11
8.	B1 (mg)	0.14

Sumber : Departemen Kesehatan RI (2017)

1.2.3. Kacang Kedelai (*Glycine max L.*)

Kacang kedelai (*Glycine max L.*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia dan memiliki kandungan nutrisi yang baik dan bermanfaat bagi manusia. Kacang kedelai mudah didapatkan, dapat digunakan sebagai sumber protein dengan harga yang lebih murah dibandingkan daging-dagingan, susu, dan ikan. Biji kedelai memiliki kadar protein yang cukup tinggi yaitu 35-38% sedangkan kadar protein tepung kedelai adalah sebesar 41,7% (Aini dan Wirawani, 2013). Selain itu, di dalam kedelai juga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi dan beberapa vitamin seperti vitamin A, vitamin B1, B2, B3, dan vitamin E (Sarwono, 2010). Beberapa contoh produk yang terbuat dari bahan baku kacang kedelai adalah tahu, tempe, kecap, susu kedelai, dan makanan ringan lainnya (Krisnawati, 2017). Komposisi gizi dalam 100 gram kacang kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Gizi dalam 100 Gram Kacang Kedelai

No.	Komposisi Gizi	Jumlah
1.	Energi (kalori)	286
2.	Karbohidrat (g)	15,6
3.	Protein (g)	30,2
4.	Lemak (g)	15,6
5.	Kalsium (mg)	196
6.	Fosfor (mg)	506
7.	Besi (mg)	6,9
8.	Vitamin B1 (mg)	1,07

(Departemen Kesehatan RI, 2017)

1.2.4. Fermentasi

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia yaitu terjadinya perubahan dari suatu senyawa organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Mikroorganisme mengeluarkan enzim yang dapat memecah kandungan di dalam produk menjadi bentuk yang lebih sederhana dan menghasilkan etanol, beberapa asam, dan CO₂ (Oktaviana dkk, 2015). Mikroorganisme yang umum digunakan dalam fermentasi adalah bakteri, khamir, dan kapang. Fermentasi biologis dibedakan menjadi 2 yaitu fermentasi aerob dan fermentasi anaerob. Fermentasi aerob adalah fermentasi yang membutuhkan oksigen dalam aktivitasnya sedangkan fermentasi anaerob adalah fermentasi yang tidak membutuhkan oksigen (Suryani dkk., 2018). Faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah mikroorganisme, substrat / media, suhu, pH, waktu, oksigen, dan aktivitas air.

Ragi tape merupakan starter yang dapat digunakan untuk menghasilkan produk makanan seperti tape singkong, tape ketan, brem cair, brem padat. Ragi tape umumnya berwarna putih, berbentuk bulat pipih, dan padat. Di dalam ragi tape terkandung beberapa jenis mikroorganisme yang terdiri dari kapang, khamir, dan bakteri yang diantaranya adalah *Saccharomyces cereviceae*, *Aspergillus*, *Hansenulla*, *Candida*, dan *Acetobacter*. Mikroorganisme tersebut bekerja secara sinergetik yaitu mengubah karbohidrat kompleks (pati) menjadi karbohidrat sederhana (glukosa) yang kemudian diurai menjadi alkohol dan zat organik lain. Karbohidrat (pati) yang mengalami proses fermentasi hingga menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH dan menghasilkan rasa asam (Oktaviana dkk, 2015). Ragi tape dapat menghasilkan enzim proteolitik yang dapat menguraikan protein (Mujdalipah, 2016). Fermentasi tape dilakukan selama 2 hingga 3 hari pada suhu ruang (26-28°C), suhu tersebut cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme (Mubin dan Zubaidah, 2016).

1.2.5. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan baku yang dapat digunakan dalam membuat berbagai macam produk makanan seperti mie, kue basah, roti, kue kering, biskuit, *cookies*, dan lain-lain. Tepung terigu berasal dari biji gandum yang telah diolah dan digiling hingga menjadi tepung. Gandum yang merupakan bahan dasar dalam pembuatan tepung terigu dapat tumbuh dengan baik di daerah dengan iklim subtropis seperti Amerika, Kanada,

Eropa, dan Australia sedangkan Indonesia merupakan daerah dengan iklim tropis sehingga gandum sulit untuk dapat tumbuh dengan baik di Indonesia.

Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung terigu dibedakan menjadi 3 yaitu :

- *Hard wheat flour* yang merupakan tepung terigu dengan kandungan protein yang tinggi yaitu sebesar 12-13%, umumnya digunakan untuk membuat roti tawar, roti manis, donat, dan mie.
- *Medium wheat flour* yang merupakan tepung terigu dengan kandungan protein sedang yaitu 9,4-11% dan umumnya digunakan dalam pembuatan roti, mie, kue, biskuit.
- *Soft wheat flour* yang merupakan tepung terigu dengan kandungan protein yang rendah yaitu 7-8,5% dan cocok digunakan untuk membuat kue kering, pai, biskuit.

(Sutriyono dkk, 2016).

Tabel 4. Komposisi Gizi dalam 100 Gram Tepung Terigu

No.	Komposisi Gizi	Jumlah
1.	Energi (kalori)	333
2.	Karbohidrat (g)	77,2
3.	Protein (g)	9,0
4.	Lemak (g)	1,0
5.	Kalsium (mg)	22
6.	Fosfor (mg)	150
7.	Besi (mg)	1,3
8.	Vitamin B1 (mg)	1,07

(Departemen Kesehatan RI, 2017)

1.3. Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan tepung jali yang difermentasi selama 48 jam sebagai substitusi dari tepung terigu serta penambahan tepung kedelai terhadap karakteristik fisika dan kimia dari biskuit.