

BAHAN MAKANAN BERSUMBER DARI KACANG-KACANGAN



PENULIS :

- Irma Eva Yani
- Netty Ino Ischak
- Rofiqoh
- Rosnah
- Erlina Nasution
- Zulfiana Dewi
- Dwi Lestari
- Karera Aryatika
- Roslinda Laiya
- Elisa Diana Julianti
- Niken Widyastuti Hariati
- Suci Apsari Pebrianti
- Kameriah Gani *

BAHAN MAKANAN BERSUMBER DARI KACANG-KACANGAN

**Irma Eva Yani
Netty Ino Ischak
Rofiqoh
Rosnah
Erlina Nasution
Zulfiana Dewi
Dwi Lestari
Karera Aryatika
Roslinda Laiya
Elisa Diana Julianti
Niken Widyastuti Hariati
Suci Apsari Pebrianti
Kameriah Gani**



PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

BAHAN MAKANAN BERSUMBER DARI KACANG-KACANGAN

Penulis :

Irma Eva Yani
Netty Ino Ischak
Rofiqoh
Rosnah
Erlina Nasution
Zulfiana Dewi
Dwi Lestari
Karera Aryatika
Roslinda Laiya
Elisa Diana Julianti
Niken Widyastuti Hariati
Suci Apsari Pebrianti
Kameriah Gani

ISBN : 978-623-198-405-0

Editor : Ari Yanto, M.Pd

Penyunting : Tri Putri Wahyuni, S.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl. Pasir Sebelah No. 30 RT 002 RW 001
Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah
Padang Sumatera Barat
Website : www.globaleksekuftifteknologi.co.id
Email : globaleksekuftifteknologi@gmail.com

Cetakan pertama, Juni 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Bahan Makanan Bersumber Dari Kacang-Kacangan ini.

Buku Ini Membahas Kedelai, Kacang tanah, Kacang hijau, Kacang merah, Kacang almond, Kacang pistachio, Kacang hitam, Hazelnut, Walnut, Cashew nuts, Kacang bogor, Kacang gude, Kacang brazil.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 KACANG KEDELAI	1
1.1 Pengertian Kacang Kedelai.....	1
1.2 Biologi Tanaman Kedelai.....	2
1.3 Jenis Kedelai.....	3
1.4 Kandungan Gizi Kedelai	3
1.5 Manfaat Kacang Kedelai.....	5
1.6 Produk-Produk Berbasis Kedelai	8
DAFTAR PUSTAKA.....	10
BAB 2 KACANG TANAH.....	13
2.1 Pendahuluan.....	13
2.2 Sejarah dan Morfologi Kacang Tanah	14
2.2.1 Sejarah	14
2.2.2 Morfologi	14
2.3 Kandungan Gizi.....	16
2.4 Produk Makanan Olahan dari Kacang Tanah	18
2.4.1 Pasta kacang tanah	18
2.4.2 Saus kacang.....	19
2.4.3 Keripik kacang	19
2.4.4 Selai Kacang (<i>peanut butter</i>)	20
2.4.5 Minyak kacang tanah (<i>peanut oil</i>)	21
2.5 Manfaat dan Resiko Konsumsi Kacang Tanah	25
2.5.1 Manfaat konsumsi kacang tanah	25
2.5.2 Faktor Resiko konsumsi kacang tanah	27
DAFTAR PUSTAKA.....	29
BAB 3 KACANG HIJAU.....	31
3.1 Pendahuluan.....	31
3.2 Klasifikasi.....	31

3.2.1 Tanaman Kacang hijau	31
3.2.2 Kacang hijau	32
3.3 Nilai gizi	33
3.4. Manfaat	34
3.5 Produk Tepung dan Fortifikasi.....	36
3.5.1 Tepung Kacang Hijau	36
3.5.2 Pembuatan Tepung Kacang Hijau.	37
3.5.3 Fortifikasi	38
3.5.4 Cara Fortifikasi Tepung Kacang hijau.....	40
3.6 Makanan yang terbuat dari Kacang Hijau	41
DAFTAR PUSTAKA.....	44
BAB 4 KACANG MERAH (PHASEOLUS VULGARIS L).....	47
4.1 Pendahuluan.....	47
4.2 Pengertian dan Klasifikasi Kacang merah (<i>Phaseolus vulgaris</i> L)	48
4.3 Kandungan Gizi dan Asam Amino Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	49
4.4 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Metanol Kacang Merah	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64
BAB 5 KACANG ALMOND.....	69
5.1 Pendahuluan.....	69
5.2 Pembahasan.....	70
5.2.1 Kacang Almond.....	70
5.2.2 Zat Gizi Kacang Almond.....	71
5.2.3 Manfaat Olahan Kacang Almond	72
5.3 Kesimpulan.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
BAB 6 KACANG PISTACHIO	77
6.1 Pendahuluan.....	77
6.2 Sifat Fisik.....	79
6.2.1 Warna.....	79
6.2.2 Tekstur	80

6.2.3 Aroma dan Rasa	80
6.3 Komponen Kimia	81
6.3.1 Air	81
6.3.2 Karbohidrat	81
6.3.3. Protein	83
6.3.4 Lemak.....	84
6.3.5 Vitamin	85
6.3.6 Mineral.....	87
6.3.7 Antioksidan.....	88
6.3.8 Total phytosterols	89
DAFTAR PUSTAKA.....	91
BAB 7 KACANG HITAM	95
7.1 Pendahuluan.....	95
7.2 Toksonomi Tanaman Kacang Hitam	96
7.3 Morfologi Tanaman Kacang Hitam.....	97
7.4 Kandungan Gizi Kacang Hitam.....	98
7.4.1 Karbohidrat	98
7.4.2 Protein	99
7.4.3 Lemak.....	100
7.4.4 Serat	100
7.4.5 Vitamin dan Mineral	100
7.5 Manfaat Kacang Hitam untuk Kesehatan.....	102
7.5.1 Membantu Mengatur Gula Darah	103
7.5.2 Meningkatkan Kesehatan Pencernaan	103
7.5.3 Mengandung Antioksidan dan Mencegah Kanker ...	104
7.5.4 Mengurangi Resiko Penyakit Jantung	105
7.5.5 Pengelolaan Berat Badan.....	105
7.5.6 Mengandung Protein Nabati.....	106
7.5.7 Menjaga Kesehatan Tulang.....	106
7.6 Alergi	106
7.7 Adverse Effects.....	107
DAFTAR PUSTAKA.....	108

BAB 8 HAZELNUT	115
8.1 Pendahuluan.....	115
8.2 Kandungan Zat Gizi Dari Hazelnut.....	117
8.3 Manfaat Hazelnut untuk Kesehatan.....	119
8.4 Konsumsi dan Kegunaan Utama Hazelnut.....	121
8.5 Pengeringan dan Pemanggangan Hazelnut.....	126
DAFTAR PUSTAKA.....	129
BAB 9 WALNUT	133
9.1 Pendahuluan.....	133
9.2 Deskripsi	134
9.3 Kandungan Nutrisi	135
9.3.1 Karbohidrat	136
9.3.2 Lemak.....	136
9.3.3 Protein	137
9.3.4 Serat	138
9.3.5 Vitamin dan Mineral	138
9.3.6 Antioksidan.....	139
9.4 Manfaat bagi Kesehatan.....	140
9.4.1 Menurunkan Risiko Penyakit Kardiovaskular	140
9.4.2 Mengurangi Risiko Berkembangnya Kanker	141
9.4.3 Membantu Mengurangi Berat Badan	142
9.4.4 Membantu Mengontrol Diabetes	142
9.4.5 Meningkatkan Kemampuan Berpikir	142
9.4.6 Kesehatan Tulang.....	142
9.4.7 Memperbaiki Parameter Endokrin pada Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS)	143
9.4.8 Antidepresan	143
DAFTAR PUSTAKA.....	144
BAB 10 CASHEW NUTS	145
10.1 Pendahuluan.....	145
10.2 Struktur dan Morfologi Tanaman.....	146
10.3 Pengolahan Kacang Mede.....	149
10.3.1 Persiapan.....	150

10.3.2 Pelepasan cangkang.....	151
10.3.3 Pengupasan kulit ari	151
10.3.4 Sortasi dan pengkelasan.....	151
10.3.5 Pengemasan	153
10.4 Produk Sampingan Tanaman Jambu Mete:	
Pengolahan dan Kegunaan.....	153
10.4.1 Cairan cangkang biji mete (<i>Cashew Nut Shell</i> <i>Liquid/CNSL</i>)	153
10.4.2 Ekstrak kulit ari mete.....	154
10.4.3 Ampas cangkang mete (<i>Cashew Shell Cake</i>)	154
10.4.4 Kulit batang jambu mete	155
10.4.5 Produk minor lainnya.....	155
10.5 Kandungan Gizi	155
10.6 Manfaat Kesehatan Kacang Mede.....	159
10.7 Makanan dan camilan dengan kacang mede	160
DAFTAR PUSTAKA.....	161
BAB 11 KACANG BOGOR.....	165
11.1 Asal Muasal Tanaman Kacang Bogor	165
11.2 Taksonomi dan Klasifikasi Kacang Bogor.....	168
11.3 Potensi Sebagai Olahan Pangan Sumber Kalori Dan Protein Nabati.....	171
DAFTAR PUSTAKA.....	177
BAB 12 KACANG GUDE.....	181
12.1 Kacang Gude dalam Diet.....	181
12.2 Variasi Pangan Berbahan Baku Kacang Gude dan Kandungan Gizinya.....	183
12.1.1 Sayur	184
12.1.2 Tempe	185
12.1.3 Natto.....	187
12.1.4 Produk Bakeri Berbasis Tepung Kacang Gude.....	188
DAFTAR PUSTAKA.....	194
BAB 13 KACANG BRAZIL.....	199
13.1 Pendahuluan.....	199

13.2 Toksonomi	200
13.3 Morfologi.....	201
13.4 Kandungan Gizi	203
13.5 Manfaat	204
DAFTAR PUSTAKA.....	208
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Morfologi Kacang Tanah (a) tanaman kacang tanah di kebun, (b) tanaman yang dipanen, (c) kacang tanah yang di kupas/ biji	15
Gambar 2.2. Makanan Hasil Olahan dari Kacang Tanah	22
Gambar 6.1. Tanaman Pistachio	78
Gambar 6.2. Kacang Pistachio	78
Gambar 7.1. Kacang Hitam (<i>Black Bean</i>)	95
Gambar 7.2. Kacang Hitam (<i>Black Bean</i>)	98
Gambar 8.1. Kacang hazelnut dan pohon Hazel	116
Gambar 8.2. Hazelnut praline, hazelnut cokelat <i>truffles</i> dan produk turunan cokelat lainnya	123
Gambar 8.3. French Dacquoise cake.....	124
Gambar 8.4. Baklavas dan makanan ringan Turki lainnya.....	124
Gambar 8.5. Cokelat hazelnut, kue dan es krim	125
Gambar 8.6. Mesin Pengering untuk Biji Kacang Hzelnut.....	126
Gambar 9.1. Walnut.....	134
Gambar 10.1. Pohon jambu mete.....	146
Gambar 10.2. Cabang dengan bunga, buah dan bagian tengah kacang mete.....	147
Gambar 10.3. Buah jambu mete dan struktur penampang kulit gelondong mete	148
Gambar 10.3. Tahapan Pengolahan kacang mete, produk dan produk sampingnya	149
Gambar 10.3. Pengkelasan kacang mete (SNI No. 01-2906-1992)	152
Gambar 11.1. Panen tanaman kacang Bogor hasil budidaya di Tapin	167
Gambar 11.2. Kacang Bogor dengan kulit biji hitam	168

Gambar 11.3. Ilustrasi <i>Vigna subterranea</i>	169
Gambar 11.4. Biji kacang Bogor aneka warna.....	170
Gambar 11.5. Bentuk bunga kacang Bogor	171
Gambar 11.6. Olahan tempe kacang Bogor	175
Gambar 12.1. (a) Biji kacang gude segar (b) biji kacang gude kering (dokumentasi penulis), dan (c) <i>dhal</i>	182
Gambar 12.1. Bagian atas: variasi sayur gude dan bagian bawah: bongko, goso, dan rujak.....	184
Gambar 12.3. Tempe gude (dokumentasi penulis)	186
Gambar 12.4. Natto pada kemasan mangkuk plastik1.....	88
Gambar 12.5. Biskuit hasil substitusi tepung kacang gude.....	191
Gambar 12.6. Roti <i>streusel</i> hasil substitusi tepung kacang gude.....	194
Gambar 13.1. Kacang Brazil Atau <i>Bertholletia Excelsa</i>	199
Gambar 13.2. Pelat taksonomi pohon kacang Brasil	200

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Analisis Zat Gizi Kacang Kedelai per 100 Gram Bahan	4
Tabel 1.2. Perkiraan Kandungan Isoflavon pada Produk Berbasis Kedelai.....	7
Tabel 2.1. Kandungan Gizi Kacang Tanah dalam 100 gram bahan	16
Tabel 2.2. Nutrisi Kacang Tanah dalam setiap 100 gram bahan	17
Tabel 2.3. Komponen Nutrisi pada beberapa Produk Olahan Kacang Tanah.....	23
Tabel 4.1. Kandungan Gizi dan Asam Amino dalam Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>).....	50
Tabel 5.1. Zat Gizi Kacang Almond 100 Gram.....	71
Tabel 6.1. Komposisi asam lemak dari lemak total Kacang Pistachio	85
Tabel 6.2. Komposisi Vitamin Kacang Pistachio	86
Tabel 6.3. Komposisi Mineral Kacang Pistachio.....	88
Tabel 7.1. Kandungan Gizi Kacang Hitam	101
Tabel 8.1. Gambaran Singkat dari Hazelnut.....	117
Tabel 8.2. Komposisi Kandungan Gizi Pada 100 g Hazelnut.....	118
Tabel 9.1. Kandungan Nutrisi Walnut Setiap 100 Gram	136
Tabel 9.2. Komposisi Asam Amino pada Walnut (mg/100 gram)	138
Tabel 10.1. Kandungan Gizi Kacang Mete (per 100 g)	156
Tabel 10.2. Komposisi asam amino esensial kacang mete dan skor asam amino (AAS) sesuai persyaratan WHO / FAO / UNU	158
Tabel 11.1. Berbagai Jenis Olahan Kacang Bogor.....	172
Tabel 12.1. Kandungan gizi tempe gude.	186
Tabel 12.2. Kandungan gizi tepung kacang gude.	189

Tabel 12.3. Kandungan gizi <i>crackers</i> dan biskuit berbahan baku tepung kacang gude.	190
Tabel 12.4. Kandungan gizi roti berbahan baku tepung kacang gude.	193

BAB 1

KACANG KEDELAI

Oleh Irma Eva Yani

1.1 Pengertian Kacang Kedelai

Kedelai merupakan sumber pangan yang populer di masyarakat, hasil olahan kedelai yang banyak dikonsumsi masyarakat misalnya: tempe, tauge atau kecambah, dan lain-lain. Kandungan protein pada kedelai yang tinggi dan juga kandungan gizi yang lengkap. Apabila ditinjau dari aspek harga kedelai merupakan sumber protein yang paling murah sehingga sebagian besar kebutuhan protein nabati dapat dipenuhi dari hasil olahan kedelai. Kedelai biasa digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti untuk makanan manusia, makanan ternak, dan untuk bahan industri (Cahyadi, 2007).

Kedelai adalah tanaman yang berasal dari daratan Cina dan telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan dengan semakin berkembangnya perdagangan antarnegara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara, seperti Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau lainnya. Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima yaitu *Glycine max* (L.) Merill (Irwan, 2006).

Berdasarkan warna kulitnya, kedelai dibedakan atas kedelai putih, kedelai hitam, kedelai coklat dan kedelai hijau. Kedelai yang ditanam di Indonesia adalah kedelai kuning atau putih, hitam dan

hijau. Perbedaan warna juga berpengaruh dalam penggunaan kedelai sebagai bahan pangan, misalnya untuk kecap digunakan kedelai hitam, putih atau kuning sedangkan susu kedelai dibuat dari kedelai kuning atau putih (Hardiman, 2009)

Kedelai putih pertama kali diperkenalkan ke Indonesia oleh pendatang dari China. Sementara kedelai hitam sudah dikenal dari dahulu. Kedelai merupakan bahan baku utama penghasil minyak nabati dunia, Amerika Serikat sebagai negara produsen terbesar, negara penghasil lainnya seperti Brazil, Argentina dan Cina (Hardiman, 2009)

1.2 Biologi Tanaman Kedelai

Kacang kedelai (*Glycine max L*) merupakan jenis kacang-kacangan dan tanaman semusim, tanaman ini berupa semak rendah tumbuh tegak, daunnya lembut serta morfologi yang beragam (Purwaningsih, 2022)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub-divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Polypetales*

Famili : *Leguminosae (Papilionaceae)*

Sub-famili : *Papilionoidae*

Genus : *Glycine*

Spesies : *Glycine max (L) Merrill*. Sinonim dengan *G. soya (L.) Sieb & Zucc*, atau *Soya max* atau *S. hispida*.

Sumber : (Cahyadi, 2007).

Kacang kedelai memiliki morfologi yang terdiri dari daun, akar, batang, polong, bunga, dan biji. Kedelai merupakan tumbuhan dikotil. Perakarannya terdiri dari akar lembaga, akar tunggang, dan akar cabang berupa rambut akar. Kedelai mempunyai bintil di dalamnya yang berisi kumpulan bakteri penambat Nitrogen.

Batang kedelai bercabang dan berkayu dengan ketinggian rata-rata mencapai 60 cm. Daun kedelai tersusun majemuk, dan menyirip. Warna daun kedelai hijau tua tergantung dari varietas dan kondisi tanaman (Sumarni, 2022).

Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan pH 4,5, ketinggian >500 m di atas permukaan laut, iklim panas, dan pada curah hujan rata-rata 200 mm/bulan. Umur kedelai berkisar antara 75-105 hari, tergantung varietasnya (Purwaningsih, 2022).

1.3 Jenis Kedelai

Kedelai memiliki Jenis beragam yang dapat dibedakan berdasarkan warna biji, umur, dan tipe batang. Dilihat dari warnanya, kedelai dapat dibedakan menjadi kedelai biji putih dan kedelai biji hitam (Amrin, 2000).

1. Kedelai Putih

Kedelai putih sering dimanfaatkan dalam pembuatan tempe, tahu, susu kedelai. Tapi tidak cocok dalam pembuatan kecap ataupun tauco karena kulit arinya yang mudah lepas (Amrin, 2000).

2. Kedelai Hitam

Kedelai hitam banyak digunakan para pengrajin sebagai bahan utama dalam pembuatan kecap dan tauco. Selain itu juga lebih banyak diminati petani karena cara penanamannya lebih mudah dan tidak perlu akan perlakuan khusus (Amrin, 2000).

1.4 Kandungan Gizi Kedelai

Kacang kedelai memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Dalam kondisi mentah, protein tersebut tidak dapat langsung diserap oleh tubuh manusia sehingga harus diolah terlebih dahulu. Seperti bahan pangan lainnya, kedelai juga mengalami penurunan kandungan gizi setelah pengolahan (Warisno and Dahana, 2010).

Analisis zat gizi kacang kedelai terdapat pada tabel berikut.

Tabel 1.1. Analisis Zat Gizi Kacang Kedelai per 100 Gram Bahan

Zat Gizi	Kadar
Kalori	331 kalori
Protein	34,9 gram
Lemak	18,1 gram
Karbohidrat	34,8 gram
Kalsium	227 mg
Fosfor	585 mg
Besi	8 mg
Vitamin A	110 S.I
Vitamin B1	1,07 mg
Vitamin C	3 mg
Air	7,5 gram

Daftar Komposisi Bahan Makanan (Direktorat Gizi, 2010)

Kedelai memiliki kandungan karbohidrat sekitar 35% (basis kering). Kandungan tersebut, hanya terdiri dari 12-14% saja yang dapat digunakan oleh tubuh secara biologis. Karbohidrat pada kedelai berupa golongan oligosakarida dan golongan polisakarida. Golongan oligosakarida terdiri dari sukrosa, stakiosa, dan rafinosa yang larut dalam air. Sementara golongan polisakarida terdiri dari arabinogalaktan dan bahan-bahan selulosa yang tidak larut dalam air dan alkohol. (Koswara 1992).

Kedelai merupakan sumber vitamin B karena kandungan vitamin B1, B2, nisin, piridoksin dan golongan vitamin B lainnya banyak terdapat di dalamnya. Vitamin lain yang terkandung dalam jumlah cukup banyak yaitu vitamin E dan K. Sedangkan vitamin A dan D terkandung dalam jumlah yang sedikit. Kedelai muda terdapat vitamin C dengan kadar yang rendah (Koswara 1992).

Kedelai memiliki kandungan protein (asam amino) serta lemak nabati. Cara untuk meningkatkan jumlah protein yang

terekstrak dalam air antara lain dengan memperbaiki proses penggilingan kacang kedelai, penggunaan bahan yang cocok untuk melarutkan protein semaksimal mungkin dan penyimpanan kacang kedelai agar tidak terjadi reaksi yang menyebabkan protein kurang larut dalam air. Kandungan protein hasil olahan biji kedelai dipengaruhi oleh banyaknya protein kedelai yang dapat diekstrak. Selama pengolahan, protein kedelai dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia kedelai itu sendiri (Wang and Calvin, 1989).

Selain mengandung senyawa yang berguna, kedelai juga mempunyai zat antigizi dan senyawa penyebab *off flavor* (penyimpangan cita rasa dan aroma pada produk olahan kedelai). Di antara senyawa anti gizi yaitu antitripsin, hemaglutinin, asam fitat, oligosakarida penyebab flatulensi (timbulnya gas dalam perut sehingga perut kembung). Sedangkan senyawa *off flavor* pada kedelai ialah glukosida, saponin, estrogen dan senyawa penyebab alergi. Senyawa-senyawa tersebut harus dihilangkan atau diinaktifkan pada saat pengolahan, sehingga produk hasil olahan kedelai yang dihasilkan akan memiliki mutu terbaik dan aman untuk dikonsumsi manusia (Koswara, 1992).

Kedelai mengandung letichin yang dapat menghancurkan timbunan lemak dalam tubuh manusia sehingga secara tidak langsung dapat menekan penyakit darah tinggi dan diare (Sirait). Kandungan protein dalam kedelai kuning bervariasi antara 31-48% sedangkan kandungan lemaknya bervariasi antara 11-21%. Antosianin kulit kedelai mampu menghambat oksidasi LDL kolesterol merupakan awal terbentuknya plak dalam pembuluh darah yang akan memicu berkembangnya penyakit tekanan darah tinggi dan jantung koroner (Dwinaningsih, 2010)

1.5 Manfaat Kacang Kedelai

Selain sebagai sumber protein yang baik, kedelai juga bermanfaat lain untuk kesehatan. *Food and Drug Administration* (FDA) di Amerika Serikat telah memutuskan dan mengizinkan

adanya klaim kesehatan untuk protein kedelai. Menurut (Endang Sutriswati Rahayu *et al.*, 2012) ada lima manfaat utama kedelai untuk kesehatan, yaitu :

1. Sumber Protein

Kedelai kaya akan kandungan protein yang berfungsi sebagai zat pembangun tubuh. Nilai protein kedelai berdasarkan PDCAAS (*Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score*) adalah penilaian yang didasarkan pada kandungan asam amino esensial dan nilai cerna, adalah 0,91 dengan nilai maksimum pada PDCAAS yaitu 1,00.

2. Menjaga Kesehatan Jantung

Hasil penelitian meta-analisis efek protein kedelai terhadap serum lipid menyebutkan kandungan protein yang terdapat pada kedelai berkorelasi dengan penurunan kadar kolesterol LDL dan trigliserida, tanpa disertai peningkatan HDL. Faktor yang berpengaruh dalam penurunan serum kolesterol adalah fotoestrogen isoflavon yang terdiri atas *daidzein* dan *genistein*.

3. Membuat Nyaman saat Mengalami Proses Menopause

Menopause terjadi karena berkurangnya kadar estrogen dalam tubuh sehingga muncul berbagai gejala seperti kulit kering, sensitif, gatal-gatal, mudah mengantuk, emosi tidak stabil, mudah lupa dan depresi. Dalam hal ini, kedelai sebagai sumber fitoestrogen mampu menjaga keseimbangan hormon estrogen sehingga tubuh tetap nyaman saat terjadi fluktuasi hormon estrogen.

4. Mengurangi Resiko Terjadinya Kanker

Kanker adalah sel tubuh yang tumbuh secara tidak terkendali, tidak terbatas, dan abnormal. Kanker terjadi disebabkan akibat kondisi fisik yang tidak normal atau karena pola hidup tidak sehat. Isoflavon yang ada pada kedelai berperan sebagai antioksidan dalam mencegah penyakit kanker paru, kanker payudara, kanker usus besar, kanker prostat, kanker perut,

kanker rektal, kanker rahim, dengan cara menghancurkan dan menghambat pertumbuhan sel kanker tersebut.

5. Mencegah Penuaan Dini

Kandungan isoflavon dalam kedelai juga mampu memperlambat terjadinya penuaan dini atau sebagai *antiaging*. Perkiraan kandungan isoflavon pada produk berbasis kedelai dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1.2. Perkiraan Kandungan Isoflavon pada Produk Berbasis Kedelai

Jenis Produk	Isoflavon (mg/100 gram)
Kedelai sangrai	128,35
Tempe	43,52
Tahu	24,74
Susu kedelai	11,63
Kecap	2,65

Sumber : (Endang Sutriswati Rahayu *et al.*, 2012)

Dalam kecambah kacang kedelai terkandung fotoestrogen yang dapat meningkatkan kepadatan tulang dan mencegah kerapuhan tulang. Kecambah kacang kedelai juga mampu mencegah terjadinya kanker payudara, gangguan menjelang menstruasi, gangguan akibat monopouse, mengurangi resiko terjadinya artritis, memperlancar reproduksi, pencernaan, dan saluran kelenjar (glandula), meningkatkan imunitas tubuh, mencegah oksidasi lipid, menghambat proses terjadinya penuaan dini, dan mencegah timbulnya penyakit degeneratif (Ananta, 2021).

Menurut (Tempo, 2021) kedelai merupakan bahan pangan essensial yang bisa dimanfaatkan dengan cara sebagai berikut.

- Dimakan langsung atau direbus terlebih dahulu.
- Dimasak dan dibuat menjadi tahu.
- Difermentasi menjadi kecap dan tempe.
- Dikeringkan untuk dijadikan bahan makanan tambahan.

- e. Dikentalkan menjadi protein solid.
- f. Dilarutkan menjadi susu kedelai rendah lemak.

1.6 Produk-Produk Berbasis Kedelai

Kedelai adalah komoditas multi manfaat dan memiliki kandungan zat gizi yang tinggi. Kedelai dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan yang mengatasi kekurangan protein. Kacang kedelai merupakan sumber protein, lemak, vitamin, mineral dan serat yang paling baik. (Purwaningsih, 2022).

Produk dari olahan kedelai dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu makanan yang terfermentasi dan non-fermentasi. Contoh makanan terfermentasi adalah kecap, tempe, dan tauco yang merupakan hasil pengolahan tradisional yang berpotensi sebagai sumber protein bagi keluarga. Sedangkan produk non-fermentasi yaitu kembang tahu yang merupakan hasil industri tradisional. (Purwaningsih, 2022).

Selain itu, sebagian besar dari hasil olahan industri modern merupakan produk non-fermentasi seperti minyak kedelai, tepung kedelai, konsentrat protein kedelai, isolat, dan daging sintetik atau yang biasa dikenal sebagai TVP (*Texturized Vegetable Protein*) pada umumnya, produk-produk tersebut merupakan bahan dasar oleh industri pangan lainnya, seperti sebagai bahan formulasi makanan (untuk kue kering, roti, sup, cake, sosis, *meat loaves*, *hamburger*, margarin, donat, minyak salad, *shortening*, dan sebagainya. Adapun produk fermentasi yang merupakan hasil pengolahan industri modern yaitu keju kedelai (*soycheese*) dan yoghurt kedelai (*soyghurt*) (Purwaningsih, 2022).

Tahu, tempe, dan susu kedelai diproduksi oleh industri kecil dan industri rumah tangga. Industri ini mampu menciptakan lapangan kerja, meningkatkan nilai tambah dan pendapatan melalui proses produksi yang dilakukan. Hasil nonfermentasi berupa kedelai rebus, bubuk kedelai, susu kedelai dan tahu.

Sedangkan hasil fermentasi berupa tempe, tauco, dan kecap (Adisarwanto, 2005).

Produk hasil olahan kacang kedelai seperti;

1. Tahu

Tahu adalah sumber bahan makanan yang cukup digemari karena rasanya yang enak dan juga bergizi. Sehingga menjadikan kualitas dan kuantitasnya sangat dipengaruhi oleh varietas yang digunakan, proses pemeraman, tipe bahan koagulasi, serta tekanan dan suhu koagulasi (Adisarwanto, 2005). Tahu merupakan salah satu sumber protein yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Tahu terbuat dari sari kedelai yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan tahu yang kita konsumsi sehari-hari (Panji, 2012).

2. Tempe

Tempe adalah makanan tradisional yang telah dikenal masyarakat Indonesia sejak dulu. Produk ini berbahan baku utama kedelai dan merupakan hasil dari proses fermentasi. Terdapat tiga faktor pendukung dalam proses pembuatan tempe yaitu bahan baku yang diurai, mikroorganisme, dan keadaan lingkungan tumbuh. Bahan baku yang dimaksud yaitu keping-keping biji kedelai yang telah direbus, mikroorganisme berupa kapang tempe *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer*, dan keadaan lingkungan tumbuh seperti suhu 30°C, pH awal 6,8 serta kelembapan nisbi 70 – 80 % (Sarwono, 1994).

3. Susu Kedelai

Susu kedelai merupakan minuman yang bergizi karena kandungan proteinnya yang tinggi. Selain itu, susu kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, phosphor, zat besi, provitamin A, vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air (Radiyati, 1992)

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. *Kedelai: Budidaya dengan Pemupukan yang efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Amrin, T. 2000. *Susu Kedelai*. Jakarta: Trubus Agrisana.
- Ananta, F. 2021. *Pemberian Kecambah Kacang Kedelai (Glycine Max) Terhadap Profil Lipid*. Jakarta: CV Azka Pustaka.
- Cahyadi, W., 2007. *Teknologi dan Khasiat Kedelai*. Bumi Aksara, Jakarta
- Direktorat Gizi. 2010. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Departemen Kesehatan RI.
- Dwinaningsih, Erna Ayu. 2010. *Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe Dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan Penambahan Angkak Serta Variasi Iana Fermentasi*. Skripsi Fakultas Pertanian. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Endang Sutriswati Rahayu *et al.* 2012. *Teknologi Proses Produksi Tahu*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Hardiman, I. 2009. *Minuman Favorit Ala Cafe dari Susu Kedelai*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Irwan. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Dalam web: <https://www.academia.edu/10737584/>. Diakses tanggal 19 April 2017
- Koswara, S. 1992. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. Hal 22-31.
- Panji, Rasyid. 2012. *Manfaat Tahu untuk Kesehatan Tubuh*. <http://makanansehat.com/manfaat-tahu-untuk-kesehatan-tubuh>. Diakses Pada Tanggal 17 April 2013 Pukul 00.30 WIB.
- Purwaningsih, E. 2022. *Cara Membuat Tahu dan Manfaat Kedelai*. Jakarta: Ganeca Exact.

- Radiyah, T. 1992. *Pengolahan Kedelai*. Subang. BPTTG Puslitbang Fisika Terapan-LIPI.
- Sarwono, B. 1994. *Membuat Tempe dan Oncom*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suliantari dan Winiati, P.R. 1990. *Teknologi Fermentasi Umbi-Umbian Dan Biji-bijian*. Bogor:Institut Pertanian Bogor.
- Sumarni. 2022. *Potensi Pengembangan Kedelai di Indonesia*. Jakarta: Inara Publisher.
- Tempo, P. D. D. A. 2021. *Beragam Khasiat Tersembunyi Kedelai*. Jakarta: Tempo Publishing.
- Wang, H.L. and J.F. Calvin, 1989. *Yield and amino acid composition of fraction of obtained during tofu production, Cereal. Chem*, 66:359
- Warisno and Dahana, K. 2010. *Meraup Untung dari Olahan Kedelai*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.

BAB 2

KACANG TANAH

Oleh Netty Ino Ischak

2.1 Pendahuluan

Sumber makanan yang berasal dari kacang-kacangan sangat populer di masyarakat Indonesia maupun di beberapa negara seperti Amerika, Asia dan Eropa. Kacang tanah dalam istilah bahasa Inggris di sebut "*peanut*" atau "*groundnut*". Secara global, jenis makanan ini memiliki rasa yang spesifik dengan aroma yang menggugah selera pada saat di konsumsi. Orang yang makan kacang sering merasa ketagihan, sehingga makanan ini disebut sebagai cemilan *sufer food*. Alasan lain yang menyebabkan kacang menjadi makanan yang sering di cari dan di konsumsi adalah karena kandungan nutrisi yang lengkap, bermanfaat bagi kesehatan tubuh dan bernilai ekonomi.

Kacang kaya akan protein dan energi, dan telah digunakan di seluruh dunia untuk mengatasi kebutuhan gizi di negara berkembang. Saat ini, perannya dalam diet jantung sehat mendapatkan perhatian yang luar biasa di antara kelompok konsumen dan dalam komunitas ilmiah, dimana salah satu hasil riset melaporkan telah mengidentifikasi bahwa dalam komposisi fitonutrien kacang tanah, seperti *resveratrol*, *isoflavonoid*, *asam fenolik*, dan *fitosterol*, yang dapat meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan bagi tubuh (Ondulla, 2017).

Bab ini menyajikan tinjauan komprehensif tentang sumber bahan makanan yang berasal dari kacang tanah dan produk olahannya disertai komponen nutrisi berupa makronutrien, mikronutrien dan fitonutrien yang berkaitan dengan menu makanan yang bermanfaat bagi kesehatan. Seiring dengan

meningkatnya pengetahuan dan pemahaman yang lebih baik tentang gizi kacang tanah memungkinkan kita untuk memanfaatkan kekuatan nutrisi ini dengan lebih baik terutama pada produk olahan dan industri pangan.

2.2 Sejarah dan Morfologi Kacang Tanah

2.2.1 Sejarah

Kacang Tanah memiliki nama latin *Arachis hypogaea* L. Merupakan sejenis spesies polong-polongan (*leguminoceae*), berasal dari Amerika Selatan (Brazilia). Penanaman pertama kali dilakukan oleh orang Indian (suku asli bangsa Amerika). Di benua Amerika penanaman berkembang yang dilakukan oleh pendatang dari Eropa, kemudian menyebar ke Amerika Selatan, Afrika, dan Asia Tenggara. Masuk pertama kali di Indonesia awal abad 17, oleh pedagang Portugis dan Cina. Nama lain dari kacang tanah adalah kacang cina (Jawa), kaca (Gorontalo), canggoreng (Makasar, Bugis), bonci (Tarnate), kacang jebrol, kacang Bandung, kacang Tuban, kacang kole, kacang banggala, menurut versi penamaan masing-masing daerah di Indonesia.

2.2.2 Morfologi

Tanaman kacang tanah dapat tumbuh sekitar 30 hingga 50 cm, bahkan bisa lebih tergantung varietas dan kesuburan tanah. Batangnya berbuku-buku dan bercabang, akar memiliki nodul (bintil akar) akibat dari hubungan simbiosis mutualisme antara bakteri penambat unsur Nitrogen dengan *Rhizobium sp.* Daun berbentuk kecil tersusun secara majemuk memiliki ciri daun bersirip genap dengan empat anak daun berbentuk oval, agak lancip berbulu, dengan panjang 2-4cm. Daun-daun itu jatuh dari pangkalnya ketika polong sudah cukup tua. Bunga kacang tanah muncul di ketiak daun saat tanaman berumur sekitar 4-6 minggu. Bunga kacang ini berbentuk seperti kupu kupu dan berwarna kuning, dan mempunyai tangkai yang tumbuh

diketiak daun. Kacang tanah memiliki biji yang berbentuk bulat agak lonjong dengan 2-3 polong terbungkus oleh kulit tipis berwarna putih atau merah (Pertanian, 2019).



Gambar 2.1. Morfologi Kacang Tanah (a) tanaman kacang tanah di kebun, (b) tanaman yang dipanen, (c) kacang tanah yang di kupas/biji (Olayinka, B., et al, 2014).

Klasifikasi tanaman kacang tanah menurut (Pertanian, 2019) adalah sebagai berikut;

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Viridi plantae</i>
Infra Kingdom	: <i>Streptophyta</i>
Super Divisi	: <i>Embryophyta</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliophyta</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Family	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Arachis</i> L.
Spesies	: <i>Arachis hypogaeae</i> L

Kacang tanah juga memiliki nama (sinonim) sebagai berikut;

Arachis tuberosa Benth, *Arachis quaramitica* Chod & Hassl, dan *Arachis angustifolia*.

2.3 Kandungan Gizi

Kacang tanah merupakan sumber nutrisi yang sangat baik, dan mirip dengan jenis kacang lainnya. Hampir semua zat nutrisi yang diperlukan tubuh terdapat pada jenis kacang ini. Beberapa referensi melaporkan bahwa kandungan nutrisi kacang tanah berbeda-beda tetapi masih dalam kisaran yang mendekati. Hal ini disebabkan sumber tempat tumbuh, lokasi penanaman, iklim dan kelembaban, serta varietas kacang tanah yang berkembang di beberapa negara maupun di daerah tertentu di Indonesia. Berikut di tampilkan kandungan gizi kacang tanah menurut (Komposisi Pangan di Indonesia, 2019).

Tabel 2.1. Kandungan Gizi Kacang Tanah dalam 100 gram bahan

Jenis Nutrisi	Kandungan Gizi
Kalori (energi)	525 kkal
Karbohidrat	17,9 gram
Protein	27,9 gram
Lemak	42,7 gram
Serat	2,4 gram
Abu	2,4 gram
Air	9,6 gram

Sumber; Komposisi Pangan Indonesia, 2019.

Sedangkan menurut *United States Departement of Agriculture* (USDA)., 2014, kacang tanah adalah sumber makanan yang penting di banyak negara, terutama di Afrika, Amerika Selatan, dan Asia Tenggara, dengan informasi komposisi nutrisi sebagai berikut:

Tabel 2.2. Nutrisi Kacang Tanah dalam setiap 100 gram bahan

Komponen Nutrisi	Zat Gizi	Nilai Gizi	% by RDA
Makro nutrisi	Energi	567 Kkal	29
	Karbohidrat	16,13 gram	12
	Protein	25,80 gram	46
	Total lemak	49,24 gram	165
	Kolesterol	0	0
	Serat	8,8 gram	22
Vitamin	Pantothenic acid	1,767 mg	35
	Folat	240 µg	60
	Niacin	12,066 mg	75
	Pyridoxin	0,348 mg	27
	Ribovlafin	0,135 mg	10
	Tiamin	0,640 mg	53
	Vitamin A	0 IU	0
	Vitamin C	0	0
	Vitamin E	8,33 mg	55,5
Mineral	Natrium (Na)	18 mg	1
	Kalium (K)	705 mg	15
	Kalsium (Ca)	92 mg	9
	Tembaga (Cu)	1,144 mg	127
	Besi (Fe)	4,58 mg	57
	Magnesium (Mg)	168 mg	42
	Mangan (Mn)	1,934 mg	84
	Posfor (P)	76 mg	54
	Selenium (Se)	7,2 ug	13
	Zink (Zn)	3,27 mg	30

Sumber: USDA, 2014

Menurut *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* (PDCAAS), protein kacang tanah dan protein kacang-kacangan lainnya seperti protein kedelai secara nutrisi setara dengan daging dan telur dan ideal untuk pertumbuhan dan kesehatan manusia, dan tingkat pencernaan protein dari kacang sebanding dengan protein hewani karena memiliki hampir 20 macam asam amino bervariasi yang bermanfaat bagi tubuh (Arya, *et al.*, 2016).

2.4 Produk Makanan Olahan dari Kacang Tanah

Kacang tanah mentah dapat di olah menjadi beberapa produk olahan dengan proses yang berbeda. Akibat dari pemrosesan berbeda inilah yang dapat mengubah atau menentukan komposisi nutrisi produk akhir. Misalnya proses pengolahan kacang sangrai dapat meningkatkan warna, aroma, rasa dan tekstur renyah. Selain itu proses pengolahan dapat mengurangi kadar air yang memicu perkembangan bakteri dan jamur penghasil aflatoksin pada kacang mentah. Beberapa bahan makanan dapat dibuat dari kacang tanah mulai dari produk seperti kacang panggang, selai kacang, minyak kacang, pasta kacang, saus kacang, tepung kacang, susu kacang, minuman kacang, keripik kacang, makanan ringan (kacang asin dan manis) dan analog keju kacang (Arya, *et al.*, 2016).

Bahan makanan hasil olahan kacang tanah yang cukup populer di Indonesia dan internasional antara lain pasta kacang tanah, saus kacang, keripik kacang, minyak kacang, dan selai kacang. Berikut ini adalah informasi mengenai cara pembuatan dari beberapa bahan makanan hasil olahan kacang tanah beserta kandungan nutrisinya.

2.4.1 Pasta kacang tanah

Pasta kacang adalah makanan yang terbuat dari kacang tanah kering dengan proses pemanggangan atau bisa juga direbus, kemudian dihaluskan hingga mencapai tekstur lembut. Pasta

sering disebut dengan selai kacang tetapi teksturnya lebih padat dan kental.

Bahan yang digunakan pada pembuatan pasta; sebanyak 300 gram kacang tanah tanpa garam, garam, 1-2 sendok madu dan secukupnya minyak kacang atau minyak sayur.

Cara Membuat:

1. Panaskan oven sekitar 150 derajat lalu panggang kacang selama 5 menit atau sampai berwarna coklat.
2. Keluarkan dari oven, biarkan dingin.
3. Jika kacang sudah dingin, maka masukkan kacang ke dalam blender dan haluskan. Masukkan sedikit-sedikit, agar kacang halus sempurna.
4. Blender selama lima menit.
5. Jika sudah, masukkan madu dan garam, blender lagi.
6. Periksa konsistensinya, jika tampak terlalu kental, tambahkan minyak sayur atau minyak kacang.

2.4.2 Saus kacang

Saus kacang seringkali digunakan sebagai bahan untuk makanan seperti gado-gado, sate, dan nasi goreng. Saus kacang mengandung nutrisi yang lengkap. Cara membuatnya sederhana, yakni: kacang tanah mentah digoreng, kemudian dihaluskan dengan blender. Ditambahkan secukupnya garam, gula, selanjutnya dimasak hingga kental.

2.4.3 Keripik kacang

Keripik atau rempeyek kacang sangat populer dikalangan masyarakat. Selain enak dan gurih makanan ini bisa sebagai cemilan pengganti lauk. Proses pembuatannya memerlukan ketrampilan khusus agar hasil rempeyek memiliki tampilan menarik.

Bahan yang dibutuhkan yakni: sebanyak 500 gram tepung beras, 3 sendok makan tepung tapioka, 1 butir telur ayam, 150 gram kacang tanah, 10 lembar daun jeruk dan air secukupnya.

Bumbu yang dihaluskan: 6 siung bawang putih, 2 buah kemiri, 2 sdm ketumbar, 1 sdt lada, 2 sdt jinten, 3 cm kunyit, Garam dan kaldu bubuk secukupnya.

Cara membuat:

1. Haluskan semua bahan bumbu halus. Sisihkan.
2. Campur tepung beras, tapioka dan telur lalu tambahkan sedikit demi sedikit air sampai larut (adonan tidak terlalu encer atau terlalu larut).
3. Tambahkan irisan daun jeruk, aduk rata.
4. Panaskan minyak, ambil sesendok adonan dan masukkan kacang tanah. Lalu tuang secara perlahan di pinggir wajan
5. Goreng hingga matang. Lakukan sampai adonan habis. setelah dingin keripik dimasukkan ke dalam toples/kemasan, agar tetap renyah.

2.4.4 Selai Kacang (*peanut butter*)

Selai kacang atau mantega kacang adalah makanan yang dibuat dari kacang tanah yang disangrai dan diberi tambahan garam dan pemanis (gula, madu atau *brown sugar*)

Bahan; siapkan 500 gram kacang tanah kering, 2 sendok makan mantega tawar, 1/2 sdt garam, dan 50 gram gula halus atau 1-2 sendok makan madu, atau gula merah.

Cara Membuat:

1. Sangrai kacang tanah hingga matang. dikoyak agar kulitnya terpisah.
2. Kacang yang sudah bersih dari kulit, diblender hingga halus. Jika mulai panas, proses blender bisa dihentikan jika terasa panas, dan lanjutkan ketika kacang sudah dingin.

3. Tambahkan garam dan gula halus diaduk hingga homogen.
4. Masukkan mentega tawar agar tekstur semakin *creamy*.

2.4.5 Minyak kacang tanah (*peanut oil*)

Minyak kacang tanah adalah minyak nabati yang bisa dipakai untuk minyak goreng, bahan dasar pembuatan margarin untuk mayonise, salad dressing dan juga pembuatan mantega putih (*shortening*).

Cara pembuatan :

1. *Blanching* : Kacang tanah direndam dengan air mendidih selama 1 sampai 3 menit sambil diaduk-aduk, kemudian ditiriskan.
2. Pengeringan : Kacang yang sudah diblanching dipanaskan pada suhu 130 - 150°C selama 3 - 4 jam sehingga kadar air kurang dari 6%. kacang didinginkan.
3. Penghilangan kulit ari : Kacang yang sudah kering digosok-gosok dengan menggunakan alat/tangan agar kulit ari terlepas. Kulit ari di buang dan diperoleh biji kacang yang bersih tanpa kulit ari.
4. Pengepresan : Kacang dibungkus menggunakan kain katun tebal dan kuat, lalu dipres sehingga sebagian besar minyaknya akan keluar. Hasil pengepresan berupa bungkil dan juga minyak kacang tanah.
5. Penghalusan bungkil : Bungkil kacang tanah digiling menggunakan mesin penggiling (ukuran 60 mesh). Penghalusan bungkil dapat dilakukan dengan blender atau ditumbuk pakai lesung. Hasil yang didapatkan adalah tepung kacang tanah. Tepung kacang tanah ini memiliki kadar minyak rendah.
6. Pemurnian: Minyak Kacang disimpan selama 1 hari untuk proses pengendapan. Setelah itu disaring menggunakan kain saring (sebanyak 3 lapis). minyak hasil saringan

dipanaskan pada suhu tinggi selama kurang lebih 15 menit. Selama pemanasan lakukan proses pengadukan. Setelah proses pemanasan, diendapkan kembali selama semalam. Endapan dibuang, kemudian disaring lagi dengan menggunakan kain saring (3 lapis). minyak kacang hasil saringan ini dapat disimpan lama.

7. Pengemasan : tepung kacang dimasukkan dalam media kantong plastik, dan untuk minyak kacang di simpan dalam botol kaca berwarna gelap ditutup rapat.



Gambar 2.2. Makanan Hasil Olahan dari Kacang Tanah. (Sumber : https://commons.wikimedia.org/wiki/Arachis_hypogaea)

Tabel 2.3. Komponen Nutrisi pada beberapa Produk Olahan Kacang Tanah

Komponen Nutrisi	Produk Olahan Kacang Tanah yang di Konsumsi di Masyarakat Indonesia												
	KT rebus	KT rebus dengan kulit	KT Goreng	Bungkil KT	Enting - enting gepuk KT	KT sari	KT sangan	KT sangan tanpa selaput	KT pepes oncom	Rempeyek KT	Keju KT (penuit butter	KT Kerिंग	Minyak kacang tanah
Kadar Abu, (gr)	1,3	2,3	2,8	33,1	1,4	2,6	2,2	2,7	4,8	1,8	0,1	2,4	-
Water, (gr)	62,1	43,2	2,5	14,0	4,2	2,1	1,2	2,6	65	3,9	3,0	9,6	-
Energi, (kalori)	220	360	564	336	524	561	560	559	132	513	590	525	902
Lemak, (gr)	18,0	31,2	44,4	13,0	29,2	43,8	43,1	44,2	3,8	32,5	49	42,7	100
Karbohidrat, (gr)	8,0	12,8	25,5	30,5	52,0	26	24,0	23,6	13,7	44,3	20,9	17,4	-
Protein, (gr)	10,6	13,5	25,5	37,4	13,3	-	29,5	26,9	12,7	17,5	27	27,9	-
Fosfor (P) (mg)	273	177	390	470	248	324	366	393	355	202	360	456	-
Kalium (K) (mg)	536,2	483,0	-	-	-	-	509,8	202,3	-	-	492,4	466,5	-
Kalsium (Ca) (mg)	89	42	106	730	76	50	107	74	133	65	60	316	-
Besi (Fe), (mg)	1,9	1,4	4,1	30,7	1,4	3,1	4,1	1,9	34,4	2,6	2,0	5,7	-

Natrium (Na), (mg)	36	32	-	-	-	-	34	33	-	-	355	31	-
Beta-caroten (ug)	-	-	-	-	272	-	-	-	10	-	5,0	-	-
Tiamin (B1), (mg)	0,10	0,44	0,40	0,04	0,62	0,08	0,31	0,3	0,08	0,1	0,30	0,44	-
Niacin, (mg)	-	9,0	-	-	-	-	15,5	8,0	0,7	-	16,2	1,4	-
Retinol (Vit.A), (mg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zink (Zn), (mg)	2,2	2,0	-	-	-	-	2,1	1,7	-	-	2,7	1,9	-
Riboflavin, (mg)	-	0,13	-	-	-	-	0,30	29,47	0,2	-	0,2	0,27	-
Vitamin C, (mg)	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tembaga (Cu), (mg)	1,78	1,60	-	-	-	-	1,69	520,4	-	-	0,57	1,55	-
Serat (fiber) (gr)	1,0	-	2,8	-	0,2	-	2,9	2,6	3,1	1,7	1,6	2,4	-

Sumber: Komposisi Pangan Indonesia, Kemenkes RI, 2019

2.5 Manfaat dan Resiko Konsumsi Kacang Tanah

Makanan dengan menu berbahan dasar kacang tanah dapat memberikan berbagai manfaat yang penting bagi kesehatan tubuh. Berikut adalah informasi mengenai manfaat serta resiko dari konsumsi makanan berbahan dasar kacang tanah.

2.5.1 Manfaat konsumsi kacang tanah

Berdasarkan informasi komposisi nutrisi dari kacang tanah mentah maupun produk olahannya, beberapa riset melaporkan bahwa konsumsi kacang tanah (biji beserta selaput kulitnya) dalam menu diet memberikan keuntungan dan kebermanfaatan yang sangat baik untuk kesehatan tubuh. Seperti dipaparkan sebagai berikut:

1. Membantu menjaga kesehatan jantung, mengurangi risiko diabetes, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, pemeliharaan sel, dan meningkatkan kesehatan pencernaan (Jinu and Mohan, 2021).
2. Kandungan protein yang cukup tinggi pada kacang tanah dapat membantu membangun dan memperbaiki jaringan tubuh, asam folat penting untuk kesehatan ibu hamil dan perkembangan janin serta bersifat antioksidan dengan fitokimia yang baik untuk kesehatan (Toomer, *et al.* 2019).
3. Kandungan vitamin dan mineral kacang tanah diakui sebagai sumber niacin yang penting untuk berfungsinya sistem pencernaan, kulit, dan saraf. Serta membantu dalam konversi makanan menjadi energi dan melindungi dari penyakit Alzheimer dan penurunan kognitif (Santos, *et al.*, 2019). Dilaporkan bahwa 100 gram kacang tanah dapat memberikan tingkat kecukupan gizi yang dianjurkan karena mengandung mineral seperti; tembaga, mangan, zat besi, fosfor dan magnesium, yang berhubungan dengan berkurangnya peradangan (Arya, *et al.*, 2016).
4. Dapat menurunkan resiko sindrom metabolik dan diabetes melitus tipe II (Bonku, 2019). termasuk senyawa bioaktif

seperti resveratrol, fitosterol, asam fenolik, dan flavonoid yang bermanfaat bagi kesehatan. Hal ini membuat kacang tanah menjadi pilihan yang layak untuk meningkatkan status gizi, kurang gizi, neonatus, pertumbuhan, atau yang membutuhkan nutrisi kritis ((Sun & Zhang, 2018).

5. Memiliki profil lipid asam lemak tak jenuh lebih tinggi yang kaya (asam oleat dan palmitoleat), dibandingkan dengan asam lemak jenuhnya, memberikan efek penurunan kolesterol sehingga mencegah penyakit arteri koroner, bebas lemak trans. Kadar lemak jenuhnya yang rendah ini menjadikan kacang tanah memenuhi syarat aman dan dianjurkan. Selain dari manfaat dasar nutrisi harian, konsumsi kacang mengarah pada manfaat kesehatan jangka panjang seperti manajemen kanker, manajemen berat badan yang ideal, dan menurunkan IMT (Indeks Massa Tubuh), serta manajemen kelaparan (Larrauri, *et al.*, 2016).
6. Studi keragaman mikrobiota usus mampu menghasilkan asam lemak berantai pendek (*Small Carbon Fatty Acid*) setelah konsumsi kacang. Efek prebiotik kacang didapatkan dari pemurnian komposisi bakteri penghasil butirrat. Oleh karena itu diet kaya kacang yang dioptimalkan dapat menjadi intervensi untuk mempromosikan populasi mikrobiota yang sehat dan meningkatkan fisiologi secara keseluruhan, (Jinu and Mohan, 2021).
7. Kacang dan produk kacang secara positif mempengaruhi kesehatan manusia dengan nutrisi (profil lipid) dan senyawa bioaktif seperti *fitosterol*, senyawa *fenolik*, *stilben*, *lignan*, dan *isoflavonoid*. Senyawa bioaktif ini dapat melindungi dari penyakit kardiovaskular, diabetes melitus tipe 2, dan kanker. Dianjurkan konsumsi kacang dengan kulitnya karena mengandung bahan bioaktif tersebut. Dalam model diet *Dietary Approaches Stop Hypertension*, konsumsi kacang tanah dianjurkan 4-5 kali seminggu (Ciftci, 2022)

8. Fitokimia dari kulit kacang tanah dapat digunakan sebagai agen antioksidan, antidiabetes dan antimikroba dalam obat untuk pengobatan penyakit dengan aplikasi klinik yang luas (Sampson, *et al.* 2021)

2.5.2 Faktor Resiko konsumsi kacang tanah

Beberapa jenis makanan yang menggunakan kacang tanah sebagai bahan dasar dapat mengandung banyak gula atau garam jika tidak diolah dengan benar. Gejala alergi juga dapat dialami oleh beberapa orang yang memiliki sensitivitas terhadap protein tertentu yang terkandung dalam kacang tanah.

Komposisi kacang yang kaya nutrisi juga cenderung rentan terhadap kontaminasi oleh jamur toksigenik, yang pada akhirnya dapat menyebabkan pelepasan metabolit jamur yang dikenal sebagai mikotoksin, terutama aflatoksin. Aflatoksin diproduksi oleh *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus*, yang ditemukan di tanah. Pada kacang tanah, aflatoksin dapat berkembang biak di daerah tropis selama penyimpanan atau pengangkutan dalam kondisi yang tidak sesuai. Gejala *aflatoksikosis* dapat terjadi pada konsumsi makanan yang terkontaminasi aflatoksin. Gejala yang timbul setelah konsumsi seperti muntah, sakit perut, dan kerusakan hati, pada aflatoksikosis akut akibat menelan toksin dosis besar. Sering mengonsumsi kacang yang terkontaminasi dalam jumlah sedikit dapat menyebabkan aflatoksikosis kronis tanpa gejala, yang mengakibatkan karsinoma hepatoseluler seiring waktu (Adetunji *et al.*, 2021).

Regulasi keamanan pangan akibat aflatoksin seperti Amerika Serikat adalah negara pertama yang menetapkan batas aflatoksin 20 µg/kg, dan batas UE (4 µg/kg) untuk aflatoksin total dan 2 µg/kg untuk aflatoksin B1. Namun terjadi harmonisasi standar aflatoksin untuk negara-negara Uni Eropa dan diimplementasikan pada tahun 1998. Total aflatoksin untuk kacang tanah yang perlu diproses lebih lanjut yang sebelumnya ditetapkan

sebesar 10 µg/kg diubah menjadi 15 µg/kg dan 4 µg/kg untuk kacang-kacangan yang ditujukan untuk konsumsi manusia. Aflatoksin B1 ditetapkan pada 8 µg/kg dan 2 µg/kg untuk kacang-kacangan yang masing-masing membutuhkan pemrosesan lebih lanjut dan bisa dikonsumsi manusia secara langsung. Tidak semua negara mengadopsi standar yang diselaraskan, misalnya di Asia, China dan Filipina batas aflatoksin yang ditetapkan oleh negara-negara tersebut adalah 20 µg/kg sementara Indonesia menetapkan 15 µg/kg untuk aflatoksin B1 (Adetunji, 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Adetunji. MC., Steven. A Akinola, Nancy Nleya and Mwanza Mulunda. 2021. Nutrient composition and aflatoxin contamination of African sourced peanuts and cashew nuts: its implications on health; Health and Nutrition.
- Ahmad, S., Anjum, F. M., Zahoor, T., Nawaz, H., & Dilshad, S. M. R. 2019. Peanut and peanut-based products: Nutraceutical potential, safety and health benefits. Critical reviews in food science and nutrition, 59(16), 2681-2698.
- Arya,S.S.; Salve, A.R.; Chauhan, S. 2016. Peanuts as Functional food: a review. J. Food Sci. Technol., 53 (1),31-41
- Bonku,R.; Yu, J. 2019. Health aspects of peanuts as outcome of its chemical composition. Food Sci.Hum.Wellness, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fshw.2019.12.005>
- Chen, S. Y., Jia, X. Q., Pan, L. H., Zhang, Y. H., & Liu, Z. L. 2021. Peanut and peanut products: nutritional value, health benefits and research progress. Food and Function, 12(2), 465-476.
- Ciftci , G., Suna. 2022. Functional components of peanuts (*Arachis Hypogaea* L.) and health benefits: A review
- Kementerian Kesehatan RI. 2019. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat; Tabel Komposisi Pangan Indonesia; Jakarta
- Jinu Medhi and Mohan Chandra Kalita. 2021. Nuts and Nut Products in Human Health and Nutrition., Nut Phytonutrients for Healthy Gut; Prebiotic Potential.
- Larrauri, M.; Zunino, M.P.; Zygodlo, J.A.; Grosso, N.R.; Nepote, 2016. V. Chemical characterization and antioxidant properties of fractions separated from an extract of peanut skin derived from different industrial processes. *Ind. Crops Prod.*, 94, 964-971. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.09.066>
- Ondulla T. Toomer. 2017. Nutritional chemistry of the peanut (*Arachis hypogaea*). USD of Agriculture-Agricultural

- Research Service, Market Quality and Handling Research Unit, Raleigh, NC, USA.
- Olayinka, B., et al. 2014. Traditional preparations and uses of groundnut in Nigeria. *Annuals Food Science and Technology*, vol 15 (1):p.24.34
- Pertanian. 2019. Budidaya Tanaman Kacang Tanah, <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/83309/Budidaya-Tanaman-Kacang-Tanah/>
- USDA, 2014. U.S.D.o.A., Food Components <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/> Accessed
- Sun, H., Mu, T., Xi, L., & Zhang, M. 2018) Phenolic compounds and antioxidant activity of peanut skins from different cultivars and maturity stages. *Journal of agricultural and food chemistry*, 66(29), 7735-7744.
- Sampson Kofi Kyei , William Iheanyi Eke , Hajara Abdul-Karim, Godfred Darko, and Onyewuchi Akaranta. 2021. Phytochemicals from Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Skin Extract with Potential for Pharmacological Activity *Current Bioactive Compounds*, 17, 1-00
- Santos, D.I., Saraiva, J.M.A.; Vicente, A.A.; Moldao Martins, M. 2019. Methods for determining bioavailability and bioaccessibility of bioactive compounds and nutrients. *Innovative Thermal and NonThermal Processing, Bioaccessibility and Bioavailability of Nutrients and Bioactive Compounds*; Elsevier Inc., pp. 23-54.
- Toomer, O.T.; Vu, T.; Pereira, M.; Williams, K. 2019. Dietary supplementation with peanut skin polyphenolic extracts (PSPE) reduces hepatic lipid and glycogen stores in mice fed an atherogenic diet. *J. Funct. Foods*, 55, 362-370.
- Xu, Y., Wang, Q., Yan, S., Zhao, Y., Wang, M., Yang, Y., & Gao, Y. 2019. Antioxidant and anti-inflammatory activities of peanut peptides prepared from Alcalase-digested waste peanut meal. *Food & function*, 10(4), 2064-2075

BAB 3

KACANG HIJAU

Oleh Rofiqoh

3.1 Pendahuluan

Di India, kacang hijau dikenal sebagai choroko (Swahili), mongoad, kacang hijau, *moog* (utuh)/*Moog dal* (potong) (Bengali, Marathi). Kacang hijau yang ada di Indonesia adalah Nangroe Aceh Darussalam, Sumatera Barat dan Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara dan Selatan, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Pulau Jawa merupakan penghasil utama kacang hijau di Indonesia, dan kemungkinan untuk menanam kacang hijau di lahan kering sangat luas. Kacang hijau adalah kacang-kacangan yang tumbuh di iklim subtropis dan tahan terhadap kekeringan, hama dan penyakit.

3.2 Klasifikasi

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledone
Ordo : Rosales
Family Genus : Leguminosae (Fabaceae)
Vigna : Spesies
Spesies : *Vigna radiate* atau *Phaseolus radiate*
(Purwono. 2012)

3.2.1 Tanaman Kacang hijau

- a. Kacang Hijau merupakan tumbuhan budidaya dan palawijaya, dikenal luas di daerah tropis, batang vertikal dengan ketinggian berbeda. (Akbar, 2019)



- b. Tinggi batang kacang hijau bervariasi antara 30 sampai 60 cm tergantung varietasnya.
- c. Cabang bulat dan berbulu. Warna batangnya hijau dan sedikit ungu.
- d. Daunnya tiga, bertumpuk dan agak panjang, warna daunnya hijau muda sampai tua, bunganya ada di dahan dan batang.
- e. Berbentuk silinder, panjang 6-15 cm, berambut pendek. Polong berwarna hijau saat muda dan hitam atau coklat saat tua.

3.2.2 Kacang hijau



- a. Kacang hijau memiliki biji yang lebih kecil daripada kacang-kacangan sejenis.

- b. Biji Kacang hijau memiliki tiga bagian: kulit biji (10%), kotiledon (88%) dan lembaga (2%).
- c. Kulit biji kacang hijau mengandung mineral fosfor (P), kalsium (Ca) dan besi (Fe).
- d. Kotiledon merupakan sumber pati dan serat, sedangkan pucuknya merupakan sumber protein dan lemak.
- e. Dua ciri yaitu kacang hijau berbiji besar dan berbiji kecil. Kacang hijau berbiji besar digunakan untuk membuat bubur dan tepung, sedangkan kacang hijau berbiji kecil digunakan untuk membuat buncis.
- f. Warna biji hijau ada yang tidak berwarna atau hijau muda, ada yang kuning, coklat dan hitam. (Bremen, 2021)

3.3 Nilai gizi

- a. Kandungan zat besi kacang hijau paling banyak terdapat pada embrio dan kulit biji. Kandungan zat besi kacang hijau adalah 6,7 mg per 100 gram kacang hijau. Makan 2 cangkir kacang hijau sehari artinya berarti mengonsumsi 50% kebutuhan besi setiap hari yaitu 18 mg dan dapat meningkatkan kadar hemoglobin selama 2 minggu (Rimawati, dkk., 2018).
- b. Kacang hijau merupakan sumber protein nabati, mengandung 24% protein, 1-1,2% kandungan lemak dan 4,1% serat. (Ari Yusasrini dan Ekawati, 2018)
- c. Kacang hijau kaya protein dan mengandung 21,04 gram per 100 gram, lemak 1,64 gram, karbohidrat 63,55 gram, air 11,42 gram, abu 2,36 gram, dan serat 2,46%. (Lestari, Kiptiah dan Apifah, 2017)
- d. Kacang hijau mengandung kalori sekitar 323 kalori, protein 22,9 g, dan zat besi 7,5 mg/ 100 g bdd. Kandungan lemak dalam kacang hijau relatif sedikit (1-1,2%) dan lebih rendah dibanding kacang-kacangan yang lain. (Milenda Sari Annisa; dkk, 2020)

- e. Kacang hijau memiliki kualitas protein yang baik seperti jenis kacang-kacangan pada umumnya. Kacang hijau mengandung protein sebesar 22,9% dalam 100 g bahan dan kacang hijau juga mengandung mineral yang penting bagi tubuh manusia yaitu fosfor 320 mg, kalium 125 mg, dan besi 7,5 mg per 100 g bahan (Mahmud dkk., 2009).

Kandungan Zat Gizi Kacang Hijau per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kacang Hijau
Kalori (kal)	345
Protein (g)	22,2
Lemak (g)	1,2
Karbohidrat (g)	62,9
Serat (g)	4,1
Kalsium (mg)	125
Zat besi (mg)	6,7
Fosfor (mg)	320
Vitamin A (SI)	157
Vitamin B1 (mg)	0,64
Vitamin C (mg)	6,0
Air (g)	10

Sumber : Retnaningsih, et al, 2008

3.4 .Manfaat

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan sumber gizi, terutama protein nabati. Kandungan gizi kacang hijau cukup tinggi dan komposisinya lengkap, manfaat untuk kesehatan, yaitu ;

- a. Menjaga kehamilan
 - a. Sumber vitamin B yang baik.
 - b. Menjaga kesehatan otak, vitamin B9 (folat), pembentukan DNA .
 - c. Folat mencegah kelainan kelahiran.
- b. Mengurangi risiko penyakit kronis
 - a. Mencegah penyakit kronis, antioksidan tinggi (flavonoid, asam fenolik, asam cinnamic, asam caffeic).

- b. Antioksidan membantu menetralkan radikal bebas pada peradangan kronis, penyakit jantung, kanker.
- c. Mencegah heatstroke
 - a. Antioksidan vitexin dan isovitexin mencegah sengatan panas atau heatstroke.
 - b. Anti-inflamasi melindungi tubuh dari heatstroke dan suhu tinggi.
 - c. Mempertahankan sel cedera akibat radikal bebas ketika terjadi heat stroke.
- d. Menurunkan kolesterol jahat
 - a. Tingginya kolesterol jahat LDL mampu meningkatkan risiko penyakit jantung.
 - b. Menurunkan kolesterol LDL darah, dan melindungi LDL dengan radikal bebas yang tidak stabil.
- e. Menurunkan kadar gula darah
 - a. Gula darah yang tinggi menjadi masalah kesehatan , terutama diabetes.
 - b. Protein dan serat yang tinggi pada kacang hijau membantu memperlambat pelepasan gula ke dalam aliran darah.
 - c. Menjaga kadar gula darah tetap rendah.
- 6. Menurunkan tekanan darah
 - a. Kandungan kalium, magnesium, dan serat untuk menurunkan tekanan darah.
 - b. Tekanan darah tinggi merupakan masalah kesehatan yang serius karena adanya risiko penyakit jantung.
- 7. Menjaga kesehatan pencernaan
 - a. Kaya nutrisi untuk kesehatan pencernaan.
 - b. Kandungan pektin menjaga kesehatan usus, mempercepat pergerakan makanan melalui usus.
 - c. Pati yang terkandung dalam kacang hijau mampu memelihara bakteri sehat dalam usus.

8. Menurunkan berat badan
 1. Kandungan serat dan protein dapat menekan hormon rasa lapar (ghrelin) dan mendorong hormon rasa kenyang (Peptida YY, GLP-1, dan cholecystokinin).
 2. Nafsu makan berkurang dapat membantu menurunkan berat badan.
9. Melawan pertumbuhan kanker
 - a. Antioksidan yang tinggi mampu melawan pertumbuhan kanker.
 - b. Aktivitas antitumor, melindungi kerusakan DNA dan mutasi sel berbahaya.
 - c. Flavonoid dapat mengurangi stres oksidatif berperan pembentukan kanker.
10. Meningkatkan kekebalan tubuh
 - a. Mengandung fitonutrien bersifat antimikroba dan antiinflamasi.
 - b. Antibakteri dan antiinflamasi membantu meningkatkan kekebalan tubuh, melawan bakteri berbahaya, virus, ruam, iritasi, pilek.
 - c. Kandungan protein tinggi 22% sumber mineral (kalsium dan fosfor). Kandungan lemak asam lemak tak jenuh. Kandungan kalsium dan fosfor memperkuat tulang.

3.5 Produk Tepung dan Fortifikasi

3.5.1 Tepung Kacang Hijau

- a. Menurut SNI 01-3728-1995 adalah bahan makanan yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L) yang sudah dihilangkan kulit arinya dan diolah menjadi tepung.
- b. Kacang hijau yang dipilih dalam pembuatan tepung kacang hijau adalah yang berkualitas baik dengan klasifikasi butiran utuh dan tidak bau apek maupun berulat dan

- masih segar. Kemudian dilakukan proses penyangraian dan proses penepungan kacang hijau yang digiling sampai halus dan diayak sampai mendapatkan tekstur tepung yang baik. Kemudian dapat digunakan untuk olahan makanan atau kue.
- c. Kacang hijau atau tepung kacang hijau dapat meningkatkan protein serta cita rasa produk seperti rasa dan tekstur yang lebih baik. Kandungan protein yang tinggi, tepung kacang hijau dapat memberikan sifat sensori yang baik pada produk pangan yaitu memberikan rasa yang lebih disukai. (Khairunnisa Novia Harun and Rahmayuni, 2018)

3.5.2 Pembuatan Tepung Kacang Hijau.

1. Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau.
 - a. Rendam untuk membuang kulitnya
Pilih kacang hijau berkualitas baik yang tidak diadu atau pecah. Siapkan kolam, tuang 1 kg dan rendam dalam air, tunggu 1 x 24 jam, agar melunak dan kulit ari mudah terkelupas.
 - b. Tekan dan bersihkan kulit
Setelah 24 jam, bersihkan dengan air bersih mengalir dan peras kacang hijau untuk membersihkan kulitnya. Kacang hijau yang sudah lepas dari kulit ari dan berwarna putih.
 - c. Sangrai untuk mendapatkan tekstur tepung
Panggang pure dalam wajan atau dengan Teflon. Jangan gunakan minyak dan api kecil lalu aduk hingga matang dan keringkan kurang lebih 20 menit hingga semua kacang matang merata. Tunggu minimal sekitar 1-2 jam. Tempatkan di piring yang sudah disiapkan.
 - d. Bersihkan dan dapatkan tepung
Kacang hijau panggang lebih keras dan lebih kering. Agar tidak berubah menjadi pure. Hasil tumbukannya adalah

tepung yang bisa diolah menjadi berbagai kuliner lezat. Termasuk salah satunya adalah pengganti tepung.



2. Tepung kacang hijau dibuat dengan cara menyortir bahan baku yang berkualitas, menambahkan air ke dalam kacang hijau dalam wadah, yang bertujuan untuk memudahkan penyortiran, karena kacang hijau yang busuk naik ke permukaan, kemudian dicuci, digiling bertujuan untuk diproses menjadi tepung kacang hijau. (Lestari, Kiptiah dan Apifah, 2017)
3. Proses pembuatan tepung memilih bahan yang baik kemudian mencucinya dengan air mengalir, dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C selama 5 jam. Setelah kering kemudian digiling dengan blender dan diayak dengan ayakan 60 mesh (Rusiani, 2016).

3.5.3 Fortifikasi

1. Pengertian
 - a. Suplemen gizi adalah penambahan beberapa zat gizi pada makanan untuk mencegah atau mengatasi kekurangan zat gizi pada masyarakat . (Fadhilla, 2019).

- b. Suplemen makanan adalah upaya meningkatkan nilai gizi makanan dengan menambahkan satu atau lebih bahan khusus ke dalam makanan. (Azhar, 2012)
- c. Suplemen makanan adalah cara paling efektif untuk mencegah kekurangan zat besi (Arisman M, 2007). Salah satu makanan yang dapat memblokir zat besi adalah kacang hijau.
- d. Fortifikasi makanan yang banyak dikonsumsi dan yang diproses secara terpusat merupakan inti pengawasan anemia di berbagai Negara. (Nisa et al., 2020)
- e. Kacang hijau mengandung protein yang tinggi dan mudah dicerna serta mengandung mineral yang relatif tinggi, dapat mengurangi kejadian perut kembung, bersifat hypoallergic, serta tidak menimbulkan efek samping seperti diare pada balita (Dahiya et al., 2014; Hou et al., 2019; Yi- Shen et al., 2018).
- f. Kacang hijau dikombinasikan dengan pangan sereal (beras dan jagung) dengan tujuan agar saling melengkapi profil asam amino produk. (Novia, Setiawan and Marliyati, 2022)
- g. Rendah asam amino sulfur (metionin dan sistein) tetapi kaya asam amino lisin sedangkan pangan beras dan jagung tinggi asam amino sulfur (metionin dan sistein) dan rendah asam amino lisin sehingga apabila kacang hijau dikombinasikan dengan pangan sereal (beras dan jagung) maka dapat saling melengkapi profil asam amino (Yi- Shen et al., 2018)

2. Tujuan Fortifikasi

- a. Memperbaiki kekurangan zat gizi pangan
- b. Mengembalikan zat gizi awal dalam jumlah signifikan tetapi mengalami kehilangan selama pengolahan

- c. Meningkatkan kualitas gizi produk pangan olahan/kemasan sebagai sumber pangan bergizi (susu)
- d. Menjamin equivalensi gizi produk pangan olahan menggantikan pangan lain (margarin difortifikasi menggantikan mentega)

3. Jenis Fortifikasi

- a. Fortifikasi sukarela (*Voluntary*)
Dilakukan produsen untuk meningkatkan nilai tambah produk, bertujuan untuk komersial dan promosi.
- b. Fortifikasi wajib (*Mandatory*)
Fortifikasi yang diharuskan, terdapat dalam undang-undang maupun peraturan. Bertujuan melindungi masyarakat dari masalah gizi. Sasaran fortifikasi wajib: masyarakat miskin yang umumnya menderita kekurangan zat gizi mikro (iodium, zat besi, dan vitamin A)

3.5.4 Cara Fortifikasi Tepung Kacang hijau

Syarat Produk Pembawa Fortifikasi

1. Produk yang selalu dikonsumsi teratur setiap hari (garam, gula, minyak goreng)
2. Diproduksi dan diolah oleh produsen yang ditunjuk, agar mudah diawasi fortifikasinya.
3. Tersedianya teknologi fortifikasi untuk produk yang dipilih.
4. Produk tidak berubah rasa, warna, dan konsistensi setelah difortifikasi.
5. Jumlah zat fortifikan tidak berlebihan.
6. Aman dan tidak membahayakan kesehatan.
7. Fortifikan yang ditambahkan harus mempunyai stabilitas baik.
8. Harga produk setelah difortifikasi harus murah, sehingga terjangkau konsumen sasaran (masyarakat kurang mampu)

3.6 Makanan yang terbuat dari Kacang Hijau

1. Kacang hijau (*Phaseolus Radiata* L) banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, namun pengolahan kacang hijau dalam makanan olahan masih terbatas dan hanya digunakan sebagai bahan pengisi kacang hijau, bakpia (kumbu) dan minuman. (Rahman, 2011).
2. Bubur kacang hijau mengandung kalsium dan fosfor, kacang hijau bermanfaat untuk menguatkan tulang, kacang hijau juga mengandung sedikit lemak yang sangat baik. Kandungan lemak kacang hijau yang rendah menjadikan makanan atau minuman kacang tanah
3. Kue Bingka merupakan makanan khas Banjar Kalimantan Selatan yang rasanya sangat manis, berlemak dan lembut. Kue bingka dibuat dengan menambahkan bumbu seperti tapioka dan kentang, namun tetap bahan utamanya adalah tepung terigu, kue bingka dibuat tanpa bumbu, bumbunya berasal dari tepung itu sendiri yaitu. Kacang hijau dengan ciri kacang hijau. rasa dan warna coklat muda berasal dari kacang hijau.
4. Bagian ekonomi yang paling berharga adalah benih. Kacang hijau direbus hingga empuk dan dimakan sebagai bubur atau bubur
5. Biji matang dihancurkan dan digunakan sebagai isian botol Turi, roti gulung, atau ganda. Kacang hijau retak saat dimasak cukup lama, dan pati dari biji merembes keluar dan mengental, membentuk semacam bubur. Tepung pati biji kacang hijau yang dikenal di pasaran sebagai tepung hunkue digunakan dalam pembuatan kue dan cenderung menjadi gel. Tepung ini juga bisa digunakan untuk membuat mie yang disebut bihun
6. Pembuatan bakso tepung hijau membutuhkan perbandingan tepung terigu dan terigu yang tepat untuk menghasilkan bakso dengan kualitas terbaik. Hasil

penelitian serupa menunjukkan bahwa bakso dengan perbandingan 70% kacang merah dan 30% tepung terigu memberikan hasil terbaik. (Ari Yusasrini dan Ekawati, 2018)

7. Kacang hijau dapat digunakan untuk membuat makanan dan minuman. Untuk menyempurnakan produk olahan dapat ditambahkan tepung bekatul, sehingga produk yang dihasilkan memiliki nilai gizi yang lebih lengkap. Bekatul merupakan hasil sampingan dari pengolahan beras yang digunakan sebagai pakan ternak. Dedak yang dihasilkan pada proses penggilingan beras berasal dari lapisan luar beras yaitu. antara butiran beras dan massa kakao. (Kalisom, 2021)
8. Penggunaan tepung singkong dan kacang hijau sebagai bahan campuran dalam produksi pangan di Indonesia belum banyak diterima. Meningkatkan penggunaan tepung singkong dan kacang hijau sebagai bahan makanan, tepung singkong dan kacang Sayur-sayuran diolah menjadi kue kukus, biasanya dibuat dari tepung terigu. (Sahri Yanti, Nur Wahyuni, 2019)
9. Tepung kacang hijau dan bekatul merupakan makanan bergizi yang dapat digunakan untuk membuat makanan dan minuman yang enak dan secara alami mengandung banyak nutrisi yang sehat untuk pertumbuhan manusia. Salah satunya adalah cookies, sehingga cookies yang dihasilkan memiliki nilai gizi yang tinggi terutama dari segi kandungan protein dan seratnya, yang dapat dijadikan alternatif nutrisi fungsional.
10. Tepung kacang hijau saat ini telah banyak dimanfaatkan dalam pengolahan pangan misalnya pada pembuatan mi, biskuit, snack bar, serta produk lainnya. Selain kandungan protein yang tinggi, tepung kacang hijau juga dapat memberikan sifat sensori yang baik pada produk pangan

yaitu memberikan rasa yang lebih disukai. (Khairunnisa Novia Harun and Rahmayuni, 2018)

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Yusasrini, N.L. and Ekawati, I.G.A. 2018. 'Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dan Terigu terhadap Karakteristik Bakso Analog', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(1), p. 12. doi:10.24843/itepa.2018.v07.i01.p02.
- Akbar, A. 2019. 'Pengaruh Bubur Kacang Hijau Terhadap Peningkatan Daya Tahan Atlet Futsal Sma Negeri 6 Soppeng', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Azhar, D. 2012. *Fortifikasi dan Ketersediaan Zat Besi pada Bahan Pangan Berbasis Kedelai dengan Menggunakan Fortifikan $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ Campuran $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{H}_2\text{EDTA} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ dan NaFeEDTA* . Available at: <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20315564-T31891-Fortifikasi dan ketersediaan.pdf>.
- Breman, P. 2021. 'Anonimo', *Books on Military Architecture Printed in Venice*, pp. 32–32. doi:10.1163/9789004473874_014.
- Fadhilla, R. 2019. 'Teknik Fortifikasi'.
- Kalisom. 2021. 'Proporsi Tepung Kacang Hijau Dan Bekatul Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Cookies', *Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram* [Preprint].
- Lestari, E., Kiptiah, M. and Apifah, A. 2017. 'Karakterisasi Tepung Kacang Hijau Dan Optimasi Penambahan Tepung Kacang Hijau Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Kue Bingka', *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 4(1), pp. 20–34. doi:10.34128/jtai.v4i1.45.
- Nisa, J. et al. 2020. 'Pemanfaatan Kacang Hijau Sebagai Sumber Zat Besi Dalam Upaya Pencegahan Anemia Prakonsepsi', *Jurnal Surya Masyarakat*, 3(1), p. 42. doi:10.26714/jsm.3.1.2020.42-47.

- Novia, R., Setiawan, B. and Marliyati, S.A. 2022. '*Pengembangan Produk Ready To Use Therapeutic Food (Rutf) Berbentuk Bar Berbahan Kacang Hijau, Sereal, Dan Minyak Nabati*', *National Nutrition Journal*, 17(1), pp. 21–32.
- Sahri Yanti, Nur Wahyuni, H.P.H. 2019. '*Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Terhadap Karakteristik Bolu Kukus Berbahan Dasar Tepung Ubi Kayu (Manihot esculenta)*', *Jurnal TAMBORA*, 3(3), pp. 1–10.
- Arisman M. 2007. *Buku Ajar Ilmu Gizi dalam Kehidupan*. Jakarta: EGC.
- Dahiya, P. K., Nout, M. J. R., van Boekel, M. A., Khetarpaul, N., Grewal, R. B., & Linnemann, A. (2014). *Nutritional Characteristics Of Mung Bean Foods*. *British Food Journal*, 116(6), 1031–1046. doi: 10.1108/BFJ-11-2012-0280
- Mahmud M. K., Hermana, N. A. Zulfianto, R. R. Apriyantono, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernadus dan Tinexcell. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Rahman, Taufi k. 2011. *Pemanfaatan Kacang Hijau (Phaseolus Radiata L) Menjadi Susu Kental Manis Kacang Hijau*. Prosiding SnaPP2011 Sains, Teknologi dan Kesehatan. ISSN: 2089–3582.

BAB 4

KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L)

Oleh Rosnah

4.1 Pendahuluan

Dalam hal makanan yang aman dan sehat, kacang-kacangan mempunyai peran yang penting. Tanaman kacang merah termasuk dalam spesies *Phaseolus vulgaris* L., merupakan kacang-kacangan yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia. Kacang merah banyak dikonsumsi oleh penduduk baik yang berasal dari negara miskin maupun negara maju, yang berusaha mengarahkan pola makan mereka ke makanan sehat, terutama rendah lemak.

Phaseolus vulgaris L. merupakan bahan makanan sumber protein, vitamin, mineral esensial, serat larut, pati, fitokimia, dan rendah lemak. Spesies ini dikaitkan dengan banyak khasiat yang bermanfaat bagi kesehatan, memiliki efek antara lain pada sistem peredaran darah, sistem kekebalan tubuh, sistem pencernaan. Kacang kering (*Phaseolus vulgaris* L.) mengandung berbagai komponen kimia tingkat tinggi (fenol, pati resistensi, vitamin, fructooligosaccharides) yang telah terbukti melindungi terhadap kondisi seperti stres oksidatif, penyakit kardiovaskular, diabetes, sindrom metabolik, dan banyak jenis kanker. , sehingga legum ini digolongkan sebagai pangan fungsional yang sangat baik (Câmara *et al.*, 2013).

Phaseolus vulgaris L. memiliki peran yang relevan dalam pencegahan kejadian kardiovaskular, penyebab utama mortalitas dan morbiditas di seluruh dunia. Sebaliknya, penurunan konsumsi

legum ini terkait dengan peningkatan prevalensi penyakit kardiovaskular (Rodríguez et al., 2022).

4.2 Pengertian dan Klasifikasi Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L)

Kacang-kacangan didefinisikan sebagai tanaman polongan yang dipanen kering, termasuk beberapa varietas kacang-kacangan, kacang polong, lentil, dan buncis (Marinangeli *et al.*, 2017). Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) mempunyai nama ilmiah yang sama dengan kacang buncis yaitu *Phaseolus vulgaris* L, hanya tipe pertumbuhan dan kebiasaan panennya berbeda. Kacang merah (kacang jogo) sebenarnya merupakan kacang buncis tipe tegak (tidak merambat) dan umumnya dipanen polong tua, sehingga disebut juga Bush bean. Sedangkan kacang buncis umumnya tumbuh merambat (pole beans) dan dipanen polong-polong mudanya saja. Nama umum di pasaran Internasional untuk kacang merah adalah Kidney Beans, sementara kacang buncis dinamakan Snap Beans atau French beans. Biji kacang merah berbentuk bulat agak panjang, berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih.

Varietas kacang merah yang beredar di pasaran jumlahnya sangat banyak dan beraneka ragam. (Rukmana 1994) dalam (Rosmalasari, 2017) menyatakan bahwa kedudukan tanaman kacang merah dalam tata nama tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	:	<i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan)
Divisio	:	<i>Spermatophita</i> (tumbuhan berbiji)
Subdivisio	:	<i>Angiospermae</i> (biji tertutup)
Ordo	:	<i>Rosales</i> (<i>Leguminales</i>)
Kelas	:	<i>Dicotyledonae</i> (biji berkeping dua)
Subkelas	:	<i>Calyciflorae</i>
Famili	:	<i>Leguminosae</i> (<i>Papilionaceae</i>)
Subfamili	:	<i>Papilionoideae</i>

Genus : *Phaseolus*
Spesies : *Phaseolus vulgaris L.*

4.3 Kandungan Gizi dan Asam Amino Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*)

(Agriculture, 2012) menyatakan bahwa setengah ($\frac{1}{2}$) cangkir kacang kering yang dimasak dihitung sebagai 2 ons dalam kelompok daging dan kacang. Untuk diet 2.000 kalori, rekomendasi hariannya adalah sekitar 5 $\frac{1}{2}$ ons. Setengah ($\frac{1}{2}$) cangkir kacang pinto adalah pilihan vegetarian yang sehat, sebab bebas dari lemak, kolesterol dan sodium dan menyediakan 32% dari jumlah serat harian yang direkomendasikan.

Hasil penelitian (Luthria & Pastor-Corrales, 2006) menggunakan prosedur deteksi susunan kromatografi-dioda array (DAD) kinerja tinggi yang memisahkan dan mengukur 16 asam fenolik untuk penentuan kandungan asam fenolat pada biji kering (*Phaseolus vulgaris L.*). Kacang kering dari 15 varietas yang biasa dikonsumsi di Amerika Serikat disaring kandungan asam fenoliknya. Kandungan asam fenolat rata-rata dari sampel kacang kering adalah 31,2 mg/100 g. Total kandungan asam fenolat di antara semua sampel bervariasi antara 19,1 dan 48,3 mg/100 g sampel kacang. Asam ferulat adalah asam fenolat yang paling melimpah yang ada pada semua sampel kacang.

Kandungan gizi dan asam amino kacang merah pada setiap 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 4.1. Kandungan Gizi dan Asam Amino dalam Kacang Merah
(*Phaseolus vulgaris* L.)

Constituents	Value per 100 g
Water	12.39 g
Energy	335 kcal
Fiber (total)	24.7 g
Ash	3.31 g
Nutrients	Value per 100 g
Proteins	23.03 g
Lipids (total)	1.23 g
Carbohydrates	60.05 g
Minerals	Value per 100 g
Calcium (Ca)	127 mg
Iron (Fe)	5 mg
Magnesium (Mg)	156 mg
Phosphorous (P)	372 mg
Potassium (K)	1332 mg
Sodium (Na)	6 mg
Zinc (Z)	3.63 mg
Copper (Cu)	0.794 mg
Manganese (Mn)	0.920 mg
Selenium (Se)	12.7 µg
Vitamins	Value per 100 g
Vitamin B1 (thiamin)	0.747 mg
Vitamin B2 (riboflavin)	0.213 mg
Vitamin B3 (niacin)	1.455 mg
Vitamin B5 (pantothenic acid)	0.748 mg
Vitamin B6 (pyridoxine)	0.309 mg
Folate (total)	604 µg
Vitamin A	2 IU
Lipids	Value per 100 g
Fatty acids (total saturated)	0.316 g
14:0	0.001 g
16:0	0.296 g
18:0	0.019 g
Fatty acids (total monounsaturated)	0.106 g
18:1 (undifferentiated)	0.106 g
Fatty acids (total polyunsaturated)	0.527 g
18:2 (undifferentiated)	0.287 g
18:3 (undifferentiated)	0.240 g
Amino acids	Value per 100 g
Tryptophan	0.273 g
Threonine	0.969 g
Isoleucine	1.017 g
Leucine	1.838 g
Lysine	1.580 g
Methionine	0.346 g
Cystine	0.251 g
Phenylalanine	1.245 g
Tyrosine	0.648 g
Valine	1.205 g
Arginine	1.426 g
Histidine	0.641 g
Alanine	0.965 g
Aspartic acid	2.785 g
Glutamic acid	3.511 g
Glycine	0.899 g
Proline	0.976 g
Serine	1.253 g

Sumber : U.S. Department of Agriculture Database Nutrient Database for
Standard Reference (Iriti & Varoni, 2017)

Kacang kering dikelompokkan bersama daging, ikan, telur, kacang-kacangan sebagai sumber protein yang tinggi. Kacang kering menyediakan sekitar 8%–10% dari kebutuhan protein harian yang direkomendasikan per 100 g porsi kacang matang dengan metionin sebagai satu-satunya asam amino esensial yang tidak ada. Kacang kering dikategorikan dalam kelompok sayuran karena kandungan seratnya yang tinggi. Kacang kering juga tersusun dari beberapa jenis prebiotik, antara lain pati resisten (RS) dan fructooligosaccharides, stachyose dan raffinose. Senyawa ini berfungsi sebagai substrat untuk fermentasi bakteri di usus manusia, sehingga mempengaruhi ekologi mikroba saluran gastrointestinal (GI) dan metabolisme usus. (Mutuyemungu et al., 2023) menyatakan *Bacteroides*, *Ruminococcus*, *Roseburia*, *Clostridium*, *Eubacterium*, *Desulfovibrio*, dan *ethanobrevibacter* adalah mikroba paling banyak yang bertanggung jawab atas gas usus. Lebih dari 99% gas usus terdiri dari hidrogen, karbon dioksida, dan metana, sedangkan kurang dari 1% terdiri dari senyawa berbau lainnya. Kelompok makanan yang terkait dengan gas usus termasuk kacang-kacangan, sayuran, buah-buahan, biji-bijian, dan, untuk beberapa individu, produk susu. Makanan ini kaya akan karbohidrat yang tidak dapat dicerna seperti oligosakarida keluarga rafinosa, fruktan, poliol, dan, untuk individu yang sensitif, laktosa. Karbohidrat ini difermentasi oleh bakteri kolon dan menghasilkan gas secara langsung atau dengan pemberian makan silang. Penelitian tambahan tentang produksi gas oleh mikrobiota usus dan makanan yang terkait dengan gas dapat membantu mengurangi gejala yang terkait dengan gas usus.

Tanaman kacang-kacangan kaya akan protein, karbohidrat yang kurang dapat dicerna, dan berbagai zat gizi mikro. Informasi terperinci dari karbohidrat yang kurang dapat dicerna juga dikenal sebagai profil "karbohidrat prebiotik" (Siva et al., 2019). Karbohidrat makanan yang lolos dari pencernaan di usus kecil, mengalami fermentasi bakteri di usus besar. Proses ini

mempengaruhi ekologi mikroba pada saluran pencernaan dan mempengaruhi metabolisme dan fungsi usus. (Blaut, 2002) menyatakan Prebiotik adalah oligosakarida yang tidak dapat dicerna tetapi dapat difermentasi yang secara khusus dirancang untuk mengubah komposisi dan aktivitas mikrobiota usus dengan prospek untuk meningkatkan kesehatan inang. Serat makanan dan oligosakarida yang tidak dapat dicerna adalah substrat pertumbuhan utama mikroorganisme usus. Fermentasi mereka menghasilkan pengasaman isi kolon dan pembentukan asam lemak rantai pendek yang berfungsi sebagai bahan bakar di berbagai jaringan dan mungkin berperan dalam pengaturan proses seluler. Prebiotik secara khusus merangsang pertumbuhan kelompok populasi mikroba endogen seperti bifidobacteria dan lactobacilli yang dianggap bermanfaat bagi kesehatan manusia .

(Kaczmarczyk *et al.*, 2012) menyatakan bahwa serat makanan (DF) dianggap sebagai komponen kunci dalam makan sehat. DF adalah susunan besar molekul berbasis sakarida kompleks yang dapat mengikat nutrisi potensial dan prekursor nutrisi untuk mencegah penyerapannya. Beberapa DF dapat difermentasi, dan katabolisme saluran GI mengarah pada pembentukan berbagai bahan bioaktif, seperti asam lemak rantai pendek (SCFA), yang secara nyata dapat menambah biomassa saluran GI dan mengubah komposisi flora saluran GI. Manfaat kesehatan dari DF termasuk pencegahan dan mitigasi diabetes mellitus tipe 2, penyakit kardiovaskular dan kanker usus besar. Dengan memodulasi konsumsi makanan, pencernaan, penyerapan, dan metabolisme, DF mengurangi risiko hiperlipidemia, hiperkolesterolemia, dan hiperglikemia.

(Waluyo, Pranoto & Marsono, 2021) menyatakan kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) berpotensi sebagai sumber pati resisten (RS), tetapi aplikasinya terbatas karena memerlukan persiapan pengolahan yang lama. Salah satu solusinya adalah dengan mengolah menjadi produk setengah jadi berupa tepung

siap pakai. RS adalah bagian dari pati yang tidak dapat dicerna oleh enzim dalam usus halus manusia yang sehat tetapi dapat difermentasi oleh mikroflora usus untuk menghasilkan asam lemak rantai pendek yang bermanfaat untuk kesehatan.

(Kusumah *et al.*, 2020) menyatakan anak stunting membutuhkan asupan makanan dengan protein dan asam amino esensial yang lebih tinggi seperti lisin dan leusin dibandingkan anak normal. Kacang merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) dan kacang hijau (*Phaseolus Radiatus L.*) memiliki kandungan protein masing-masing $22,07 \pm 0,13\%$ dan $19,99 \pm 0,07\%$, serta kaya akan asam amino esensial lisin dan leusin yang dibutuhkan oleh anak stunting. Pengembangan produk pangan dengan konsentrasi protein tinggi (*high protein food*) seperti isolat/konsentrat protein merupakan hal penting yang harus dilakukan.

Hasil penelitian (Kusumah *et al.*, 2020) menunjukkan nilai pH isoelektrik protein kacang merah dan kacang hijau yaitu pH 4,56 dan pH 4,81, dimana pH memiliki nilai mobilitas elektroforesis sama dengan nol. Proses isolasi protein kacang merah dan kacang hijau menghasilkan bubuk protein dengan kadar protein masing-masing $79,22 \pm 0,06\%$ dan $80,69 \pm 0,06\%$. Berdasarkan bobot rendemen, bubuk konsentrat protein kacang merah dan kacang hijau memiliki rendemen masing-masing 14,88% dan 16,75%.

Pada Tabel 4.1 menunjukkan satu cangkir kacang masing-masing menyediakan ~11% dan ~5% DRI Vitamin E dan K. Vitamin E adalah antioksidan kuat dan agen anti-inflamasi dengan isomer α -tocopherol menjadi bentuk yang paling melimpah pada biji kering. (Singh *et al.*, 2005) menyatakan bahwa vitamin E adalah antioksidan kuat dengan sifat anti-inflamasi. Beberapa bukti menunjukkan bahwa di antara berbagai bentuk vitamin E, α -tocopherol (AT) memiliki potensi efek menguntungkan terkait dengan penyakit kardiovaskular. Suplementasi AT pada subjek manusia dan model hewan telah terbukti menurunkan peroksidasi lipid, superoksida (O_2^-) produksi dengan merusak perakitan

nikotinamida adenin dinukleotida fosfat (bentuk tereduksi) oksidase serta dengan menurunkan ekspresi reseptor (SR-A dan CD36), penting dalam pembentukan sel busa. Terapi AT, terutama pada dosis tinggi, telah terbukti menurunkan pelepasan sitokin proinflamasi, tingkat kemokin IL-8 dan plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1) serta menurunkan adhesi monosit ke endotelium. Selain itu, AT telah terbukti menurunkan kadar CRP, pada pasien dengan CVD dan pada mereka yang memiliki faktor risiko CVD. Mekanisme yang menjelaskan efek nonantioksidan dari AT termasuk penghambatan protein kinase C, 5-lipoksigenase, tirosin-kinase serta siklooksigenase-2. Berdasarkan aktivitas antioksidan dan anti-inflamasinya, AT (dengan dosis dan bentuk yang sesuai) dapat memiliki efek menguntungkan pada penyakit kardiovaskular pada populasi berisiko tinggi.

Asupan vitamin K secara luas dikaitkan dengan kesehatan tulang, tetapi juga dikaitkan dengan sifat anti-kanker. (Hu et al., 2021) menyatakan dengan meningkatnya kejadian osteoporosis, vitamin K dan kalsium telah dikaitkan dengan kepadatan mineral tulang (BMD) dan *osteocalcin undercarboxylated* (UcOC) dalam banyak penelitian. Kombinasi vitamin K dan kalsium memiliki efek positif pada BMD lumbal dan menurunkan kadar UcOC. (Dasari et al., 2017) menyatakan Vitamin K (VK) adalah nutrisi penting yang terlibat dalam kaskade pembekuan darah, dan terdapat banyak data eksperimen yang menunjukkan potensi aktivitas antikankernya pada beberapa jenis kanker termasuk kanker prostat. Studi in vitro dan in vivo sebelumnya telah berfokus terutama pada efek anti-oksidatif sebagai mekanisme antikanker yang mendasari VK. Namun, penelitian terbaru mengungkapkan bahwa VK menghambat pertumbuhan sel kanker melalui mekanisme lain, termasuk apoptosis, penghentian siklus sel, autophagy, dan modulasi berbagai faktor transkripsi seperti Myc dan Fos. Berdasarkan hasil terbaru kami dan tinjauan literatur yang ada, kami menyajikan bukti bahwa VK dan turunannya

berpotensi untuk dieksplorasi sebagai terapi kanker, terutama untuk kanker prostat.

Asam lemak tak jenuh ganda (PUFAs) mewakili kelas senyawa lipid penting lainnya yang ada dalam kacang kering, khususnya asam lemak omega (asam linoleat (n-6) (LA) dan asam alfa linoleat (n-3) (ALA)). Studi epidemiologi telah menunjukkan peningkatan keseluruhan dalam kesehatan individu dengan penyakit jantung koroner (PJK) ketika diberi asam alfa linolenat (n-3) (ALA). Setelah diserap ke dalam sel, LA memanjang dan desaturasi menjadi asam arakidonat sementara ALA memanjang dan desaturasi menjadi asam eicosapentaenoic (EPA) dan kemudian menjadi asam docosahexaenoic (DHA). EPA dan DHA adalah asam lemak omega-3 yang lazim ditemukan pada ikan yang memiliki menerima minat yang kuat karena sifat kardioprotektif dan anti-inflamasinya. Banyak uji coba yang termasuk dalam meta-analisis ini menguji dosis omega-3 PUFA harian yang tidak mencukupi yaitu kurang dari 1000 mg. Mungkin, efek kardiovaskular yang konsisten dari suplemen omega-3 PUFA hanya dapat diharapkan dengan dosis harian di atas 2000 mg (Tenenbaum & Fisman, 2018).

Selain nutrisi yang telah dijelaskan sebelumnya, fitokimia lainnya terdapat dalam biji kering tetapi pada tingkat yang rendah (bagian per juta atau bagian per miliar). Meskipun demikian, fitokimia ini (fenolik senyawa, lignin, lektin, dan tripsin inhibitor) memberikan sifat perlindungan yang kuat terhadap beberapa kondisi kronis dengan fenol memainkan peran utama. (Manach et al., 2004) menyatakan polifenol adalah mikronutrien yang berlimpah dalam makanan kita, dan bukti peran mereka dalam pencegahan penyakit degeneratif seperti kanker dan penyakit kardiovaskular mulai bermunculan. Efek kesehatan dari polifenol bergantung pada jumlah yang dikonsumsi dan ketersediaan hayatinya. Bioavailabilitas tampaknya sangat berbeda antara berbagai polifenol, dan polifenol yang paling melimpah dalam

makanan kita belum tentu memiliki profil bioavailabilitas terbaik. Pengetahuan menyeluruh tentang bioavailabilitas dari ratusan polifenol makanan akan membantu kita mengidentifikasi polifenol yang paling mungkin memberikan efek perlindungan kesehatan.

(Campos-Vega *et al.*, 2013) menyatakan populasi dengan konsumsi legum (kacang polong, buncis, lentil) yang tinggi memiliki risiko rendah terkena kanker dan penyakit degeneratif kronis. Kacang *Phaseolus vulgaris* L. dikenal sebagai sumber senyawa yang tidak dapat dicerna yang kaya dan andal seperti serat, fenolik, peptida, dan fitokimia yang terkait dengan manfaat kesehatan. Bukti yang muncul menunjukkan bahwa konsumsi kacang yang umum dikaitkan dengan penurunan risiko kanker pada populasi manusia, menghambat karsinogenesis pada model hewan dan menginduksi penghentian siklus sel dan apoptosis pada kultur sel. Serat dapat mengurangi risiko kematian dini dari semua penyebab, sedangkan seluruh fraksi yang tidak dapat dicerna dari kacang biasa menunjukkan aktivitas anti-proliferasi dan menginduksi apoptosis kanker usus besar *in vitro* dan *in vivo*. Mekanisme yang bertanggung jawab atas peran yang tampaknya protektif ini mungkin termasuk interaksi gen-nutrisi dan modulasi ekspresi protein.

Modifikasi pola makan dengan meningkatkan konsumsi harian berbagai jenis kacang-kacangan adalah strategi praktis bagi konsumen untuk mengoptimalkan kesehatan mereka dan mengurangi risiko kanker. Kacang adalah sumber senyawa bioaktif yang baik dan bukti terbaru memberikan informasi tentang dampak dan mekanisme kerjanya pada patologi ini, terutama untuk fraksi kacang yang tidak dapat dicerna pada kanker usus besar. Efek ini tampaknya terkait terutama dengan proliferasi sel, siklus sel, apoptosis, invasi sel, dan modulasi histon. Penelitian lebih lanjut diperlukan mengenai implikasi dan mekanisme molekuler di mana kacang biasa dan senyawa

bioaktifnya memodulasi perkembangan berbagai jenis kanker (Kaczmarczyk *et al.*, 2012).

(Thompson *et al.*, 2023) menyatakan bahwa pencegahan obesitas merupakan tujuan pada sebagian besar negara: menghindari kenaikan berat badan orang dewasa. Namun, keberhasilan populasi global dalam mencapai tujuan ini terbatas sebagaimana tercermin dalam pandemi kelebihan berat badan dan obesitas yang terus berlanjut. Sementara banyak strategi intervensi telah diusulkan, sebagian besar diarahkan untuk mengurangi konsekuensi dari obesitas. Upaya yang dimaksudkan untuk mencegah penambahan berat badan yang tidak disengaja dan adipositas terkait disebut anti-obesogenik. Makanan dari kacang-kacangan, yaitu polong-polongan, memiliki aktivitas anti-obesogenik.

Hasil (Thompson *et al.*, 2023) yang menggunakan model obesitas tikus praklinis, desain studi dosis-respons pada hewan dari kedua jenis kelamin biologis, dan kacang biasa yang dimasak, dibekukan, dan digiling sebagai pulsa yang representatif, data disajikan yang menunjukkan bahwa laju kenaikan berat badan diperlambat dan akumulasi lemak ditekan ketika 70% protein makanan disediakan dari kacang biasa. Efek anti-obesogenik ini berkurang pada kacang biasa dalam jumlah yang lebih rendah (17,5% atau 35%). Daya tanggap anti-obesogenik lebih besar pada wanita daripada pada tikus jantan. Analisis urutan RNA menunjukkan bahwa perbedaan terkait jenis kelamin meluas ke pola ekspresi gen, terutama yang terkait dengan regulasi kekebalan dalam jaringan adiposa. Selain itu, temuan kami menunjukkan nilai potensial dari pendekatan nutrisi presisi untuk studi intervensi manusia yang mengidentifikasi “penanggap anti-obesogenik denyut nadi”. Pendekatan presisi dapat mengurangi konsentrasi pulsa yang dibutuhkan dalam diet untuk manfaat, tetapi kandidat biomarker yang responsif terhadap konsumsi pulsa tetap harus ditentukan.

Hasil Studi klinis (Neil *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa mengonsumsi *Phaseolus vulgaris L.*, berperan dalam pengaturan berat badan tetapi mekanismenya belum dijelaskan. Di sini, kami menyelidiki aktivitas anti-obesogenik kacang merah putih pada model tikus yang mengalami obesitas akibat diet. Konsumsi kacang mengurangi akumulasi jaringan adiposa pada tikus C57BL/6 jantan dan betina. Efek anti-obesogenik kacang merah putih bukan karena perubahan asupan energi, energi yang dikeluarkan melalui feses, atau rasio efisiensi pakan. Sementara konsumsi kacang meningkatkan massa usus, tidak ada perbedaan mencolok yang diamati secara konsisten pada tinggi crypt, kandungan musin sel goblet, indeks proliferasi atau zona proliferasi. Namun, konsentrasi total bakteri dan Akkermansia muciniphila yang secara signifikan lebih tinggi terdeteksi pada kandungan cecak tikus yang diberi makan kacang, dan rasio Firmicutes terhadap Bacteroidetes berkurang. Kandungan asam empedu lebih tinggi pada ileum tikus yang diberi makan kacang, tetapi kadar transkrip reseptor farnesoid X tidak terpengaruh secara signifikan. Apakah perubahan pensinyalan sel yang dimediasi asam empedu berperan dalam perbedaan terkait kacang dalam akumulasi lemak dan / atau kesehatan metabolisme secara keseluruhan memerlukan penyelidikan lebih lanjut.

Polifenol tanaman pangan adalah senyawa bioaktif alami yang semakin menarik perhatian para ilmuwan makanan dan ahli gizi karena sifat nutraceutical. Diet kaya polifenol memiliki efek perlindungan terhadap sebagian besar penyakit kronis. Namun, manfaat kesehatan ini sangat terkait dengan kandungan polifenol dan bioavailabilitas, yang pada gilirannya bergantung pada asal, matriks makanan, pemrosesan, pencernaan, dan metabolisme selnya. Meskipun sebagian besar buah dan sayuran merupakan sumber polifenol yang berharga, biasanya tidak dikonsumsi mentah. Sebaliknya, mereka melalui beberapa langkah pemrosesan, baik secara industri maupun domestik (misalnya,

pendinginan, pemanasan, pengeringan, fermentasi, dll.), yang memengaruhi kandungan, aksesibilitas hayati, dan ketersediaan hayatinya (Arfaoui, 2021). Kacang pinto sangat tinggi fenol, selain itu, kacang kering mengandung lignin, komponen yang tidak dapat dicerna yang berikatan silang dengan fenolik senyawa mengubah struktur dan kelarutannya. Lignin telah terbukti meningkatkan kesehatan gastrointestinal.

(Kaczmarczyk *et al.*, 2012) menyatakan serat makanan dan biji-bijian mengandung campuran unik komponen bioaktif termasuk pati resisten, vitamin, mineral, fitokimia, dan antioksidan. Studi epidemiologis dan klinis menunjukkan bahwa asupan serat makanan dan biji-bijian berbanding terbalik dengan obesitas, diabetes tipe dua, kanker, dan penyakit kardiovaskular (CVD). Secara umum, serat makanan adalah bagian tanaman yang dapat dimakan, atau karbohidrat serupa, yang tahan terhadap pencernaan dan penyerapan di usus kecil. Serat makanan dapat dipisahkan menjadi banyak fraksi yang berbeda. Fraksi ini termasuk arabinoxylan, inulin, pektin, dedak, selulosa, β -glukan dan pati resisten. FDA telah mengadopsi dan menerbitkan klaim bahwa peningkatan konsumsi serat makanan dapat mengurangi prevalensi penyakit jantung koroner dan kanker. Mekanisme di balik temuan ini masih belum jelas. Namun, diduga disebabkan oleh beberapa faktor termasuk peningkatan ekskresi asam empedu, penurunan asupan kalori, peningkatan produksi asam lemak rantai pendek, efek pengikatan karsinogen, peningkatan antioksidan, dan peningkatan vitamin dan mineral. Meski belum diadopsi oleh FDA, serat makanan disarankan untuk berperan dalam kondisi lain seperti obesitas dan diabetes.

Juga harus dicatat bahwa kacang kering terdiri dari anti-nutrisi (fitat, tanin, lektin, protease, penghambat α -amilase, saponin, antara lain), walaupun banyak yang telah dikaitkan dengan manfaat kesehatan manusia. Sebagai contoh, fitat telah dikaitkan dengan aktivitas antikanker tetapi juga mengikat kation

(yaitu, besi dan seng) berdampak negatif terhadap bioavailabilitas mineral dalam lumen usus. Diskusi tentang peran non-nutrisi bioaktif dari biji-bijian kacang-kacangan menjadi lebih penting karena meningkatnya bukti berbasis sains tentang potensi antioksidan, hipoglikemik, hipolipidemik, dan sifat antikarsinogeniknya. Pada saat konsumsi produk berbahan dasar kacang-kacangan sangat dipromosikan oleh pemerintah nasional dan otoritas kesehatan, ada kebutuhan untuk secara jelas menentukan tingkat yang direkomendasikan dari bahan non-gizi tersebut dalam makanan manusia. Namun, tidak ada data yang cukup untuk menentukan jumlah ideal non-nutrisi dalam biji-bijian legum, yang akan memberikan manfaat kesehatan yang paling positif (Kaczmarczyk *et al.*, 2012).

(Doria *et al.*, 2012) menyatakan kacang (*Phaseolus vulgaris* L.) menyediakan makanan murah yang kaya makronutrien seperti protein dan pati, mikronutrien penting seperti besi, dan juga sejumlah senyawa bioaktif yang tersimpan (fitat, polifenol, tanin, rafinosakarida, lektin, protease dan α -amylase inhibitors, saponin, dll.) diberkahi dengan implikasi kesehatan yang positif melalui aktivitas antioksidan, antitumor atau fitoestrogeniknya. Mereka juga menghasilkan efek diet negatif seperti gangguan penyerapan mikronutrien, pencernaan protein atau metabolisme glukosa, atau bahkan efek toksik langsung (lektin). Analisis tingkat senyawa ini dalam benih varietas dan ras kacang umum lokal dan yang kurang dimanfaatkan dapat mengungkapkan sifat-sifat yang menarik untuk mempromosikan nutrisi dan menjaga kesehatan, dan sebagai tambahan memungkinkan pemulia untuk menggunakannya dalam program perbaikan genetik untuk memodifikasi tingkat senyawa tertentu dalam varietas kacang umum baru. Dalam penelitian ini, 10 populasi kacang milik 7 ras Italia selatan yang sangat dihargai dianalisis. Benih salah satunya, "Poverello di Rotonda AF", ditemukan mengakumulasi tingkat yang luar biasa dari 4 komponen penunjang kesehatan seperti

quercetin (24,2 mg/g), genistein (21,6 mg/g), soysapogenin B (433 mg/g) dan asam oleanolat (11,9 mg/g), sementara Tabacchino mengandung zat besi dalam jumlah yang sangat tinggi (131 mg/g) dan tiga komponen yang meningkatkan kesehatan: kaempferol (61,0 mg/g), asam oleanolat (12,3 mg/g) dan tanin kental (2,36 mg/g). Tingkat variasi yang cukup tinggi untuk dieksploitasi untuk tujuan pemuliaan ditemukan pada 7 dari 15 parameter biokimia yang dipelajari.

(Huber, 2016) menyatakan selain asam klorogenat, kandungan semua asam fenolik lainnya pada kacang meningkat dengan pemasakan. Kaempferol hanya terdeteksi pada sampel yang diberi perlakuan dengan perendaman diikuti dengan pemasakan. Katekin dan kaempferol-3-glukosida ditemukan di semua ekstrak kacang coklat. Memasak, dengan atau tanpa perendaman, hanya menyebabkan peningkatan konsentrasi quercetin dan quercetin-3-glukosida yang signifikan. Pengaruh perlakuan panas meningkatkan aktivitas antioksidan dan konsentrasi senyawa fenolik dievaluasi.

Temuan (Bogweh & Ageyo, 2021) menunjukkan bahwa kacang biasa mengurangi kolesterol LDL sebesar 19 persen, risiko penyakit kardiovaskular (CVD) sebesar 11 persen, dan penyakit jantung koroner (PJK) sebesar 22 persen. (Iqbal et al., 2015) menyatakan kacang merah dapat memberikan penurunan daya absorpsi glukosa yang lebih besar dibandingkan dengan diet yang lain. Dengan kenaikan dosis ekstrak kacang merah, menyebabkan efek penurunan kadar glukosa darah semakin meningkat dan durasi reaksi ekstrak kacang merah semakin cepat. Efek anti diabetik ekstrak kacang merah masih menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan obat standard Glibenklamid dengan dosis 0,126gr/200grBB. Kacang merah mempunyai nilai viskositas tertinggi yaitu 53,50 cps, diikuti dengan diet kedelai, dan diet standar.

Salah satu cara menanggulangi diabetes mellitus yaitu dengan menghambat kerja enzim α -amilase yang menghidrolisis karbohidrat sehingga mengurangi absorpsi glukosa. Ekstrak air kacang merah dengan konsentrasi 2,5 mg/ml dan 5 mg/ml memiliki kemampuan sebagai enzim α -amilase inhibitor yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya gula reduksi pada sampel (Wardani, 2018).

4.4 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Metanol Kacang Merah

Hasil penelitian (Primiani *et al.*, 2018) menyatakan bahwa kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan metode HPLC mengandung senyawa turunan isoflavon daidzin, glycitin, genistin, daidzein, glycitein, dan genistein. Hasil penelitian (Lindawati & Ma'ruf, 2020) didapatkan bahwa hasil penetapan kadar flavonoid total dalam ekstrak kacang merah sebesar 0,4733% b/b dengan % KV 1,22%.

Quercetin adalah flavonoid biologis, yang dapat ditemukan dalam kacang merah dengan konsentrasi tinggi. Pada penelitian (Aghajanian *et al.*, 2020) dilakukan perbandingan antara metode ekstraksi tradisional dan modern. Ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro berurutan digunakan untuk isolasi quercetin dari kacang merah. Pengaruh beberapa faktor seperti ukuran partikel kacang merah yang digiling, pelarut ekstraksi, daya gelombang mikro dan waktu ekstraksi pada hasil ekstraksi quercetin dipertimbangkan. Untuk menganalisis quercetin, dikembangkan metode HPLC. Efisiensi ekstraksi tertinggi diperoleh (35,8 mg quercetin/g kacang merah) ketika 60 w/w% aseton digunakan sebagai pelarut. Selain itu, rasio pelarut terhadap padat adalah 10:1 dan daya iradiasi 800W diterapkan untuk durasi percobaan 1 menit. Hasil ekstraksi yang diperoleh menurut metode saat ini lebih tinggi daripada quercetin yang diekstrak dari soxhlet (24,6 mg quercetin/g kacang merah) dan maserasi (32,75 mg

quercetin/g kacang merah). Dalam penelitian ini, quercetin berhasil diekstraksi dari kacang merah dengan ekstraksi bantuan gelombang mikro. Struktur quercetin tetap utuh dan dapat digunakan untuk menghasilkan senyawa terapeutik.

Kacang merah mengandung zat gizi, serat kasar dan antosianin. Kandungan antosianin dalam 100 g kacang merah yaitu pada cyanidin 1,2 mg/100g dan pelargonidin 2,4 mg/100g (Horbowicz *et al.*, 2008). Antosianin adalah metabolit sekunder dari famili flavonoid, dalam jumlah besar ditemukan dalam buah-buahan dan sayur-sayuran yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghajanian, S., Kazemi, S., Esmaeili, S., Aghajanian, S., & Moghadamnia, A. A. 2020. Sequential microwave-assisted extraction for isolation of quercetin from red kidney bean. *International Journal of Engineering, Transactions A: Basics*, 33(1), 12–17. <https://doi.org/10.5829/ije.2020.33.01a.02>
- Agriculture, U. S. D. O. 2012. *Pinto beans, dried* (Issue December).
- Arfaoui, L. 2021. Dietary plant polyphenols: Effects of food processing on their content and bioavailability. *Molecules*, 26(10). <https://doi.org/10.3390/molecules26102959>
- Blaut, M. 2002. Relationship of prebiotics and food to intestinal microflora. *European Journal of Nutrition*, 41(SUPPL. 1), 11–16. <https://doi.org/10.1007/s00394-002-1102-7>
- Bogweh, N. E., & Ageyo, O. C. 2021. Do common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) promote good health in humans? a systematic review and meta-analysis of clinical and randomized controlled trials. *Nutrients*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/nu13113701>
- Câmara, C. R. S., Urrea, C. A., & Schlegel, V. 2013. Pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as a functional food: Implications on human health. *Agriculture (Switzerland)*, 3(1), 90–111. <https://doi.org/10.3390/agriculture3010090>
- Campos-Vega, R., Oomah, B. D., Loarca-Piña, G., & Vergara-Castañeda, H. 2013. Common beans and their non-digestible fraction: Cancer inhibitory activity—an overview. *Foods*, 2(3), 374–392. <https://doi.org/10.3390/foods2030374>
- Dasari, S., Ali, S. M., Zheng, G., Chen, A., Dontaraju, V. S., Bosland, M. C., Kajdacsy-Balla, A., & Munirathinam, G. 2017. Vitamin K and its analogs: Potential avenues for prostate cancer management. *Oncotarget*, 8(34), 57782–57799. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.17997>

- Doria, E., Campion, B., Sparvoli, F., Tava, A., & Nielsen, E. 2012. Anti-nutrient components and metabolites with health implications in seeds of 10 common bean (*Phaseolus vulgaris* L. and *Phaseolus lunatus* L.) landraces cultivated in southern Italy. *Journal of Food Composition and Analysis*, 26(1–2), 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2012.03.005>
- Horbowicz, M., Grzesiuk, A., Dębski, H., & Kosson, R. 2008. Anthocyanins of Fruits and Vegetables - Their Occurrence, Analysis and Role in Human. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 68, 5–22. <https://doi.org/10.2478/v10032-008-0001-8>
- Hu, L., Ji, J., Li, D., Meng, J., & Yu, B. 2021. The combined effect of vitamin K and calcium on bone mineral density in humans: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02728-4>
- Huber, K. 2016. Phenolic Acid, Flavonoids and Antioxidant Activity of Common Brown Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Before and After Cooking. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 06(05). <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000551>
- Iqbal, A., Pintor, K. T., & Lisiswanti, R. 2015. Manfaat Tanaman Kacang Merah dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah. *Majority*, 4(9), 149–152.
- Iriti, M., & Varoni, E. M. (2017). Pulses, healthy, and sustainable food sources for feeding the planet. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(2). <https://doi.org/10.3390/bijms18020255>
- Kaczmarczyk, M. M., Miller, M. J., & Freund, G. G. 2012. The health benefits of dietary fiber: Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 61(8), 1058–1066. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2012.01.017>

- Kusumah, S. H., Andoyo, R., & Rialita, T. 2020. Isolation and Characterization of Red Bean and Green Bean Protein using the Extraction Method and Isoelectric pH. *SciMedicine Journal*, 2(2), 77–85. <https://doi.org/10.28991/scimedj-2020-0202-5>
- Lindawati, N. Y., & Ma'ruf, S. H. 2020. Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 83. <https://doi.org/10.51352/jim.v6i1.312>
- Luthria, D. L., & Pastor-Corrales, M. A. 2006. Phenolic acids content of fifteen dry edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(2–3), 205–211. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2005.09.003>
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. 2004. Polyphenols: Food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727–747. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>
- Marinangeli, C. P. F., Curran, J., Barr, S. I., Slavin, J., Puri, S., Swaminathan, S., Tapsell, L., & Patterson, C. A. 2017. Enhancing nutrition with pulses: Defining a recommended serving size for adults. *Nutrition Reviews*, 75(12), 990–1006. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nux058>
- Mutuyemungu, E., Singh, M., Liu, S., & Rose, D. J. 2023. Intestinal gas production by the gut microbiota: A review. *Journal of Functional Foods*, 100(December 2022), 105367. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105367>
- Neil, E. S., McGinley, J. N., Fitzgerald, V. K., Lauck, C. A., Tabke, J. A., Streeter-McDonald, M. R., Yao, L., Broeckling, C. D., Weir, T. L., Foster, M. T., & Thompson, H. J. 2019. White kidney bean (*Phaseolus vulgaris* l.) consumption reduces fat accumulation in a polygenic mouse model of obesity. *Nutrients*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/nu11112780>

- Primiani, C. N., Widiyanto, J., Rahmawati, W., & Chandrakirana, G. 2018. Profil Isoflavon Sebagai Fitoestrogen pada Berbagai Leguminoceae Lokal Isoflavones Profile as Phytoestrogens in Various Local Leguminoceae. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 704–708.
- Rodríguez, L., Mendez, D., Montecino, H., Carrasco, B., Arevalo, B., Palomo, I., & Fuentes, E. 2022. Role of Phaseolus vulgaris L. in the Prevention of Cardiovascular Diseases-Cardioprotective Potential of Bioactive Compounds. *Plants*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/plants11020186>
- Rosmalasari. 2017. *Uji Kandungan Gizi Penambahan Konsentrasi Karagenan Terhadap Es Krim Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Singh, U., Devaraj, S., & Jialal, I. 2005. Vitamin E, oxidative stress, and inflammation. *Annual Review of Nutrition*, 25, 151–174. <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.24.012003.132446>
- Siva, N., Thavarajah, P., Kumar, S., & Thavarajah, D. 2019. Variability in prebiotic carbohydrates in different market classes of chickpea, common bean, and lentil collected from the american local market. *Frontiers in Nutrition*, 6(April), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00038>
- Tenenbaum, A., & Fisman, E. Z. 2018. Omega-3 polyunsaturated fatty acids supplementation in patients with diabetes and cardiovascular disease risk: Does dose really matter? *Cardiovascular Diabetology*, 17(1), 1–3. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0766-0>
- Thompson, H. J., Lutsiv, T., Mcginley, J. N., Fitzgerald, V. K., & Neil, E. S. 2023. *Consumption of Common Bean Suppresses the Obesogenic Increase in Adipose Depot Mass: Impact of Dose and Biological Sex*.

- Waluyo, Pranoto, Y., & Marsono, Y. 2021. Peningkatan Pati Resisten dan Karakteristik Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Pratanak Metode Kombinasi Pengukusan, Oven Microvawe, Autoclav dan Pendinginan. *Jurnal Nutrisia*, 23(1), 32–43. <https://doi.org/10.29238/jnutri.v23i1.217>
- Wardani, N. A. K. (2018). Enzim α -Amilase Inhibitor Pada Ekstrak Air Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Untuk Penanggulangan Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 1(2), 50–59. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v1i2.1900>

BAB 5

KACANG ALMOND

Oleh Erlina Nasution

5.1 Pendahuluan

Legum telah lama dikenal sebagai alternatif kaya protein untuk biji-bijian utuh seperti gandum dan beras. Kacang mengandung mineral, vitamin B, karbohidrat kompleks, dan serat pangan selain sebagai sumber protein. Karena kandungan seratnya yang tinggi, kacang-kacangan juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat.

Dapat diolah menjadi produk baru selain dimasak, direbus, atau dikukus dengan cara tradisional. Misalnya sebagai bahan baku tepung terigu, yang bisa digunakan untuk membuat makanan bayi dan produk makanan lainnya. Selain bermanfaat untuk kecantikan, kacang-kacangan bisa diolah menjadi minyak untuk digunakan dalam makanan.

Karakteristik lain dari kacang-kacangan termasuk kandungan protein yang tinggi, kandungan lemak yang bermanfaat, dan berbagai macam mineral.

Keluarga Leguminosae termasuk tanaman yang dikenal sebagai kacang-kacangan atau polong-polongan. Kacang-kacangan lokal mencakup berbagai macam kacang-kacangan yang dapat ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. (Kanetro, 2017)

5.2 Pembahasan

5.2.1 Kacang Almond



Antioksidan nutrisi dapat ditemukan berlimpah dalam kacang almond. Protein dan beberapa mineral, seperti kalsium dan magnesium, dapat ditemukan dalam kacang almond. Selain itu, mengandung fitosterol yang menurunkan kadar kolesterol, vitamin E, vitamin B, dan serat. Almond juga bermanfaat bagi kesehatan tubuh, yang meliputi penderita diabetes dan penderita penyakit ginjal (batu ginjal). Vitamin B almond sangat bermanfaat untuk pengobatan pasien kanker. (Holy et al, 2013).

Selain mangan, biotin, tembaga, fosfor, serat, protein, selenium, riboflavin, besi, magnesium, potasium, triptofan, kalsium, dan vitamin D, almond juga mengandung flavonoid campuran fenol dan polifenol 0,3 gram lemak tak jenuh per gram. Karena rendahnya risiko menyebabkan alergi, almond dapat digunakan sebagai bahan baku pengganti dalam produksi produk nabati, menurut Lubis dan Anjani. (Lubis dan Anjani, 2016).

Almond sering digunakan sebagai bahan baku alternatif dalam produksi produk nabati karena memiliki risiko kecil menyebabkan alergi pada individu dengan kondisi tertentu.

Flavonol dan flavones-3-ols, senyawa antioksidan yang dapat menjadi antivirus, antiinflamasi, antialergi, antimutagenik, antikanker, antikolesterol, dan antiinflamasi, terdapat dalam kacang almond. Selain itu, mereka memiliki banyak manfaat untuk sistem pencernaan. Senyawa antioksidan ini mungkin dapat memperlambat peningkatan stres oksidatif pada penderita ASD. Almond merupakan bahan baku yoghurt nabati yang cocok karena kandungan seratnya dan berpotensi sebagai prebiotik. (Lubis, 2016).

5.2.2 Zat Gizi Kacang Almond

Berikut suplemen yang terkandung dalam kacang almond (100gr), berikut keterangan yang diambil dari aplikasi NutriSurvey:

Tabel 5.1. Zat Gizi Kacang Almond 100 Gram

Energi	569.6 kcal
Protein (13%)	18.7 g
Lemak (84%)	54.1 g
Karbohidrat (3%)	3.7 g
Air	5.6 g
Serat	15.2 g
Kolesterol	0.0 mg
Vit. A	20.0 µg
Vit. D	0.0 µg
Vit. E (eq.)	26.1 mg
Vit. K	0.0 µg
Vit. B1	0.2 mg
Vit. B2	0.6 mg
Vit. B3	4.2 mg
Vit. B5	0.6 mg
Vit. B6	0.2 mg
Vit. B12	0.0 µg

Tot As. Folat	96.0 µg
Vit. C	0.8 mg
Natrium	5.0 mg
Kalium	835.0 mg
Kalsium	250.0 mg
Magnesium	220.0 mg
Fosfor	455.0 mg
Besi	4.1 mg
Seng	2.7 mg
Tembaga	0.9 mg
Mangan	1.9 mg
Fluor	90.0 µg
Yodium	2.0 µg

Sumber: Nutri Survei

5.2.3 Manfaat Olahan Kacang Almond

1. Minyak Almond

Oleum amigdalae, juga dikenal sebagai minyak almond, adalah gliserol yang dapat dimakan yang memiliki sedikit rasa pedas dan berbau seperti almond (*Prunusdulcis*). Warna minyak almond bening, tidak berwarna, atau kuning pucat. Minyak almond aman, tidak beracun, dan tidak menimbulkan reaksi alergi bila digunakan sebagai eksipien dalam sediaan farmasi. Minyak almond tahan terhadap ketengikan dan dapat disterilkan selama satu jam pada suhu 150°C. Minyak almond harus disimpan di tempat yang sejuk, kering, dan jauh dari sinar matahari langsung dalam wadah tertutup rapat. Ketika dilarutkan dalam kloroform dan eter, minyak almond membentuk misel dan memiliki kelarutan rendah dalam etanol 95 persen. Minyak almond memiliki titik leleh -18°C. (Salim, 2020)

a. Kandungan minyak almond

Minyak almond merupakan salah satu jenis minyak tak jenuh. Ada empat jenis senyawa dalam minyak almond: sterol, squalene, tokoferol, asam lemak, dan tri-asigliserol. Asam lemak merupakan bagian penting dari minyak almond. Asam lemak ini, selain sejumlah senyawa asam lemak minor (asam arakidat, asam linolenat, stearat, dan asam miristat), mencapai 50-81% dari total, asam linoleat 6-37,1 persen, dan asam palmitat untuk 4,7-15 persen. Minyak almond juga mengandung beta-sitosterol (55,9-95%), squalene (95 mg/kg), dan alpha-tocopherol (97,3%), campuran penting lainnya. (Salim, 2020)

b. Kegunaan minyak almond

Spesialis menggunakan minyak almond sebagai emolien dan minyak. Minyak almond dapat mencegah kulit kering, pecah-pecah, dan mengelupas dengan melembabkan, menutrisi, merevitalisasi, melindungi, melembutkan, dan menenangkannya. Selain itu, luka ringan dan alergi pada kulit dapat diobati dengan minyak almond. Saat dioleskan ke kulit, minyak almond tidak meninggalkan rasa berminyak dan bertahan dengan cepat.

Dengan meningkatkan prostaglandin dan leukotrien serta menurunkan limfosit dan limfokin, asam lemak dalam minyak almond dapat mengurangi nyeri dan peradangan pada kulit. Asam linoleat dan arakidonat minyak almond juga dapat melindungi kulit.

Asam lemak seperti linoleat, oleat, dan laurat, yang memainkan peran penting dalam kulit, secara alami terdapat dalam trigliserida kulit. Terutama asam lemak tak jenuh seperti asam linoleat yang memiliki khasiat untuk menghidrasi kulit dan membantu menjaga kekenyalan kulit serta mencegah penuaan dini (Salim, 2020)

2. Susu Almond

Terlepas dari kenyataan bahwa almond adalah impor yang mahal, rasa gurihnya yang tak tergantikan dan kandungan nutrisinya yang tinggi membuat permintaannya tetap tinggi. Salah satu olahan almond yang mulai populer adalah susu almond. Telah ditunjukkan bahwa penjualan susu almond di Amerika Serikat telah melampaui susu yang terbuat dari kacang-kacangan dan sereal lainnya selama lima tahun terakhir, meningkat sebesar 250 persen. Susu almond dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi bagi individu dengan intoleransi laktosa karena prevalensi intoleransi laktosa di Indonesia. (Damayanti and Murtini, 2018)

3. Tepung Almond

Dalam pembuatan makanan, tepung almond olahan sering dimanfaatkan sebagai bahan baku tambahan. seperti kue dan biskuit.

4. Manfaat lain Kacang Almond

Ada banyak manfaat kacang almond secara keseluruhan, selain yang diberikan oleh produk olahannya, seperti:

- a. Menurunkan Kadar Kolesterol Jahat,
- b. Mengontrol Diabetes,
- c. Menjaga Kesehatan Jantung ,
- d. Diet,
- e. Mengobati Maag,
- f. Membuat Kulit Sehat,
- g. Mencegah Radikal Bebas.

5.3 Kesimpulan

1. Kacang mengandung banyak nutrisi, antara lain: Kacang menyediakan berbagai macam nutrisi, termasuk energi, lemak, protein, karbohidrat, magnesium, kalsium, vitamin B6, vitamin A, vitamin E, dan thiamin.

2. Kacang-kacangan seperti almond penuh dengan vitamin dan mineral. Almond memiliki bentuk yang lebih besar dibandingkan dengan kacang tanah dan kacang-kacangan lainnya. Almond memiliki banyak hal yang ditawarkan dalam hal kecantikan dan manfaat kesehatan.
3. Olahan almond antara lain: susu almond, tepung almond, dan minyak almond
4. Almond memiliki banyak manfaat, antara lain: Diet, mengendalikan diabetes, menjaga kesehatan jantung, mengobati maag, menyehatkan kulit, dan mencegah radikal bebas adalah cara-cara menurunkan kolesterol jahat.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, S. S. and Murtini, E. S. 2018. 'Inovasi susu almond dengan substitusi sari kecambah kedelai sebagai sumber protein nabati', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(3), pp. 70–77. doi: 10.21776/ub.jpa.2018.006.03.8.
- Kanetro, B. 2017. *Teknologi pengolahan dan pangan fungsional kacang-kacangan*, Plantaxia.
- Lubis, S. A. 2016. 'Aktivitas antioksidan, total bakteri asam laktat, sifat fisik dan tingkat penerimaan yoghurt almond (*prunus dulcis*) sebagai produk probiotik alternatif bagi penderita autis', *Nature*, 5(4), pp. 334–343. doi: 10.1038/184156a0.
- Salim, S. 2020. 'Potensi penggunaan minyak almond (*oleum amygdalae*) sebagai pelembab', 21(1), pp. 1–9. Available at: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>.

BAB 6

KACANG PISTACHIO

Oleh Zulfiana Dewi

6.1 Pendahuluan

Kacang-kacangan merupakan jenis tanaman leguminosa. Di dunia kacang-kacangan merupakan bahan makanan yang lazim untuk dikonsumsi. Salah satu jenis kacang-kacangan yang terkenal adalah pistachio.

Pistachio termasuk dalam famili Anacardiaceae, yang terdiri dari tanaman seperti kacang mete, mangga, sumac, dan poison ivy. Pistachio (*Pistacia vera* L.) adalah satu-satunya spesies pada genus ini yang kacang dapat dimakan (Mandalari *et al.*, 2022).

Pohon itu memiliki daun majemuk menyirip. Mahkota pohon berbentuk seperti payung terbuka yang tumbuh ke atas dan ke samping. Setiap daun membentuk satu tunas aksila. Sebagian besar tunas aksila lateral ini berdiferensiasi menjadi primordia perbungaan dan menghasilkan rachis yang mengandung kacang pada tahun berikutnya, jadi, pistachio berbuah secara lateral pada kayu berumur satu tahun. Secara botani, kacang pistachio adalah buah berbiji, klasifikasi yang sama untuk almond, persik, aprikot, ceri, dan prem (Tekin *et al.*, 2020).



Gambar 6.1. Tanaman Pistachio
(Sumber : Gardening Know How)

Buah pistachio berbiji, mengandung biji tunggal lonjong yang dapat dimakan. Semua buah berbiji terdiri dari tiga bagian: Mesocarp cangkang yang keras, testa kulit biji yang tipis dan lembut dan endocarp yang pada gilirannya ditutupi oleh kulit yang berdaging, tipis, berwarna hijau pucat. Perbedaannya terletak pada porsi yang dapat dimakan. Dalam tanaman pistachio dan almond bijinya dikonsumsi (Mandalari *et al.*, 2022).



Gambar 6.2. Kacang Pistachio
(Sumber : <https://www.britannica.com/>)

6.2 Sifat Fisik

Sifat fisik bahan pangan dapat didefinisikan sebagai sifat atas karakteristik yang mendeskripsikan secara fisik bahan pangan. Sifat fisik kacang pistachio meliputi sifat warna, tekstur, Aroma.

6.2.1 Warna

Kacang Pistachio menunjukkan warna uniknya karena adanya senyawa bioaktif, terutama lutein (kuning), antosianin (merah) dan klorofil (hijau). Warna ini akan berubah pada saat dilakukan roasting pada proses persiapan kacang untuk dikonsumsi oleh konsumen. Perubahan yang terjadi adalah warna kemerahan pada kulit biji meningkat sedangkan yellowness menurun cepat seiring dengan peningkatan suhu dan waktu pemanggangan. Warna awal kulit adalah hijau dan berubah menjadi merah setelah pemanggangan karena reaksi pencoklatan maillard yaitu adanya asam amino dan gula pereduksi pada kacang pistachio (Shakerardekani *et al.*, 2011).

Karotenoid xantofil diidentifikasi secara signifikan pada kacang pistachio. Karotenoid memberikan warna kuning pada tanaman. Karotenoid xantofil mengandung oksigen, sehingga intensitas warnanya lebih tinggi di bandingkan dengan karotenoid karoten. Karotenoid xantofil yang utama pada kacang pistachio adalah lutein, sebesar 329 mg/ons (Dreher, 2012). Lutein memiliki warna kuning kemerahan, karna adanya ikatan rangkap karbon dalam strukturnya. Lutein sebagian besar terkumpul di retina manusia, sehingga melindungi mata dari cahaya yang memiliki panjang gelombang pendek (Fuad *et al.*, 2020).

Pigmen antosianin juga ditemukan pada bagian cangkang dan biji kacang pistachio. Antosianin pigmen alami yang menghasilkan warna biru, ungu, violet, magenta dan kuning, akan tetapi warna dari antosianin ini bisa hilang atau memudar pada kondisi yang tidak sesuai. Warna antosianin sensitive terhadap cahaya, pH, dan suhu (Alappat and Alappat, 2020; Nobari *et al.*, 2022).

6.2.2 Tekstur

Tekstur pada kacang pistachio dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanggangan kacang. Penurunan kekerasan karnel kacang ditunjukkan dari hasil penelitian, suhu dan waktu yang meningkat menunjukkan penurunan kekuatan kernel. Penurunan kekerasan menunjukkan tren deformasi yang sama dan gaya yang dibutuhkan untuk memecahkan biji lebih kecil seiring dengan peningkatan waktu dan suhu pemanggangan (Shakerardekani *et al.*, 2011).

Perubahan karakteristik tekstur akibat pemanggangan dikaitkan dengan efek dari perubahan kimia dan fisik yang diinduksi pada komponen biji mentah kacang pistachio oleh proses termal yang tinggi. Secara khusus perubahan ini terjadi karna adanya reaksi pencoklatan non enzimatis dan pirolisi, dan penurunan densitas pada kacang pistachio yang terlihat dari kerapuhan yang khas dari produk pemanggangan (Ng *et al.*, 2014). Selain itu peningkatan suhu menyebabkan penurunan gaya fraktur. Selama pemanggangan, kadar air kacang pistachio menurun dan kacang pistachio menjadi lebih merekah dan rapuh sehingga mudah pecah (Mohammadi Moghaddam *et al.*, 2016).

6.2.3 Aroma dan Rasa

Proses pembentukan aroma, karena dilakukannya pemanggangan, perlakuan pemanggangan mengaktifkan rasa kacang pistachio dan yang pada akhirnya meningkatkan kelezatan produk secara keseluruhan. Suhu dan waktu pemanggangan memiliki pangaruh terhadap rasa kacang pistachio. Pengerinan dan perubahan kimia yaitu karbohidrat, protein, lemak dan zat aktif fisiologis terjadi selama pemanggangan, yang menyebabkan timbulnya rasa dan aroma. Skor tertinggi (8,40) adalah untuk biji yang dipanggang pada 120 °C, 50 menit dan 0,5 m/s, sedangkan skor terendah (5,83) diamati untuk sampel yang dipanggang pada 90 °C, 20 menit dan 1,5 m/s. Waktu pemanggangan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan bau dan rasa. Akan

tetapi apabila kacang pistachio panggang disimpan, maka konsentrasi aldehida dengan berat molekul rendah meningkat dan skor rasa menjadi menurun (Mohammadi Moghaddam *et al.*, 2016).

Komponen pangan yang teridentifikasi sebagai sumber dari aroma adalah komponen volatile yang sudah diidentifikasi dari kacang pistachio, yaitu pirazina, pirol, aldehida. Komponen volatile pada kacang pistachio segar diidentifikasi sebagian besar terdiri dari terpene seperti α -pinene, α -terpinolene, limonene, β -myrcene (Kendirci and Onogur, 2014).

6.3 Komponen Kimia

Kacang pistachio disusun oleh komponen makro yaitu air, karbohidrat, lemak, dan protein dan komponen mikro berupa vitamin, mineral, pigmen, dan komponen organik lainnya. Komponen pertama, yaitu air, karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral disebut dengan zat gizi yang merupakan komponen utama sebagai bahan untuk mempertahankan hidup. Komponen kimia mikro lebih banyak berperan dalam memelihara kesehatan dan kebugaran tubuh.

6.3.1 Air

Kadar air merupakan faktor penting yang mempengaruhi rasa, tekstur dan umur simpan kacang. Umumnya kadar air kacang pistachio mentah $\pm 8,27\%$, akan tetapi apabila cangkang masih tertutup kadar air cangkang bisa mencapai 20%, hal ini semakin rapuh dan gampang dibuka (Maghsoudi, Khoshtaghaza and Minaei, 2010). Setelah dilakukan pemanggangan kadar air pada kacang pistachio umumnya berkurang dibawah 6%, bahkan ada yang samapai 4% (Nejad *et al.*, 2003; Bagheri *et al.*, 2019).

6.3.2 Karbohidrat

Kacang pistachio sama dengan jenis kacang-kacangan yang lain, kandungan karbohidratnya termasuk katogori rendah, yaitu

sekitar 27,5% dari total berat kacang. Akan tetapi bila di lihat dari kandungan serat yaitu karbohidrat yang tidak bisa di cerna oleh enzim manusia, maka kacang pistachio kaya akan serat. Kandungan serat larut air pada kacang pistachio sebesar 0,3% dan serat tidak larut air sebesar 10% dari total berat kacang (Bulló *et al.*, 2015).

Kacang pistachio memiliki keunggulan yang tinggi karena kandungan serat ini. Serat pangan umumnya jenis karbohidrat dengan ikatan β -glikosidik. Kandungan serat pangan penting karena studi epidemiologi dan klinis secara konsisten menunjukkan bahwa asupan serat berbanding terbalik dengan kenaikan berat badan (He *et al.*, 2022), penyakit diabetes (Weickert and Pfeiffer, 2018; He *et al.*, 2022), penyakit jantung coroner (Reynolds *et al.*, 2022), dan beberapa jenis kanker, seperti kanker kolon, kanker prostat, kanker payudara dan kanker rahim (Merenkova *et al.*, 2020).

Konsumsi karbohidrat yang tinggi, terutama karbohidrat jenis pati yang memiliki ikatan α -glikosidik berkontribusi pada peningkatan berat badan dan kenaikan glukosa darah pada penderita diabetes. Beberapa sumber karbohidrat dapat bermanfaat, sementara yang lain tidak, tergantung pada indeks glikemik dan kandungan seratnya. Indeks glikemik adalah respon glukosa darah post-prandial yang ditimbulkan ketika makanan atau hidangan yang mengandung 50 g karbohidrat dicerna, sedangkan beban glikemik adalah nilai yang menunjukkan respon glukosa darah setelah mengkonsumsi satu porsi makanan yang mengandung sejumlah karbohidrat. BG dihitung dengan mengalikan nilai indeks glikemik makanan dengan jumlah karbohidrat yang terkandung dalam satu porsi makanan tersebut kemudian dibagi 100 (Augustin *et al.*, 2015). Indeks glikemic kacang pistachio adalah sebesar 15, hal ini menunjukkan kacang pistachio memiliki indeks glikemik rendah. Sedangkan Beban glikemik kacang pistachio sama dengan 4,2 yang mengklasifikasinyanya sebagai makanan beban glikemik rendah.

Dari data Indeks glikemik dan beban glikemik rendah kacang pistachio berkontribusi untuk mempertahankan rasa kenyang lebih lama dan menurunkan konsentrasi glukosa darah postprandial (Bulló *et al.*, 2015).

Penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa, ketika kacang pistachio dikonsumsi bersamaan dengan makanan berkarbohidrat tinggi, maka kacang pistachio dapat menurunkan penyerapan karbohidrat, dan menurunkan glukosa darah setelah makan. Dalam penelitian ini analisis primer tidak menunjukkan perbedaan di antara kelompok tetapi analisis sekunder menunjukkan bahwa mengonsumsi 70 gram kacang pistachio secara signifikan menurunkan nilai glukosa darah 2 jam setelah puasa dengan diberikan glukosa 75 gram pada subjek dengan sindrom metabolik (Wang *et al.*, 2012).

6.3.3. Protein

Seperti dengan kacang-kacang jenis lain, kacang pistachio merupakan salah satu sumber protein nabati yang baik. Kandungan protein total pada kacang pistachio sekitar 21% dari berat total. Kacang pistachio memiliki rasio asam amino esensial yang lebih tinggi daripada kebanyakan kacang lain yang biasa dikonsumsi, dengan persentase asam amino rantai cabang yang tinggi (Mandalari *et al.*, 2022). Persentase asam amino rantai cabang yang tinggi (leusin 1,599 gram, isoleusin 0,932 gram, dan valin 1,262 gram per 100 gram kacang) (Bulló *et al.*, 2015).

Kacang pistachio mentah memiliki protein digestibility corrected amino acid score (PDCAAS) sebesar 73, skor PDCAAS meningkat menjadi 81 bila kacang pistachio ini di panggang. PDCAAS adalah menghitung kualitas protein dengan mengkombinasikan asam amino pembatas dan daya cerna sebenarnya. Nilai skor asam amino yang dapat dicerna (DIAAS) untuk kacang pistachio mentah adalah 86 dan kacang pistachio panggang 83 (Mandalari *et al.*, 2022).

Kacang Pistachio memiliki kadar asam amino L-arginine sebesar 12%. Asam amino ini merupakan prekursor vasodilator endogen nitrit oksida (NO), molekul penting yang terlibat dalam sistem kardiovaskular sebagai pengatur utama tonus pembuluh darah dan dalam berbagai kondisi patologis seperti hipertensi, CVD, dan gangguan neurodegeneratif akibat dengan kapasitas pro-oksidannya (Bulló *et al.*, 2015)

6.3.4 Lemak

Kandungan lemak pada kacang pistachio relative rendah jika dibandingkan dengan kacang-kacangan lain. Kadar lemak total pada kacang pistachio sebesar 45,4 gram per 100 gram kacang. Kadar asam lemak jenuh (SFA) sebesar 5,6 gram, asam lemak tidak jenuh jamak (FUFA) sebesar 13,7 gram, dan asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) sebesar 23,8 gram. 60% kadar asam lemak di dominasi oleh asam lemak oleat dan linoleat (Bulló *et al.*, 2015). Pada tabel 6.1 terlihat kacang pistachio mengandung asam lemak jenuh yaitu asam stearate dan asam palmitat. Asam stearat mampu menurunkan konsentrasi TC, LDL-C, dan HDL-C bila dibandingkan dengan asam palmitat (van Rooijen and Mensink, 2020). Konsumsi makanan yang mengandung asam lemak jenuh dibatasi, akan tetapi pada kacang pistachio selain terdapat kandungan asam lemak jenuh, kandungan asam lemak tidak jenuh jauh lebih besar, baik itu MUFA maupun FUFA.

Jenis MUFA pada kacang pistachio yang paling banyak adalah asam oleat. Asam oleat memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan manusia termasuk penurunan kadar serum triasilgliserida terutama kolesterol LDL. Total kandungan PUFA didasarkan pada dua asam lemak yaitu asam linolenat (Ω n-3) dan asam linoleat (Ω n-6). Kedua asam lemak memainkan peran penting kebutuhan gizi manusia, kedua asam lemak ini tidak dapat disintesis secara endogen. Studi klinis menunjukkan asam lemak ini bertindak sebagai pencetus beberapa zat yang mengontrol

tekanan darah, suhu, pembekuan darah, peradangan, pengaturan diferensiasi sel, perbaikan kerusakan DNA, aktivitas imunologi dan berbagai fungsi lainnya. (Memon *et al.*, 2019).

Tabel 6.1. Komposisi asam lemak dari lemak total Kacang Pistachio

Jenis Asam Lemak	Kadar (g/100g)
Asam palmitat	5,37±0,05
Asam stearat	1,25±0,11
Total SFA	6,62
Asam palmitoleate	0,53±0,03
Asam oleat	56,51±0,01
Total MUFA	57,04
Asam linoleat	33,25±0,03
Asam linolenat	3,01±0,01
Total FUFA	36,26

Sumber : (Memon *et al.*, 2019)

Studi epidimiologi dan klinik untuk melihat peran asam lemak pada kacang pistachio pada profil lipid, jantung coroner dan penyakit degeneratif lainnya sudah banyak dilakukan. Konsumsi kacang pistachio dapat memberikan efek menguntungkan pada profil darah. Lebih khusus lagi, dalam 67% kolesterol total dan LDL-C menurun, sedangkan HDL-C meningkat (Lippi, Cervellin and Mattiuzzi, 2016). Kacang pistachio dapat meningkatkan profil lipid darah dan mengurangi tekanan darah, yang dapat berkontribusi pada penurunan risiko kardiovaskular (Bulló *et al.*, 2015).

6.3.5 Vitamin

Kandungan vitamin larut dan dan tidak larut ait pada kacang pistachio cukup tinggi. Pada tabel 6.2 terlihat kandungan vitamin pada kacang pistachio yang mentah dan yang dipanggang.

Tabel 6.2. Komposisi Vitamin Kacang Pistachio

Jenis Vitamin		Kadar
Vitamin A (µg)	Mentah	249
	Panggang	155,4
Vitamin C (mg)	Mentah	5,6
	Panggang	3,0
Vitamin K (µg)	Mentah	13,2
	Panggang	13,2
Vitamin B ₆ (mg)	Mentah	1,7
	Panggang	1,12
Vitamin B ₁₂ (mg)	Mentah	0
	Panggang	0
Folat (µg)	Mentah	51
	Panggang	51
Thiamin (mg)	Mentah	0,87
	Panggang	0,69
Riboflavin (mg)	Mentah	0,16
	Panggang	0,23
Niacin (mg)	Mentah	1,30
	Panggang	1,37
Tocopherol (mg)	Mentah	7
	Panggang	NA

Sumber : (Bulló *et al.*, 2015)

Pistachio kaya akan vitamin A, vitamin C dan vitamin B, kecuali vitamin B₁₂ (*cyanocobalamin*). Secara khusus, pistachio mengandung thiamin (vitamin B₁) dalam jumlah yang relatif tinggi, yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat untuk menghasilkan energi, siklus asam sitrat sebagai kofaktor dalam reaksi alfa-ketoglutarat dehydrogenase, dan sebagai kofaktor dalam jalur pentosa fosfat (PPP), khususnya dalam reaksi transketolase. PPP terjadi di dalam sitosol sel sebagai jalur alternatif dalam

katabolisme karbohidrat (Martel, Kerndt and Franklin, 2020). Kadar thiamin 0,87 mg/100 g pistachio, menyediakan hingga 66 % dari AKG. Jumlah piridoksin (vitamin B6) yang berperan dalam biosintesis dan katabolisme asam amino, biosintesis asam lemak, dan produksi niasin (Parra, Stahl and Hellmann, 2018). Kadar piridoksin adalah sekitar 1,7 mg/100 g pistachio, melebihi AKG yaitu sebesar 1,3 mg. Akhirnya, jumlah asam folat dalam pistachios menyediakan sekitar 25% dari AKG. Asam folat diperlukan untuk pembentukan protein struktural dan Hemoglobin, selain itu folat berhubungan erat dengan metabolisme homosistein, dimana homosistein merupakan faktor penting dalam arteriosklerosis dan penuaan. Homosistein terbukti menjadi perantara penting dalam metabolisme asam amino. Kekurangan asam folat menyebabkan peningkatan risiko penyakit jantung coroner (Zunic and Peter, 2018). Di antara kacang-kacangan, pistachio juga menonjol karena kandungan vitamin K yang tinggi, dengan sekitar 13,2 mg/100 g. Di luar perannya dalam metabolisme tulang, asupan vitamin K yang lebih tinggi telah dikaitkan dengan penurunan risiko beberapa penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, kanker, arteriosklerosis dan penyakit jantung koroner, sehingga memperluas potensi manfaat kesehatan dari konsumsi pistachio (Juanola-Falgarona *et al.*, 2014). Peran menguntungkan pistachio dalam mengatasi penyakit terkait metabolisme lemak dan gejala neurologis juga dapat dijelaskan dengan jumlah tocopherol yang relatif tinggi yang dikandungnya (Galli *et al.*, 2022).

6.3.6 Mineral

Pistachio kaya akan beberapa mineral seperti K, Mg, Ca, dan Na. Karena profil mineralnya, pistachio dapat memainkan peran yang bermanfaat dalam pengaturan fungsi syaraf, kontraksi otot, kerja jantung tekanan darah atau kepadatan dan Kesehatan tulang, serta berperan dalam metabolisme lemak dan protein (Akram *et al.*, 2020). Pistachio juga mengandung Zn sebesar 2,2

mg/ 100g dan Se sebesar 0,007 mg/100g dalam jumlah yang signifikan, keduanya mineral dengan efek anti oksidan yang dikenal yang terlibat dalam pencegahan penyakit jantung koroner dan beberapa jenis kanker (Mandalari *et al.*, 2022).

Tabel 6.3. Komposisi Mineral Kacang Pistachio

Jenis Mineral		Kadar
Kalsium (mg)	Mentah	105
	Panggang	107
Fe (mg)	Mentah	3,9
	Panggang	4,0
Magnesium (mg)	Mentah	121
	Panggang	109
Kalium (mg)	Mentah	1025
	Panggang	1007
Natrium (mg)	Mentah	1
	Panggang	6

Sumber: (Bulló *et al.*, 2015)

6.3.7 Antioksidan

Kacang pistachio merupakan sumber yang kaya akan senyawa fenolik, termasuk antosianin, flavonoid, proantosianidin, flavonol, isoflavon, flavanon, stilben, asam fenolik, dan tanin yang dapat terhidrolisis. Senyawa fenolik mempunyai peran yang penting sebagai antioksidan dan juga untuk kemopreventif, pelindung jantung, dan sifat vasoprotektif. Senyawa fenolik mungkin memiliki efek perlindungan terhadap penyakit yang berkaitan dengan kelebihan produksi radikal bebas, seperti penyakit jantung koroner dan kanker. Flavonoid memiliki struktur kerangka dasar C6-C3-C6, dan tergantung pada tingkat oksidasi dan substitusi pada posisi 3, dapat dibagi lagi menjadi flavon, flavonoid, flavonoid (misalnya, katekin, epikatekin) dan flavanon (misalnya. , quercetin, kaempferol, lute-olin, apigenin), isoflavon

(misalnya, genistein, daidzein) dan antosianidin. Yang terakhir, theanthocyanidins, adalah pigmen yang larut dalam air yang terjadi secara alami sebagai glikosida (Mandalari *et al.*, 2022).

Gugus fenolik yang ditemukan pada kacang pistachio terdapat dalam jumlah yang lebih tinggi di kulitnya daripada di bijinya. Pada kulit mengandung cyanidin-3-O-galactoside (5865mg/g), gallic acid (1453mg/g), catechin (377 mg/g) dan eriodictyol-7-O-rutinoside (366 mg/g) G). Kernel pistachio mengandung quercetin-3-O-rutinoside (98,1mg/g), genistein (69,1mg/g), genistein-7-O-glucoside (47,0mg/g) dan daidzein (42,4mg/g) . Oleh karena itu, kandungan akhir flavonoid total pada kulitnya adalah 70,27 (SD 5,42) mg setara katekin/g berat segar, sedangkan pada bijinya hanya 0,46 (SD 0,03) mg setara katekin/g berat segar. Pistachio adalah satu-satunya kacang yang mengandung antosianin, senyawa fenolik, di kulitnya. Senyawa fenolik ini diketahui mengikat logam melalui pengikatan dengan gugus o-difenol, yang penting dalam penghambatan oksidasi lipid yang diinduksi logam (Bulló *et al.*, 2015) .

Lutein dan zeaxanthin adalah dua karotenoid xantofil yang bertanggung jawab memberi warna pada kacang pistachio. Pistachio mentah mengandung 1405 µg lutein+zeaxanthin/100 g. Karotenoid memiliki sifat antioksidan dan telah dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit jantung koroner dan beberapa jenis kanker. Selain itu, lutein dan zeaxanthin terkonsentrasi di retina di mana berfungsi sebagai antioksidan dan sebagai filter cahaya biru, untuk melindungi jaringan di bawahnya dari kerusakan fototoksik (Fuad *et al.*, 2020) .

6.3.8 Total phytosterols

Di antara kacang-kacangan, pistachio memiliki kandungan pitosterol tertinggi, yaitu sebesar 214 mg/100 g, termasuk stigmasterol, campesterol, dan b-sitosterol (Bulló *et al.*, 2015). Fitosterol, secara struktural mirip dengan kolesterol, memiliki

ikatan berganda di dalam cincin sterol yang sama tetapi berbeda dalam rantai samping pada posisi C24 dan konfigurasi ikatan rangkap tak jenuh dan rotasi optik pada karbon kiral. Senyawa-senyawa dari golongan ini mengandung 28 atau 29 atom karbon dan satu atau dua ikatan rangkap karbon-karbon, yang berkontribusi pada keragaman struktur ini di alam. banyak penelitian telah menjelaskan kemampuan fitosterol untuk menghambat penyerapan kolesterol, sehingga menurunkan kadar kolesterol darah. Ini terjadi terutama oleh persaingan dalam lumen usus, yang ditunjukkan pada percobaan hewan dan manusia. Oleh karena itu, fitosterol dapat bertindak sebagai bahan dalam pencegahan dan pengobatan penyakit kardiovaskular (Da Silva Marineli *et al.*, 2015). Penelitian sudah membuktikan walaupun pada tingkat yang lebih rendah serupa dengan yang ditemukan pada pola makan nabati dengan pistachio (Dreher, 2012).

DAFTAR PUSTAKA

- Akram, M. *et al.* 2020. 'Vitamins and Minerals: Types, Sources and their Functions', *Functional Foods and Nutraceuticals*, (June), pp. 149–172. doi: 10.1007/978-3-030-42319-3_9.
- Alappat, B. and Alappat, J. 2020. 'Anthocyanin pigments: Beyond aesthetics', *Molecules*, 25(23). doi: 10.3390/molecules25235500.
- Augustin, L. S. A. *et al.* 2015. 'Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC)', *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 25(9), pp. 795–815. doi: 10.1016/j.numecd.2015.05.005.
- Bagheri, H. *et al.* 2019. 'Textural, color and sensory attributes of peanut kernels as affected by infrared roasting method', *Information Processing in Agriculture*, 6(2), pp. 255–264. doi: 10.1016/j.inpa.2018.11.001.
- Bulló, M. *et al.* 2015. 'Nutrition attributes and health effects of pistachio nuts', *British Journal of Nutrition*, 113(S2), pp. S79–S93. doi: 10.1017/S0007114514003250.
- Dreher, M. L. 2012. 'Pistachio nuts: Composition and potential health benefits', *Nutrition Reviews*, 70(4), pp. 234–240. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00467.x.
- Fuad, N. I. N. *et al.* 2020. 'Lutein: A comprehensive review on its chemical, biological activities and therapeutic potentials', *Pharmacognosy Journal*, 12(6), pp. 1769–1778. doi: 10.5530/pj.2020.12.239.
- Galli, F. *et al.* 2022. 'Vitamin E (Alpha-Tocopherol) Metabolism and Nutrition in Chronic Kidney Disease', *Antioxidants*, 11(5), pp. 1–19. doi: 10.3390/antiox11050989.

- He, Y. *et al.* 2022. 'Effects of dietary fiber on human health', *Food Science and Human Wellness*, 11(1), pp. 1–10. doi: 10.1016/j.fshw.2021.07.001.
- Juanola-Falgarona, M. *et al.* 2014. 'Dietary intake of vitamin K is inversely associated with mortality risk', *Journal of Nutrition*, 144(5), pp. 743–750. doi: 10.3945/jn.113.187740.
- Kendirci, P. and Onogur, T. A. 2014. 'Comparison of Three Different Techniques for Extraction of Volatiles From Pistachio Nuts', (Figure 1), pp. 289–293.
- Lippi, G., Cervellin, G. and Mattiuzzi, C. 2016. 'More pistachio nuts for improving the blood lipid profile. Systematic review of epidemiological evidence', *Acta Biomedica*, 87(1), pp. 5–12.
- Maghsoudi, H., Khoshtaghaza, M. H. and Minaei, S. 2010. 'Selected geometric characteristics, density, and mechanical properties of unsplit pistachio nut', *International Journal of Food Properties*, 13(2), pp. 394–403. doi: 10.1080/10942910802571745.
- Mandalari, G. *et al.* 2022. 'Pistachio nuts (*Pistacia vera* L.): Production, nutrients, bioactives and novel health effects', *Plants*, 11(1). doi: 10.3390/plants11010018.
- Martel, J. L., Kerndt, C. C. and Franklin, D. S. 2020. 'Vitamin B1 (Thiamine) Vitamin B1 (Thiamine)', 1(June), pp. 1–5.
- Memon, N. N. *et al.* 2019. 'Nutritional characteristics (fatty acid profile, proximate composition and dietary feature) of selected nuts available in local market', *Pakistan Journal of Analytical and Environmental Chemistry*, 20(1), pp. 39–46. doi: 10.21743/pjaec/2019.06.05.
- Merenkova, S. P. *et al.* 2020. 'Effects of dietary fiber on human health: A review', *Human Sport Medicine*, 20(3), pp. 106–113. doi: 10.14529/HSM200113.

- Mohammadi Moghaddam, T. *et al.* 2016. 'Sensory and instrumental texture assessment of roasted pistachio nut/kernel by partial least square (PLS) regression analysis: effect of roasting conditions', *Journal of Food Science and Technology*, 53(1), pp. 370–380. doi: 10.1007/s13197-015-2054-2.
- Nejad, M. K. *et al.* 2003. 'Effect of drying methods on quality of Pistachio nuts', *Drying Technology*, 21(5), pp. 821–838. doi: 10.1081/DRT-120021688.
- Ng, S. *et al.* 2014. 'Effect of roasting conditions on color development and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR-ATR) analysis of Malaysian-grown tropical almond nuts (*Terminalia catappa* L.)', *Cardiovascular Intervention and Therapeutics*, 8(1), pp. 1–11. doi: 10.1186/s13065-014-0055-2.
- Nobari, A. *et al.* 2022. 'Flavonoid and Anthocyanin Pigments Characterization of Pistachio Nut (*Pistacia vera*) as a Function of Cultivar', *Journal of Nuts*, 13(4), pp. 313–322. doi: 10.22034/jon.2022.1965310.1191.
- Parra, M., Stahl, S. and Hellmann, H. 2018. 'Vitamin B6 and its role in cell metabolism and physiology', *Cells*, 7(7). doi: 10.3390/cells7070084.
- Reynolds, A. N. *et al.* 2022. 'Dietary fibre in hypertension and cardiovascular disease management: systematic review and meta-analyses', *BMC Medicine*, 20(1), pp. 1–9. doi: 10.1186/s12916-022-02328-x.
- van Rooijen, M. A. and Mensink, R. P. 2020. 'Palmitic acid versus stearic acid: Effects of interesterification and intakes on cardiometabolic risk markers-a systematic review', *Nutrients*, 12(3). doi: 10.3390/nu12030615.
- Shakerardekani, A. *et al.* 2011. 'Effect of roasting conditions on hardness, moisture content and colour of pistachio kernels', *International Food Research Journal*, 18(2), pp. 723–729. doi: 10.2139/ssrn.1799189.

- Da Silva Marineli, R. *et al.* 2015. 'Phytosterols: Biological effects and mechanisms of hypocholesterolemic action', *Biotechnology of Bioactive Compounds: Sources and Applications*, 9781118733493(October 2020), pp. 565–581. doi: 10.1002/9781118733103.ch23.
- Tekin, H. *et al.* 2020. 'Morphological-Pomological Characteristics and ecological requirements of pistachio (*Pistacia vera* L .)', *Zeugma Biological Science*, 1(2), pp. 15–27.
- Wang, X. *et al.* 2012. 'Effects of pistachios on body weight in Chinese subjects with metabolic syndrome', *Nutrition Journal*, 11(1), pp. 1–6. doi: 10.1186/1475-2891-11-20.
- Weickert, M. O. and Pfeiffer, A. F. H. 2018. 'Impact of dietary fiber consumption on insulin resistance and the prevention of type 2 diabetes', *Journal of Nutrition*, 148(1), pp. 7–12. doi: 10.1093/jn/nxx008.
- Zunic, B. and Peter, S. 2018. 'Folic and Folate Acid', *Functional Food - Improve Health through Adequate Food*, (Book Chapter), pp. 267–322.

BAB 7

KACANG HITAM

Oleh Dwi Lestari

7.1 Pendahuluan

Kacang Hitam (*Black Beans*) atau nama ilmiahnya yaitu *Phaseolus Vulgaris* merupakan jenis kacang yang berukuran kecil, memiliki tekstur yang padat dan berdaging serta terlihat mengkilap dan umumnya sangat populer dalam masakan Amerika Latin. Kacang hitam ini berasal dari Amerika dan memiliki kandungan zat gizi yang kaya akan zat besi dan protein (Moskin, 2017).



Gambar 7.1. Kacang Hitam (*Black Bean*)
(Sumber : Aluxum, 2013)

Kacang Hitam pertama kali ditanam secara luas di Amerika Serikat setelah Perang Meksiko – Amerika pada tahun 1846 – 1848, yang awalnya varietas ini ditanam sebagai kacang polong (biji polong yang dapat dimakan) (William, 2013). Selain itu, umumnya kacang hitam ini dapat dikonsumsi dengan cara menggunakan air

rebusan kacang hitam (yang berwarna hitam) sebagai soup yang ditambahkan dengan bahan lain sebagai bumbu (biasanya dikenal sebagai *sopa negra*, *black soup* atau sebagai *sopa de frijoles*, *bean soup*).

Kacang hitam merupakan salah satu jenis kacang – kacang yang mengandung komponen nutrisi yang tinggi seperti karbohidrat, protein, serat, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif (Ferreira, *et al.*, 2018). Menurut Choung, *et al.* (2003), menyebutkan bahwa kacang hitam mengandung total antosianin dalam kulit biji keringnya sebesar 0 – 2,78 mg/g.

7.2 Toksonomi Tanaman Kacang Hitam

Kacang hitam merupakan salah satu kacang yang termasuk ke dalam keluarga polong-polongan (*Fabaceae*), dalam *genus Vicia* dan dengan nama ilmiah *Phaseolus Vulgaris*. Umumnya kacang hitam ini digunakan pada masakan American Latin, *Carribean* dan *Southwestern* (U.S). Nama lain dari kacang hitam (*Black Beans*), yaitu *black turtle beans*, *caviar criollo* dan *frijoles negros*. Kacang hitam ini merupakan kacang yang memiliki rasa manis, berwarna hitam, berbentuk lonjong dengan bercak putih kecil (Rawal & Navarro, 2019).

Tanaman Kacang Hitam memiliki toksonomi, sebagai berikut :

Kingdom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Sub Divisi	Angiospermae
Kelas	Dicotyledonae
Ordo	Rosales
Super Ordo	Leguminosae
Famili	Papilionoideae
Genus	Phaseolus
Spesies	Phaseolus vulgaris L.

Sumber: (Rawal & Navarro, 2019).

7.3 Morfologi Tanaman Kacang Hitam

Morfologi tanaman kacang hitam yaitu akar tanaman ini termasuk jenis akar tunggang yang memiliki serabut dan tidak mampu bertahan terhadap air yang berlebihan. Batang tanaman kacang hitam ini terdapat bulu – bulu halus serta memiliki bentuk bulat. Tanaman kacang hitam dapat bertumbuh dengan baik dan berdiri tegak keatas apabila tahap pertumbuhannya dilakukan dengan baik. Batang tanaman kacang hitam memiliki sistem percabangan yang menyebar secara merata, sehingga menciptakan tanaman kacang hitam menjadi rimbun.

Morfologi daun tanaman kacang hitam yaitu memiliki daun yang berbentuk bulat dan agak sedikit lonjong, serta memiliki daun yang berwarna hijau muda dan hijau gelap. Permukaan daun tanaman kacang hitam terdapat bulu – bulu halus dan memiliki tepi serta ujung daun yang berbentuk berbeda – beda. Tepi daun tanaman kacang hitam berbentuk rata dan ujung daun akan terlihat seperti meruncing.

Bunga tanaman kacang hitam berbentuk bulat dan agak sedikit memanjang serta termasuk jenis bunga yang tergolong bunga majemuk. Ukuran panjang dari bunga pada tanaman kacang hitam ini dapat mencapai kurang lebih 1,5 cm, sedangkan untuk lebar bunga pada bagian tengahnya mencapai kurang lebih 0,4 cm. Bunga tanaman kacang hitam memiliki mahkota yang berjumlah 3, dan bunganya akan terlihat lebih kecil jika dibandingkan dengan beberapa jenis tanaman kacang – kacangan lainnya.

Morfologi buah tanaman kacang hitam terlihat seperti bulat yang memanjang. Pertumbuhan buah ini dapat bertumbuh dengan cara yang baik jika buahnya memiliki sistem perkembangan biakan yang baik. Biji tanaman kacang hitam berbentuk pipih dan hampir sama dengan jenis tanaman kacang lainnya. Tanaman kacang hitam termasuk jenis tanaman yang digunakan untuk sebuah benih dalam melakukan perbanyakan secara generatif (Rita Elfianis, 2020; Rawal & Navarro, 2019).



Gambar 7.2. Kacang Hitam (*Black Bean*)
(Sumber : Aluxum, 2013)

7.4 Kandungan Gizi Kacang Hitam

Kacang hitam merupakan salah satu jenis kategori polong – polongan dan kacang – kacangan yang memiliki kandungan nutrisi yang melimpah. Kacang hitam mengandung zat gizi karbohidrat dalam bentuk pati dan serat yang umumnya dicerna dengan lambat dan dapat memberikan manfaat kesehatan. Selain itu, kacang hitam juga termasuk sumber protein, zat besi, thiamin, folat dan mikronutrien lainnya yang baik untuk kesehatan (Sánchez-Tapia *et al.*, 2020). Kacang hitam kaya akan fitokimia, seperti saponin, antosianin, flavonoid, dan asam fenolik. Fitokimia ini bertanggung jawab atas aktivitas biologis yang kuat seperti antioksidan, anti-inflamasi, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, diabetes, obesitas, dan kanker (Mullins & Arjmandi, 2021).

7.4.1 Karbohidrat

Kacang hitam kaya akan karbohidrat dan merupakan sumber serat yang baik (*soluble fiber* dan *insoluble fiber*). Karbohidrat yang terkandung dalam kacang hitam ini dicerna dengan lambat dan mengandung pati resisten. Hal inilah yang

menyebabkan karbohidrat pada kacang hitam secara perlahan diubah menjadi glukosa (Sánchez-Tapia et al., 2020).

Indeks glikemik suatu makanan merupakan sebuah indikator untuk melihat seberapa besar makanan tersebut dapat mempengaruhi kadar glukosa darah seseorang. Indeks glikemik kacang hitam tergantung pada bagaimanapun cara pembuatan atau pengolahannya. Menurut *Glycemic Index Database (The University of Sydney)*, menyebutkan bahwa jika kacang hitam di rendam dan direbus maka rata-rata indeks glikemiknya yaitu 20 dan ini termasuk cukup rendah. Jika kacang hitam dimasak dengan *pressure cooker* atau menggunakan kacang kalengan (*canned beans*) maka indeks glikemiknya rata-rata 30 dan ini juga masih tergolong cukup rendah.

Beban glikemik memperhitungkan indeks glikemik dan ukuran porsi suatu makanan. Satu porsi atau $\frac{1}{2}$ cup kacang hitam yang dimasak memiliki beban glikemik sebesar 7. Hal tersebut menunjukkan bahwa kacang hitam yang dimasak memiliki beban glikemik yang tergolong rendah (Atkinson et al., 2008).

7.4.2 Protein

Kacang hitam merupakan salah satu kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein yang tinggi, yakni $\frac{1}{2}$ cup sajian mengandung 7.3 gram protein. Protein sangat penting bagi manusia karena berguna untuk memperbaiki dan mensintesis sel – sel baru. Protein dari makanan nabati umumnya bebas kolesterol dan bermanfaat untuk mengurangi berbagai resiko penyakit metabolik (Carbone & Pasiakos, 2019; MacArthur, et al., 2021). Kacang hitam mengandung sembilan asam amino esensial, namun ada dua asam amino utama yaitu leusin (1218 mg/172 gram) dan lisin (1046 mg/172 gram (USDA, 2018).

7.4.3 Lemak

Kacang hitam memiliki sedikit lemak, sebagian besar lemak termasuk lemak tidak jenuh ganda (*polyunsaturated*). Kandungan total lemak pada 100 gram kacang hitam yaitu sebesar 1,42 gram lemak. Karena rendahnya kandungan lemak tersebut, maka kacang hitam sering dikenal sebagai makanan rendah lemak yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Satu porsi atau ½ cup kacang hitam mengandung asam lemak omega-3 sebesar 90 mg dan asam lemak omega-6 sebesar 108 mg (Ovando-Martínez, *et al.*, 2011).

7.4.4 Serat

Kacang hitam adalah sumber yang kaya serat larut dan tidak larut. Beberapa literatur menyebutkan bahwa rekomendasi asupan serat untuk orang dewasa sebesar 25 – 38 gram serat makanan per hari (14 gram per 1.000 kkal). Asupan serat makanan berkontribusi terhadap perasaan kenyang dan membantu menjaga fungsi sistem pencernaan. Rata – rata kacang memberikan 7 gram atau lebih total serat per ½ cup porsi (USDA, 2010; Anderson, *et al.*, 2009). Kacang hitam mengandung sekitar 15,5 gram total serat makanan. Namun fraksi utama dari total serat makanan kacang hitam yaitu serat tidak larut yang terdiri dari selulosa dan lignin (Silva-Cristobal, *et al.*, 2010; USDA, 2018).

Konsumsi serat yang cukup dikaitkan dengan penurunan kadar kolesterol total dan *low-density lipoprotein (LDL)* serta penurunan resiko penyakit jantung, sindrom metabolik, stroke, hipertensi, diabetes, obesitas dan beberapa penyakit gastrointestinal (Anderson *et al.*, 2009; Bourdon *et al.*, 2001; Brown *et al.*, 1999; Anderson & Bridges, 1988).

7.4.5 Vitamin dan Mineral

Kacang hitam merupakan salah satu sumber asam folat yang baik bagi tubuh. Satu porsi atau ½ cup kacang hitam menyediakan asam folat sebesar 73 mcg. Peranan asam folat ini

sangat penting dan bertanggung jawab untuk memproduksi sel darah merah dalam tubuh manusia serta perkembangan sistem saraf embrio selama tahap awal kehamilan. Asupan asam folat yang cukup selama kehamilan, telah terbukti secara signifikan dalam mencegah dan mengurangi resiko cacat tabung saraf (neural tube defects) pada bayi baru lahir (Crider *et al.*, 2014 ; USFDA, 2012 ; Berti, *et al.*, 2012).

Selain terdapat kandungan asam folat, kacang hitam juga mengandung zat gizi lainnya seperti zat besi, selenium dan zat gizi lainnya. Berikut kandungan gizi kacang hitam (Black Bean) per 100 gram bahan :

Tabel 7.1. Kandungan Gizi Kacang Hitam (Black Beans, Raw, mature seeds)

Principle	Nutrient value	Percent of RDA
Energi	341 kkal	17%
Karbohidrat	62.36 gram	48%
Protein	21.60 gram	38,57%
Total Lemak	1.42 gram	7%
Kolesterol	0 mg	0%
Serat	15.5 gram	41%
Vitamin		
Asam Folat	444 µg	111%
Niasin	1.955 mg	12%
Asam Pantotenat	0.899 mg	18%
Piridoksin	0.286	22%
Ribolavin	0.193 mg	15%
Thiamin	0.900 mg	75%
Vitamin C	0 mg	0%
Elektrolit		
Natrium	5 mg	<1%
Kalium	1483 mg	31.5%

Mineral		
Kalsium	123 mg	12%
Tembaga	0.841 µg	93%
Zat besi	5.02 mg	63%
Magnesium	171 mg	43%
Manganese	1.060 mg	46%
Fosfor	352 mg	50%
Selenium	3.2 µg	6%
Zinc	3.65 mg	33%
Phyto-nutrients		
Petunidin	15,4 mg	
Delphinidin	18,5 mg	
Malvidin	10,6 mg	

Sumber : *USDA National Nutrient Data Base (2018)*

7.5 Manfaat Kacang Hitam untuk Kesehatan

Kacang hitam merupakan makanan kaya akan nutrisi yang menyediakan pasokan kalori dan protein yang berlimpah serta mengandung vitamin dan mineral, serat, asam folat, zat besi, kalium dan magnesium serta antikosidan seperti saponin, karotenoid dan antosianin yang bermanfaat untuk kesehatan (Drewnowski, 2010).

Tingginya konsentrasi nutrisi pada kacang hitam dapat meningkatkan kesehatan secara keseluruhan dan mengurangi resiko berkembangnya penyakit tertentu, termasuk penyakit jantung, obesitas dan kanker. Menurut *Dietary Guidelines for American* (2010), merekomendasikan untuk mengkonsumsi 1,5 cup kacang per minggu (termasuk kacang hitam) untuk mendapatkan potensi manfaat kesehatan (USDA, 2010). Adapun beberapa manfaat kacang hitam untuk kesehatan yaitu diantaranya:

7.5.1 Membantu Mengatur Gula Darah

Diet dengan mengkonsumsi kacang – kacang yang bervariasi (termasuk kacang hitam) memiliki manfaat selain untuk pencegahan diabetes tetapi juga dalam pengelolaan kadar gula darah (Venn & Mann, 2004). Kacang kaya akan karbohidrat kompleks (seperti serat makanan) yang umumnya dicerna lebih lambat sehingga mampu meningkatkan perasaan kenyang dan membantu mengatur kadar glukosa plasma dan insulin setelah makan. Serat yang terkandung dalam kacang – kacang memiliki peran dalam penurunan resiko sindrom metabolik, yang meliputi gangguan glukosa dan peningkatan resiko diabetes (Leathwood & Pollet, 1988; Hosseinpour-Niazi, *et al.*, 2011).

Bagi penderita diabetes, mengkonsumsi makanan yang mengandung serat larut dapat membantu mengontrol atau menurunkan kadar gula dalam darah dan menurunkan kebutuhan insulin. Penelitian telah menunjukkan bahwa memasukkan satu atau dua porsi kacang yang termasuk sumber serat larut dapat membantu menurunkan kadar gula darah dan dapat meningkatkan kontrol glikemik pada penderita diabetes. Kandungan pati yang terdapat di dalam kacang-kacangan mampu meningkatkan sensitivitas insulin (Winham, *et al.*, 2017).

Kacang hitam telah terbukti mampu meningkatkan kontrol glikemik dan menurunkan resiko penyakit kardiovaskuler karena adanya kandungan antosianin, terutama delphinidin, petunidin, dan malvidin. Antioksidan antosianin seperti delphinidin dan malvidin, merupakan pigmen utama tumbuhan yang memberi warna pigmen hitam hingga ungu tua pada kacang (Mullins & Arjmandi, 2021).

7.5.2 Meningkatkan Kesehatan Pencernaan

Kacang hitam mengandung pati resisten yang cukup tinggi sehingga dapat berfungsi sebagai prebiotik dan berperan dalam meningkatkan kesehatan flora usus. Kacang kering (*dried beans*)

memiliki kandungan pati resisten yang lebih banyak dibandingkan dengan kacang kalengan (*canned beans*) (Włodarczyk & Ślizewska, 2021).

7.5.3 Mengandung Antioksidan dan Mencegah Kanker

Kacang hitam selain kaya akan zat gizi, juga memiliki beberapa kandungan fitonutrien yaitu polifenol di lapisannya. Hal inilah yang berperan sebagai antioksidan (Reverri, 2015). Warna kulit kacang mempengaruhi kapasitas antioksidan, hal ini terkait dengan kandungan total fenolik kacang. Kacang berwarna (merah, cokelat, hitam) memiliki aktivitas antioksidan lebih besar dibandingkan dengan kacang berwarna putih (Madhujith, *et al.*, 2004).

Mengonsumsi kacang – kacangan dapat mengurangi resiko berkembangnya jenis kanker tertentu, hal tersebut dikaitkan dengan adanya kontribusi senyawa bioaktif pada makanan, termasuk flavonoid, antosianin, senyawa fenolik, saponin dan antioksidan lainnya. Sebuah studi lain menunjukkan bahwa kacang memiliki efek sinergis ketika dikonsumsi dalam diet yang mengandung makanan kaya antioksidan lainnya (seperti buah dan sayuran) dalam menurunkan oksidasi dalam tubuh dan mengurangi resiko kanker secara keseluruhan (Amarowicz, *et al.*, 2008 ; Wang, *et al.*, 2011).

Asupan kacang telah dikaitkan dengan penurunan resiko kanker payudara, lambung, kolorektal, ginjal dan kanker prostat dalam penelitian yang dilakukan pada manusia dan hewan coba (Thompson, *et al.*, 2012 ; Dahm, *et al.*, 2010). Studi yang dilakukan oleh Lanza, *et al.* (2006) menunjukkan bahwa kandungan serat yang terdapat pada kacang – kacangan dapat berperan dalam mengurangi resiko kanker kolorektal.

7.5.4 Mengurangi Resiko Penyakit Jantung

Peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol darah terutama LDL kolesterol merupakan faktor yang berkontribusi signifikan terhadap penyakit jantung (Van Horn, et al., 2008). Selain itu, kadar homosistein plasma yang tinggi juga telah dikaitkan dengan peningkatan resiko penyakit kardiovaskuler. Variasi diet rendah lemak jenuh dengan asupan serat yang cukup (terutama serat larut) dan vitamin B (termasuk asam folat) merupakan salah satu rekomendasi untuk mengurangi faktor resiko penyakit kardiovaskuler.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi kacang – kacangan secara teratur dapat menurunkan kolesterol total dan LDL kolesterol yang berperan dalam penurunan faktor resiko penyakit jantung (Anderson, *et al.*, 1990; Bazzano, *et al.*, 2011; Finley, *et al.*, 2007; Kabagambe, *et al.*, 2005). Sebuah studi menunjukkan bahwa terjadi penurunan resiko serangan jantung sebesar 38% ketika mengkonsumsi secangkir kacang matang setiap hari (Kabagambe, et al., 2005; Shutler, et al., 1989). Studi penelitian lainnya pun menunjukkan bahwa diet dengan mengkonsumsi makanan yang tinggi serat (salah satunya yang berasal dari kacang hitam) dapat membantu dalam menurunkan kolesterol, mempertahankan target berat badan dan berperan dalam kesehatan metabolisme. Hal ini juga bermanfaat untuk mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker (Barber *et al.*, 2020; Winham, *et al.*, 2007).

7.5.5 Pengelolaan Berat Badan

Asupan kacang – kacangan yang kaya nutrisi secara teratur dapat digunakan sebagai alternatif dalam penurunan dan pengelolaan berat badan. Sebuah studi menunjukkan bahwa orang yang mengkonsumsi kacang – kacangan secara teratur (termasuk kacang hitam) memiliki berat badan lebih rendah, lingkar pinggang lebih rendah dan tekanan darah sistolik lebih rendah, selain lebih

besar asupan serat makanan, kalium, magnesium, zat besi dan tembaga (Papanikolaou & Fulgoni, 2008). Mengkonsumsi kacang dapat berkontribusi terhadap perasaan kenyang, hal ini dikaitkan dengan adanya kandungan serat dan protein pada kacang tersebut (McCrory, 2010).

7.5.6 Mengandung Protein Nabati

Kacang hitam merupakan sumber protein, zat besi dan asam lemak yang baik sehingga dapat dimanfaatkan oleh vegan dan vegetarian yang menghindari protein hewani. Vegetarian yang mengandalkan kacang – kacangan sebagai sumber zat besi, sebaiknya mengkonsumsi makanan dengan vitamin C, seperti buah jeruk dan tomat yang membantu dalam meningkatkan penyerapan zat besi.

7.5.7 Menjaga Kesehatan Tulang

Kacang hitam mengandung zat besi, fosfor, kalsium, magnesium, mangan, tembaga dan zinc yang berperan dalam membangun serta memelihara kekuatan dan struktur tulang. Kalsium dan fosfor sangat penting dalam menjaga struktur tulang, sedangkan zat besi dan zinc berperan penting dalam menjaga kekuatan dan elastisitas tulang serta persendian (Silva-Cristobal *et al.*, 2010).

7.6 Alergi

Alergi pada kacang hitam biasanya tidak umum, namun dapat menjadi perhatian bagi orang yang alergi terhadap kacang tanah atau kedelai (karena semuanya tergolong *legumes*). Kacang hitam memiliki golongan yang sama dengan kacang pinto (*pinto beans*), kacang merah (*kidney beans*) dan kacang hijau (*green beans*), sehingga jika alergi terhadap salah satunya kemungkinan dapat sensitif alergi juga terhadap kacang hitam (Shudong He, *et al.*, 2021).

7.7 Adverse Effects

Kacang hitam kalengan (*Canned Black Beans*) cenderung memiliki kandungan natrium yang tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mengeringkan dan membilas kacang kaleng dapat mengurangi natrium secara signifikan. Meniriskan kacang hitam kaleng dapat mengurangi natrium hingga 36%, sedangkan membilas dan mengeringkan dapat mengurangi natrium hingga 41%. Sehingga jika $\frac{1}{2}$ cup kacang kaleng mengandung sekitar 460 mg natrium, proses meniriskan dan membilas kacang dapat mengurangi kandungan natrium menjadi sekitar 271 mg (Garden-Robinson & McNeal, 2019).

Umumnya kacang kering perlu direndam dalam air sebelum digunakan. Perendaman kacang bertujuan untuk melunakkan dan merehidrasi kacang, sehingga dapat mengurangi waktu pemasakan. Selain itu, perendaman juga dapat membantu menghilangkan beberapa zat yang dapat menyebabkan masalah pencernaan seperti perut kembung dan bergas sehingga air rendaman perlu dibuang sebelum dimasak (Fernandes *et al.*, 2010; Tuck C *et al.*, 2018).

DAFTAR PUSTAKA

- Aluxum. 2013. Gambar Kacang Hitam. Diakses di : <https://www.istockphoto.com/id/foto/kacang-hitam-gm181895707-23791242> pada tanggal 12 April 2023.
- Amarowicz R, Pegg RB. 2008. Legumes as a source of natural antioxidants. *Eur J Lipid Sci Technol*. 110:865-878.
- Anderson JW, Bridges SR. 1988. Dietary fiber content of selected foods. *Am J Clin Nutr*. 47:440-447.
- Anderson JW, Gustafson NJ, Spencer DB, Tietzen J, Bryant CA. 1990. Serum lipid response of hypercholesterolemic men to single and divided doses of canned beans. *Am J Clin Nutr*. 51:1013-1019.
- Anderson JW, Baird P, Davis RH, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, et al. 2009. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev*. 67(4):188-205.
- Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. 2008. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care*. 31(12):2281-2283. doi:10.2337/dc08-1239
- Barber TM, Kabisch S, Pfeiffer AFH, Weickert MO. 2020. The health benefits of dietary fibre. *Nutrients*. 12(10):3209. doi:10.3390/nu12103209
- Bazzano LA, Thompson AM, Tees MT, Nguyen CH, Winham DM. 2011. Non-soy legume consumption lowers cholesterol levels: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 21:94-103.
- Berti, C.; Fekete, K.; Dullemeijer, C.; Trovato, M.; Souverein, O.W.; Cavelaars, A.; Dhonukshe-Rutten, R.; Massari, M.; Decsi, I.; van't Veer, P.; et al. 2012. Folate intake and markers of folate status in women of reproductive age, pregnant and lactating women: A meta-analysis. *J. Nutr. Metab*, 2012, 470656.

- Bourdon I, Olson B, Backus R, Richter BD, Davis PA, Schneeman BO. 2001. Beans, as a source of dietary fiber, increase cholecystokinin and apolipoprotein B48 response to test meals in men. *J Nutr.* 131:1485-1490.
- Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 69:30-42.
- Carbone, J. W., & Pasiakos, S. M. 2019. Dietary protein and muscle mass: Translating science to application and health benefit. *Nutrients*, 11(5), 1136.
- Choung MG, Choi BR, An YN, Chu YH, Cho YS. 2003. Anthocyanin profile of Korean cultivated kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L. *J Agric Food Chem.* 51 (24): 7040–3. doi:10.1021/jf0304021. PMID 14611168.
- Crider KS, Devine O, Hao L, et al. 2014. Population red blood cell folate concentrations for prevention of neural tube defects: Bayesian model. *BMJ.* 349:g4554. doi:10.1136/bmj.g4554
- Dahm CC, Keogh RH, Spencer EA, Greenwood DC, Key TJ, Fentiman IS, et al. 2010. Dietary fiber and colorectal cancer risk: a nested case-control study using food diaries. *J Natl Cancer Inst.* 102(9):614-626.
- Drewnowski A. 2010. The Nutrient Rich Foods Index helps to identify healthy, affordable foods. *Am J Clin Nutr.* 91(suppl):1095S–1101S.
- Ferreira, C. D., Ziegler, V., da Silva Lindemann, I., Hoffmann, J. F., Vanier, N. L., & de Oliveira, M. 2018. Quality of black beans as a function of long-term storage and moldy development: Chemical and functional properties of flour and isolated protein. *Food Chemistry*, 246, 473–480.

- Fernandes AC, Nishida W, da Costa Proença RP. 2010. Influence of soaking on the nutritional quality of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) cooked with or without the soaking water: A review. *Int J Food Sci Technol*. 45:2209–2218. doi:10.1111/j.1365-2621.2010.02395.x
- Finley JW, Burrell JB, Reeves PG. 2007. Pinto bean consumption changes SCFA profiles in fecal fermentations, bacterial populations of the lower bowel, and lipid profiles in blood of humans. *J Nutr*. 137:2391-2398.
- Garden-Robinson J, McNeal K. 2019. All about beans nutrition, health benefits, preparation and use in menus. North Dakota State University.
- Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Sohrab G, Hosseini-Esfahani F, Azizi F. 2011. Inverse association between fruit, legume, and cereal fiber and the risk of metabolic syndrome: Tehran lipid and glucose study. *Diabetes Res Clin Prac*. 94:276-283.
- Kabagambe EK, Baylin A, Ruiz-Narvarez E, Siles X, Campos H. 2005. Decreased consumption of dried mature beans is positively associated with urbanization and nonfatal acute myocardial infarction. *J Nutr*. 135:1770-1775
- Lanza E, Hartman TJ, Albert PS, Shields R, Slattery M, Caan B, et al. 2006. High dry bean intake and reduced risk of advanced colorectal adenoma recurrence among participants in the polyp prevention trial. *J Nutr*. 136:1896-1903.
- Leathwood P, Pollet P. 1988. Effects of slow release carbohydrates in the form of bean flakes on the evolution of hunger and satiety in man. *Appetite*. 10(1):1-11.
- MacArthur, M. R., Mitchell, S. J., Treviño-Villarreal, J. H., Grondin, Y., Reynolds, J. S., Kip, P., Jung, J., Trocha, K. M., Ozaki, C. K., & Mitchell, J. R. 2021. Total protein, not amino acid composition, differs in plant-based versus omnivorous dietary patterns and determines metabolic health effects in mice. *Cell Metabolism*, 33(9), 1808–1819.e2.

- Madhujith T, Naczek M, Shahidi F. 2004. Antioxidant activity of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) J Food Lipids. 11:220-233
- McCrory MA, Hamaker BR, Lovejoy JC, Eichelsdoerfer PE. 2010. Pulse consumption, satiety, and weight management. Adv Nutr. 1:17-30.
- Moskin, Julia. 2017. Rediscovering Bean Soup. New York Times.
- Mullins, A. P., & Arjmandi, B. H. 2021. Health benefits of plant-based nutrition: Focus on beans in cardiometabolic diseases. Nutrients, 13(2), 1-16.
- Ovando-Martínez, M., Osorio-Díaz, P., Whitney, K., Bello-Pérez, L. A., & Simsek, S. 2011. Effect of the cooking on physicochemical and starch digestibility properties of two varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under different water regimes. Food Chemistry, 129(2), 358-365.
- Papanikolaou Y, Fulgoni VL. 2008. Bean consumption is associated with greater nutrient intake, reduced systolic blood pressure, lower body weight, and a smaller waist circumference in adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. J Am Coll Nutr. 27(5):569-576.
- Rawal, V., & Navarro, D. K. 2019. The global economy of pulses (Vol. 190). FAO.
- Reverri EJ, Randolph JM, Steinberg FM, Kappagoda CT, Edirisinghe I, Burton-Freeman BM. 2015. Black beans, fiber, and antioxidant capacity pilot study: examination of whole foods vs. Functional components on postprandial metabolic, oxidative stress, and inflammation in adults with metabolic syndrome. Nutrients. 7(8):6139-6154. doi:10.3390/nu7085273

- Rita Elvianis. 2020. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kacang Hitam. Diunduh di <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kacang-hitam/> diakses pada tanggal 13 April 2023.
- Sánchez-Tapia M, Hernández-Velázquez I, Pichardo-Ontiveros E, et al. 2020. Consumption of cooked black beans stimulates a cluster of some clostridia class bacteria decreasing inflammatory response and improving insulin sensitivity. *Nutrients*.12(4):1182.doi:10.3390/nu12041182
- Shudong He, Jinlong Zhao, Yi Zhang, Yuchen Zhu, Xingjiang Li, Xiaodong Cao, Yongkang Ye, Jing Li, Hanju Sun. 2021. Effects of low-ph treatment on the allergenicity reduction of black turtle bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lectin and its mechanism. *J Agric Food Chem*. 69(4):1379-1390. doi:10.1021/acs.jafc.0c06524
- Shutler SM, Bircher GM, Tredger JA, Morgan LM, Walker AF, Low AG. 1989. The effect of daily baked bean (*Phaseolus vulgaris*) consumption on the plasma lipid levels of young, normo-cholesterolaemic men. *Br J Nutr*. 61:257-265.
- Silva-Cristobal, L., Osorio-Díaz, P., Tovar, J., & Bello-Pérez, L. A. 2010. Chemical composition, carbohydrate digestibility, and antioxidant capacity of cooked black bean, chickpea, and lentil Mexican varieties. *CyTA—Journal of Food*, 8(1), 7– 14.
- The University of Sydney. Glycemic Index Database. Black beans. Accessed on April 10, 2023. [https://glycemicindex.com/gi-search/?food name=black+bean&product category=&country=&gi=&gi filter=&serving size \(g\)=&serving size \(g\) filter=&carbs per serve \(g\)=&carbs per serve \(g\) filter=&gl=&gl filter=](https://glycemicindex.com/gi-search/?food name=black+bean&product category=&country=&gi=&gi filter=&serving size (g)=&serving size (g) filter=&carbs per serve (g)=&carbs per serve (g) filter=&gl=&gl filter=) (

- Thompson MD, Mensack MM, Jiang W, Zhu Z, Lewis MR, McGinley JN, et al. 2012. Cell signaling pathways associated with a reduction in mammary cancer burden by dietary common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Carcinogenesis*. 33(1):226-232.
- Tuck C, Ly E, Bogatyrev A, et al. 2018. Fermentable short chain carbohydrate (FODMAP) content of common plant-based foods and processed foods suitable for vegetarian- and vegan-based eating patterns. *J Hum Nutr Diet*. 31(3):422-435. doi:10.1111/jhn.12546
- United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2012. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 25. Nutrient Data Laboratory Home Page.
- United States Department of Agriculture, Health and Human Services (USDA). 2010. Chapter 4 in Dietary Guidelines for Americans. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, January 2010.
- United States Food and Drug Administration, Health and Human Services. 2012. Code of Federal Regulations. Section 101.79 — Health claims: folate and neural tube defects. 2012;2.
- USDA. 2018. Food data central: Beans, black, mature seeds, cooked, boiled, without salt. USDA. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/173735/nutrients>. Accessed on March 16, 2023.
- USDA. 2018. National Nutrient Data Base. Black beans (*Phaseolus vulgaris*), Raw, mature seeds. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/747444/nutrients>. Accessed on March 16, 2023.

- Van Horn L, McCoin M, Kris-Etherton PM, Burke F, Carson JS, Champagne CM, et al. 2008. The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease. *J Am Diet Assoc.* 108:287-331.
- Wang S, Meckling KA, Marccone MF, Kakuda Y, Tsao R. 2011. Synergistic, additive, and antagonistic effects of food mixtures on total antioxidant capacities. *J Agric Food Chem.* 59:960-968.
- William Woys Weaver, 2013. "Heirloom Bean Varieties". Mother Earth News. Accessed on March 10, 2023. <https://www.motherearthnews.com/organic-gardening/vegetables/heirloom-bean-varieties-zewz1302zsch#Turtle%20Bean%20or%20Turtle%20Soup%20Bean> pada tanggal 10 April 2023.
- Winham DM, Hutchins AM, Thompson SV. 2017. Glycemic response to black beans and chickpeas as part of a rice meal: a randomized cross-over trial. *Nutrients.* 9(10):1095. doi:10.3390/nu9101095
- Winham DM, Hutchins AM, Johnston CS. 2007. Pinto bean consumption reduces biomarkers for heart disease risk. *J Am Coll Nutr.* 26(3):243-249.
- Włodarczyk M, Śliżewska K. 2021. Efficiency of resistant starch and dextrins as prebiotics: A review of the existing evidence and clinical trials. *Nutrients.* 13(11):3808. doi:10.3390/nu13113808
- Venn BJ, Mann JI. 2004. Cereal grains, legumes and diabetes. *Eur J Clin Nutr.* 58:1443-1461.

BAB 8

HAZELNUT

Oleh Karera Aryatika

8.1 Pendahuluan

Hazelnut, secara ilmiah dikenal sebagai spesies *Corylus* berasal dari hazel yang merupakan keluarga *Betulaceae*. Hazelnut dianggap sebagai buah eksotis, asli dari Amerika Utara, khususnya spesies *C. americana* dan *C. cornuta*, dan juga dari Asia Kecil, khususnya *C. avellana*, yang terakhir ini yang paling umum dan kebanyakan berasal dari daerah sekitar Laut Hitam dan Timur Mediterania (Guine & Correia, 2020).

Hazelnut adalah salah satu jenis kacang - kacangan yang paling bergizi, serta memiliki kandungan zat gizi, seperti protein, serat, asam lemak tak jenuh, sterol dan fitokimia, bersama dengan zat gizi mikro lain seperti tokoferol, polifenol, bahkan mineral esensial (kalium, kalsium, magnesium, selenium), dan vitamin B-kompleks. Terdapat kandungan lemak sebesar 62%, protein sebesar 16%, dan karbohidrat sebesar 11%. Namun demikian, komposisinya sangat bervariasi tergantung varietas, serta faktor budidaya lainnya, seperti jenis tanah, iklim, curah hujan dan budaya tanam (Dobhal dkk, 2018).

Karena memiliki nilai gizi yang tinggi dan rasa yang luar biasa nikmat, hazelnut banyak digunakan dalam produk susu, roti, kopi, selai dan kembang gula, hazelnut bahkan juga digunakan secara langsung ke dalam salad. Hanya sebagian kecil dari hazelnut yang dapat dikomersialkan sebagai biji kacang utuh sebesar 10%, sedangkan sisanya 90% digunakan untuk keperluan industri seperti dengan berbagai proses pengupasan dan pengolahan lanjutan (Gonzales, 2015).

Sama halnya dengan jenis kacang lainnya, hazelnut termasuk dalam salah satu bahan pangan untuk diet yang diaplikasikan di beberapa negara, karena tingginya kandungan zat gizi dan bioavailabilitas bahan pangan tersebut. Selanjutnya, molekul bioaktif yang terdapat dalam hazelnut dilaporkan memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan manusia (Guine & Correia, 2020).



Gambar 8.1. Kacang hazelnut dan pohon Hazel
Sumber : (Dobhal dkk, 2018)

Tabel 8.1. Gambaran Singkat dari Hazelnut

<i>Corylusavellana</i> Linn	
Kingdom	Plantae
Divisi	Angiosperms
Kelas	Eudicots
Family	Betulaceae
Genus	Corylus
Nama Umum	Hazel Nut, European Nut
Nama Latin	<i>Corylusavellana</i> Linn
Nama Indonesia	Hazelnut, Kacang Hazel

Sumber : Dobhal dkk, 2018

8.2 Kandungan Zat Gizi Dari Hazelnut

Hazelnut adalah sumber lemak yang baik bagi tubuh seperti kacang – kacangan lain (almond, biji jambu monyet dll). Fraksi lemak yang membentuk bagian utama dari hazelnut terdiri dari senyawa non polar dan polar. Triasilgliserol adalah lemak nonpolar utama yang mewakili hampir 100% dari total lemak nonpolar dalam minyak hazelnut. Lemak ini merupakan sumber yang baik dari asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) & asam lemak tak jenuh ganda (PUFA). Isinya dominan asam palmitat, asam stearat, asam linoleat & asam linolenat. Hal ini dikarenakan asam lemak omega-3 tidak disintesis oleh tubuh manusia. Dia hanya diperoleh secara eksklusif dari makanan. α -linolenicacid is precursor for omega-3 fatty acids. Hazelnut adalah sumber yang baik untuk pemenuhan PUFA dalam tubuh (Ciemniewska dkk, 2011).

Asam amino seperti asam glutamate, arginine, alanine, dan asam aspartate juga tersedia dalam hazelnut. Hazelnut juga merupakan sumber yang baik dari vitamin E dan B1, B2 dan B6 (Dobhal dkk, 2018). Berbagai penelitian menyimpulkan bahwa hazelnut adalah sumber yang sangat baik bagi pemenuhan mineral seperti potasium, fosfor, kalsium, magnesium, boron, tembaga, mangan, dan selenium (Tripathi, 2013).

Tabel 8.2. Komposisi Kandungan Gizi Pada 100 g Hazelnut

No	Nama Zat Gizi	Jumlah Kandungan
1	Protein	14.95 g
2	Lemak total	60,75 g
3	Karbohidrat	16,70 g
4	Serat total	9,70 g
5	Zat besi (Fe)	4.70 mg
6	Magnesium	163 mg
7	Seng	2.45 mg
8	Tembaga (Cu)	1.72 mg
9	Selenium	4 µg
10	Vitamin E	15.18 g
11	Lisin	0.42 g
12	Arginin	2.21 g
13	Lemak jenuh	4.46 g
14	MUFA	45.67 g
15	PUFA	7.92 g
16	Fitosterol	96 mg

Sumber : Dobhal dkk, 2018

Hazelnut mengandung molekul bioaktif yang berperan sebagai antioksidan kuat, seperti vitamin E. Ini mungkin dapat dijadikan sebagai sebuah tindakan pencegahan terhadap penyakit kronis, termasuk penyakit kardiovaskular, demensia (Alzheimer) dan meringankan gejala penuaan. Komponen bioaktif dengan potensi antioksidan tertinggi adalah α tocopherol (salah satu bentuk paling aktif dari vitamin E), dan bahkan telah diteliti aktivitas antioksidannya dan hubungan yang bermanfaat dalam pencegahan kanker dan aterosklerosis. Dalam farmasi dan kosmetik, penggunaan komponen ini memainkan peran kunci dalam melawan radikal bebas, sehingga dapat membantu meminimalkan efek penuaan sel. Radikal bebas yang berasal dari

oksigen bertanggung jawab atas kerusakan sel dan jaringan yang berkaitan dengan penuaan. Dalam situasi normal, terdapat keseimbangan yang seimbang antara oksidan, antioksidan dan biomolekul. Namun, kelebihan radikal bebas dapat mengganggu pertahanan antioksidan alami yang mengarah ke oksidasi dan berkontribusi pada gangguan fungsi seluler (Baccheta dkk, 2009). Senyawa fenolik dimiliki oleh segolongan tanaman termasuk hazelnut dengan metabolit yang luas, yang terdiri dari lebih dari 10 ribu senyawa, dan sangat penting dalam fisiologi serta morfologi tumbuhan. Senyawa ini memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan reproduksi dan juga bertanggung jawab terhadap mekanisme pertahanan tanaman terhadap stresor. Selain itu, mereka berkontribusi pada pigmentasi dan sensorik serta karakteristik buah dan sayuran. Fenolik senyawa ini dapat dibagi menjadi flavonoid atau non flavonoid. Kelompok flavonoid terdiri dari isoflavon, flavon, flavana, flavanon, proantosianidin dan antosianin. Non-flavonoid terdiri dari tokoferol, asam fenolik, tanin terhidrolisis, stilben, kumarin dan lignan (Baccheta dkk, 2009). Kandungan fenolik dalam ekstrak hazelnut dideteksi oleh HPLC dan kehadiran dua belas asam fenolik diamati, yang utama adalah asam galat, asam caffeic, asam p-coumaric, asam ferulat dan asam sinapat. Dalam semua ekstrak, asam galat adalah yang paling banyak kandungannya pada hazelnut, baik dalam keadaan bebas maupun teresterifikasi (Prosperini dkk, 2009).

8.3 Manfaat Hazelnut untuk Kesehatan

Minyak kemiri menurunkan kadar kolesterol dalam darah dan juga mengontrol peningkatan tekanan darah. Dengan demikian hazelnut baik untuk dikonsumsi oleh penderita dislipidemia maupun hipertensi (Tey dkk, 2011). Kehadiran MUFA dan PUFA dalam hazelnut baik untuk kesehatan jantung. Diet harian kaya akan hazelnut dapat meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) & menurunkan *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam plasma

darah. Komponen fenolik dalam hazelnut mampu mengurangi tingkat Malonaldehid (MDA) yaitu indikator untuk mengukur kadar radikal bebas dalam tubuh serta dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dalam plasma. Faktor-faktor ini secara langsung dapat memperbaiki profil lemak profil dalam tubuh. Oleh karena itu, hazelnut dapat dipertimbangkan lebih lanjut untuk digunakan sebagai terapi penyembuhan dan pencegahan penyakit jantung (Orem dkk, 2008).

Selain itu, sebagai sumber bahan makanan yang kaya mineral seperti potasium, fosfor, kalsium, magnesium, tembaga, mangan dan selenium, hazelnut adalah bahan pangan yang efektif untuk menjaga kesehatan fungsi sistem syaraf dan sistem tubuh lainnya (Ozkutlu dkk, 2011). Hazelnut juga dapat berperan dalam mekanisme aksi venotonik yang dapat membantu penderita varises dan edema yang disebabkan karena tidak tercukupinya aliran darah pada pembuluh darah vena tubuh (Riethmuller dkk, 2013).

Aktivitas antimutagenitas dan antikanker pada hazelnut mentah sebelum diolah dapat digunakan sebagai kontrol positif natrium azida (senyawa karsinogenik), sedangkan hazelnut kering memiliki potensi yang lebih rendah. Dengan demikian dimasa depan hazelnut dapat digunakan sebagai salah satu alternatif obat antikanker (Masoumi dkk, 2014).

Beberapa bukti menunjukkan bahwa hazelnut mampu membantu mengurangi risiko tipe 2 diabetes. α -Tocopherol yang dimiliki oleh kacang hazelnut memiliki perlindungan terhadap retardasi mental dan penyakit Alzheimer. Hazelnut juga digunakan sebagai bahan baku produk kosmetik dan farmasi. Minyak hazelnut juga digunakan untuk memijat serta memasak (Kornstriner dkk, 2013).

8.4 Konsumsi dan Kegunaan Utama Hazelnut

Dari era Neolitik, di wilayah Eropa dan Kaukasus, hazelnut telah dimanfaatkan untuk dikonsumsi manusia. Buah ini merupakan makanan yang sangat baik karena mengandung lemak, serat makanan, protein, mineral (terutama kalsium) dan vitamin (khususnya vitamin E), dengan keuntungan lain berupa jumlah natrium dan gula yang rendah. Bagi yang berdiet vegetarian, kacang bisa menjadi sumber zat gizi yang tidak bisa diperoleh dari produk hewani, seperti kebanyakan vitamin B, fosfor, besi, tembaga, potasium dan protein. Namun hal ini dapat dipenuhi dengan mengonsumsi hazelnut.

Hazelnut dapat dikonsumsi segar atau dipanggang dalam berbagai ragam cara memasak baik untuk kepentingan gastronomi maupun industri. Menurut Guine & Correia (2020) hazelnut dapat dimakan mentah, maupun dipanggang atau bahkan direbus. Mengenai kemungkinan bentuk hazelnut yang dapat dikonsumsi, hazelnut dapat digunakan utuh, diparut maupun dijadikan pasta. Kebanyakan hazelnut diolah dengan skala besar dalam industri makanan, 70% digunakan sebagai campuran coklat batang dan 20% digunakan untuk pemanis es krim dan kue kering, sedangkan hanya 10% yang menggunakan hazelnut untuk dikonsumsi langsung.

Konsumsi hazelnut dalam bentuk mentah atau untuk digunakan dalam industri makanan terkait dengan karakteristik hazelnut, terutama ketika hazelnut digunakan sebagai kondimen produk kakao sehingga menjadi coklat batangan, hal yang perlu diperhatikan adalah oksidasi lemak selama proses pengolahan. Enzim lipase hazelnut cukup stabil pada kadar suhu yang lebih tinggi, pH basa, dan selama empat bulan waktu penyimpanan. Bagi berbagai peneliti bidang bioteknologi, hal ini bisa menjadi alternatif enzim yang lebih efektif yang dapat digunakan untuk tubuh (Dobhal dkk, 2018).

Hazelnut banyak digunakan dalam industri makanan seperti coklat, kembang gula dan kue, es krim, produk susu dan dapat ditambahkan ke beragam hidangan dari sereal dan roti, hingga yogurt, sup, salad, dan dari hidangan utama hingga permen (Costa dkk, 2015). Berikut merupakan beberapa contoh produk olahan hazelnut yang sudah populer dan mendunia serta dikenal di berbagai kalangan. Nutella adalah merek selai terkenal yang sering digunakan oleh masyarakat luas yang terbuat dari olahan coklat dipadu dengan manisnya gula dan gurihnya hazelnut. Ferrero Rocher adalah merk coklat yang berbalut mentega yang lezat serta mengandung hazelnut sebagai bahan utama. Cadbury adalah coklat yang sangat populer di dunia dimana hazelnut sebagai salah satu bahan utamanya. Selain itu, hazelnut adalah komponen utama dalam minuman keras berbahan dasar vodka, Frangelico.

Selain sebagai bahan baku produk makanan, hazelnut juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak biodiesel. Dalam beberapa tahun terakhir, bensin dan solar adalah sumber energi utama bahan bakar kendaraan. Seperti CNG (*Compressed Natural Gas*), merupakan biodiesel berbahan dasar minyak hazelnut dan sumber energi yang ramah lingkungan. CNG memiliki panas rata-rata sekitar 40,23 kJ/g sebanding dengan 88% kandungan energi solar. Kandungan bahan kimia minyak biodiesel hazelnut kurang lebih sama dengan kandungan solar alami (Xu & Hanna, 2009).

Minyak yang berasal dari hazelnut, selain dapat dimakan, juga banyak digunakan dalam pembuatan kosmetik, sebagai bahan baku pembuatan krim, dengan penekanan pada hasil produk yang ditujukan untuk kulit kering, karena sifatnya sebagai pengemulsi. Minyak ini bersifat astringen dan menutup pori-pori kulit, oleh karena itu sangat dianjurkan untuk kulit berminyak dan jerawat. Minyak hazelnut cukup kaya akan komponen yang diminati dalam industri farmasi dan kosmetik. Sifat fisik dan kimia minyak hazelnut memiliki potensi dalam perawatan kulit, terutama untuk

perawatan restoratif (turgor, elastisitas, menyembuhkan) dan sebagai anti radiasi UV (Ros, 2010).

Hazelnut yang berbentuk bulat digunakan dalam produk yang membutuhkan buah secara utuh, sedangkan yang berbentuk memanjang (kemungkinan besar akan pecah dalam proses penghancuran) biasanya ditujukan untuk produksi hazelnut parut atau pasta hazelnut. Bentuk yang paling cocok untuk varietas industri adalah buah bulat. Secara khusus, hazelnut yang digunakan dalam industri berupa kembang gula harus memiliki sebuah inti berbentuk bulat kecil dan seragam, memiliki rasa dan aroma yang khas, memiliki kandungan lemak cukup, tipis dan perisperma mudah dilepas serta harus bebas dari serat penutup. Pada proses produksi kembang gula, hazelnut biasa digunakan untuk membuat praline (gula karamel yang dipanaskan hingga 160°C dan dikombinasikan dengan kombinasi kacang-kacangan yang di panggang), cokelat *truffle* atau Ferrero Rocher dan permen (Gambar 8.2) serta banyak produk lainnya yang berkaitan dengan produk turunan dari cokelat.



Gambar 8.2. Hazelnut praline, hazelnut cokelat *truffles* dan produk turunan cokelat lainnya.

Sumber : (Guine & Correia, 2020)

Dacquoise adalah kue yang dibuat dengan lapisan almond dan *meringue* hazelnut serta krim kocok atau krim mentega

(Gambar 8.3). Disajikan di Prancis, dalam keadaan dingin dan disertai dengan buah.



Gambar 8.3. French Dacquoise cake
Sumber : (Guine & Correia, 2020)

Di Turki, hazelnut digunakan dalam produksi baklavas (makanan khas Turki) dan serta sajian hidangan lezat dari Turki lainnya (Gambar 8.4), selain kue basah, puding, kue kering, kue, dan wafel.



Gambar 8.4. Baklavas dan makanan ringan Turki lainnya
Sumber : (Guine & Correia, 2020)

Penggunaan utama hazelnut adalah sebagai bahan baku industri kembang gula, dengan sekitar 300 ribu ton/tahun digunakan pada produksi olahan cokelat. Hazelnut umumnya diolah dengan dipanggang sebagai kondimen makanan ringan, kembang gula, kue dan es krim (Gambar 8.5).



Gambar 8.5. Cokelat hazelnut, kue dan es krim
Sumber : (Guine & Correia, 2020)

Mengingat kandungan lemak hazelnut yang tinggi, sehingga hazelnut dapat digunakan untuk menghasilkan minyak goreng dengan kualitas terbaik, dengan cara menggunakan teknologi yang lebih ramah lingkungan. Minyaknya bisa digunakan untuk menggoreng, atau alternatif lain dalam memasak dan disajikan sebagai bahan baku dalam produksi pangan. Selain kontribusinya terhadap kesehatan manusia, minyak hazelnut memiliki potensi kegunaan dalam pembuatan formulasi margarin dan mentega sehingga dapat meningkatkan sifat fisik produk (seperti misalnya daya sebar) karena viskositasnya yang lebih rendah dibandingkan dengan lemak jenuh. Minyak kemiri juga bisa mengalami proses pengerasan sehingga menghasilkan margarin yang dapat menggantikan lemak hewani dengan aroma yang lebih menarik, serta kaya akan kandungan gizi dan protein untuk pembuatan roti

dan makanan manis seperti permen, karamel, saus (Guine & Correia, 2020).

8.5 Pengeringan dan Pemanggangan Hazelnut

Proses pengolahan pasca panen dari hazelnut, setelah pemanenan, kadar airnya harus dikurangi terlebih dahulu, dengan mengurangi aktivitas air dapat membantu pembusukan mikroba serta mengurangi degradasi kimia. Biasanya, setelah panen kadar air antara 25 dan 30%, sehingga perlu diturunkan menjadi sekitar 6% (Wang dkk, 2018). Di sebagian besar perkebunan, hazelnut dikeringkan di luar ruangan karena beberapa perkebunan memiliki fasilitas pengeringan sendiri. Namun demikian, beberapa perkebunan menggunakan fasilitas pengeringan pribadi atau secara kolektif melalui koperasi yang dimiliki oleh asosiasi petani hazelnut. Di Italia, proses pengeringan pasca panen sangat mekanis dengan penggunaan mesin berkapasitas besar yang disediakan oleh koperasi produsen (Burdack-Freitag & Schieberle, 2010).



Gambar 8.6. Mesin Pengering untuk Biji Kacang Hzelnut
Sumber : (Burdack-Freitag & Schieberle, 2010)

Guinne & Correia (2020) mempelajari pengeringan hazelnut secara buatan menggunakan metode oven listrik. Pengeringan dilakukan secara konveksi dengan udara panas pada suhu 30, 35 dan 40 °C dengan kondisi alam (udara sekitar) digunakan sebagai kontrol. Mesin pengering dirancang dengan roller horizontal bekerja dengan 60 putaran/jam. Selama proses pengeringan tersebut kadar air serta jumlah daya listrik terus dipantau. Satu jam setelah pengangkatan, rasio kelembabannya adalah 0,26%, 0,35% dan 0,30% dan daya listrik sebesar 2,39, 3,33 dan 4,02 kW/jam pada temperatur masing-masing 30, 35 dan 40 °C.

Setelah panen, saat hazelnut dikeringkan kulit luar (cangkang) pada biji kacang retak. Jika ini terjadi, buahnya menjadi lebih rentan terhadap kerusakan kualitas dan kemungkinan dapat terjadi kontaminasi mikroba selama penyimpanan. Dalam hal ini, Wang dkk. (2018) meneliti mekanisme terjadinya pemecahan pada cangkang dan strategi agar cangkang tetap utuh serta meminimalkan keretakan selama pengeringan hazelnut dengan udara panas. Temuan mereka menunjukkan bahwa kelembaban relatif (RH) adalah faktor yang paling berkontribusi untuk mengurangi keretakan cangkang, dibandingkan dengan suhu maupun kecepatan udara. Mereka menyarankan untuk menggunakan pengeringan bertahap dengan meningkatkan RH dari 50 menjadi 60% dan penurunan suhu dari 38 menjadi 32°C saat cangkang mencapai kadar air ~16g/100g, dengan demikian dapat menghasilkan pengurangan rasio keretakan menjadi lebih rendah dari 30% dengan pengeringan waktu kurang dari 15 jam. Pemanggang pada hazelnut dilakukan untuk menghilangkan cangkang buah, menonaktifkan enzim, menghancurkan mikroorganisme dan mengurangi aktivitas air. Selain itu, pemanggang juga memungkinkan dapat meningkatkan warna, menyebabkan tekstur menjadi renyah dan meningkatkan rasa dari produk. Memanggang dapat meningkatkan jumlah senyawa

dengan aktivitas antioksidan, sementara pada saat yang sama dapat menonaktifkan enzim dan mikroorganisme yang tidak diinginkan. Namun demikian, hal tersebut dapat menyebabkan kehilangan beberapa nilai gizi dan kemungkinan pembentukan senyawa yang tidak diinginkan seperti 5-hidroksimetilfurfural (Wang dkk, 2018).

Pemanggangan pada industri dilakukan pada suhu berkisar antara 100 hingga 160 °C selama 10-60 menit dengan udara kering, hingga tergantung warna dan tekstur yang diinginkan. Namun, biasanya dilakukan pada suhu 145 ° C selama 15 menit. Reaksi kimia yang berperan dalam perubahan tersebut selama proses pemanggangan terutama reaksi karamelisasi dan Maillard. Sifat hazelnut dan pemanggangannya (suhu lebih tinggi dari 100 °C dan waktu selama 10 menit) dapat menguntungkan dengan adanya kedua reaksi ini terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bacchetta, L, Aramini, M., Bernardini, C., Sivakumar, H. 2009. High-Tech production of bioactive α -tocopherol from corylus avellana adventitious roots by bioreactor culture. *Acta Horticulturae*, 845 (2), 713–716.
- Burdack-Freitag, A., Schieberle, P. 2010. Changes in the Key odorants of Italian Hazelnuts (*Coryllus avellana* L. Var. Tonda Romana) Induced by Roasting. *J. Agric. Food Chem.*, 58 (10) : 6351–6359
- Ciemniewska-Zytkiewicz, H., Verardo, V., Pasini, F. 2011. Determination of lipid and phenolic fraction in two hazelnut (*Corylusavellana* L.) cultivars grown in Poland. *Food Chem*, 168(3): 615-622.
- Costa, J., Ansari, P., Mafra, I., Oliveira, MB., Baumgartner, S. 2015. Development of a sandwich ELISA-type system for the detection and quantification of hazelnut in model chocolates. *Food Chem*, 15(173): 257-265.
- Dobhal, K., Singh, N., Semwal, A., Negi, A. 2018. A Brief: on Hazelnuts. *International Journal on Scientific Research*, 9(1): 23680-23684.
- Guine, RPF., Correia, M.R. 2020. Hazelnut : A Valuable Resources. *International Journal of Food Engineering*, 6(2): 67-72. Doi: 10.18178/ijfe.6.2.67-72
- Gonzales, G.B., dkk. 2015. Liquid chromatography–mass spectrometry coupled with multivariate analysis for the characterization and discrimination of extractable and nonextractable polyphenols and glucosinolates from red cabbage and Brussels sprout waste streams. *Journal of Chromatography A*, 1402(2): 60-70.
- Kornsteiner, KM., Wagner, KH., Elmadfal. 2013. Phytosterol content and fatty acid pattern of ten different nut types. *Int J Vitam Nutr Res*, 83(5):263-270.

- Masoumi, M., Mehrabian, S., Rahimi, MK., Bagheri, F. 2014. Evaluation of Antimutagenic and Anticarcinogenic Effects of Phenolic Compounds in Fresh and Dried Kernels of Pistachio, Hazelnut and Walnut. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(5):1311-1319.
- Orem, A., Balaban, F., Kural BV., Turhan I. Hazelnut consumption protect low density lipoprotein (LDL) against oxidation and decrease plasma oxidized LDL level. *In: Proceedings of the 77th Congress of the European Atherosclerosis Society*. 215(3):1-10.
- Prosperini, S., Ghirardello, D., Scursatone, B., Gerbi, V., Zeppa, N. 2009. Identification of Soluble Phenolic Acids in Hazelnut (*Corylus avellana* L.) Kernel. *Acta Horticulturae*, 845(2): 677-680.
- Ozkutlu, F., Dogru, YZ., Ozenc, N., Yazıcı, G., Turan, M., Akcay, F. 2011. The importance of Turkish hazelnut trace and heavy metal contents for human nutrition. *J Soil Sci Environ Manag*, 2(2):25-33.
- Riethmuller, E., Alberti, A., Toth, G., Beni, S., Ortolano., Kery, A. 2013. Characterisation of diarylheptanoid- and flavonoid-type phenolics in *corylusavellana* L. Leaves and bark by HPLC/DAD-ESI/MS. *Phytochem. Anal*, 24(5): 493-503.
- Ros, E. 2010. Health benefits of nut consumption. *Nutrients*, 2(1): pp. 652-682.
- Tey, SL., Brown, RC., Chisholm, AW., Delahunty, CM., Gray AR., Williams, SM. 2011. Effects of different forms of hazelnuts on blood lipids and α -tocopherol concentrations in mildly hypercholesterolemia individuals. *Eur J Clin Nutr*, 65(1):117-124.
- Tripathi, KD. 2013. *Essentials of medical Pharmacology*. 7th ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers(P) LTD.

- Wang, W., Jung, J., McGorin, R.J., Zhao, Y. 2018. Investigation of the mechanisms and strategies for reducing shell cracks of hazelnut (*Corylus avellana* L.) in hot-air drying. *LWT*, 98 (1) : 252–259.
- Xu YX., Hanna, MA. 2009. Synthesis and characterization of hazelnut oil-based biodiesel. *Ind Crop Prod*, 29(2):473-479.

BAB 9

WALNUT

Oleh Roslinda Laiya

9.1 Pendahuluan

Walnut adalah salah satu jenis kacang yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia (Liu *et al*, 2021). Walnut paling sering dimakan sendiri sebagai camilan, tetapi juga bisa dijadikan taburan pada salad, sayuran matang, pasta, sereal, sup, atau menjadi bahan campuran pada kue kering, permen, roti, pai, atau makanan panggang lainnya. Juga digunakan untuk membuat minyak dan dijadikan sebagai saus untuk salad (Naseer *et al*, 2021; Sass, 2022; Arnarson, 2023).

Walnut sangat bergizi, merupakan salah satu jenis tumbuhan yang dianggap sebagai *super food* yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan, sehingga sering dikonsumsi sebagai bagian dari diet seimbang (Naseer *et al*, 2021, Gundesli *et al*, 2021). Dibandingkan dengan kacang lain seperti almond, hazelnut, pistachio yang kaya akan asam lemak tak jenuh tunggal, walnut mengandung asam alfa-linolenat (ALA) yang tinggi, asam lemak omega-3, yang memberi sifat antiaterogenik tambahan melalui peningkatan lipid darah dan fungsi endotel (Liu *et al*, 2021). Walnut berperan dalam mengobati asma, rheumatoid arthritis dan penyakit kulit inflamasi seperti eksim dan psoriasis. Juga dapat mencegah terjadinya penyakit jantung koroner, diabetes, dan kanker. Secara tradisional, walnut digunakan untuk mengobati batuk, sakit perut, dan kanker di negara-negara Asia dan Eropa. Karena manfaat nutrisi dan pengobatannya, walnut dianggap sebagai makanan fungsional alami (Cindric *et al*. 2018; Naseer *et al*, 2021).

Walnut kaya akan lemak yang menyehatkan jantung dan tinggi antioksidan. Selain itu, konsumsi walnut secara teratur dapat meningkatkan kesehatan otak dan membantu mencegah penyakit jantung dan kanker. Kacang-kacangan ini mudah dimasukkan ke dalam makanan, karena dapat dimakan sendiri atau ditambahkan ke banyak makanan berbeda. Sehingga, makan walnut mungkin salah satu hal termudah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesehatan (Fatima *et al*, 2018)



Gambar 9.1. Walnut
(Sumber: Naseer et al, 2021)

9.2 Deskripsi

Walnut berasal dari Asia Tengah, Eropa Timur, dan Amerika Utara. Walnut dengan nama latin *Juglans regia* L., memiliki nama berbeda di setiap negara. Termasuk anggota famili Juglandaceae, terdiri dari 60 spesies, 21 di antaranya termasuk genus *Juglans* L. Deskripsi walnut paling awal dilaporkan di *Encyclopaedia*

Britannica yang berasal dari tahun 1567. Walnut berhasil ditanam di Iran, USA, India Utara dan Amerika Tengah dan biasanya tumbuh baik pada ketinggian 1200-2000 m dpl. Walnut membutuhkan ketinggian yang lebih tinggi untuk tumbuh dengan baik. Walnut terbiasa dengan iklim cerah di musim panas dan musim dingin sedang. Namun, pohon tumbuh dengan baik pada kondisi sejuk dan kering dengan curah hujan optimum lebih dari 80 cm (Singh, 2018; Naseer *et al*, 2021)

Walnut telah menjadi sumber nutrisi bagi manusia selama ribuan tahun. Selain garing, walnut memiliki rasa yang unik dan rasa astringen. Merupakan sumber nutrisi penting, mengandung asam lemak utama, seperti asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat yang memiliki sifat antioksidan yang sangat baik. Juga mengandung mineral esensial, karbohidrat, senyawa fenolik, vitamin, serta tinggi kandungan protein nabati (14% bahan kering) sehingga baik dikonsumsi dalam pola makan vegetarian dan vegan (Cindric *et al*. 2018; Naseer *et al*, 2021).

9.3 Kandungan Nutrisi

Walnut kaya akan protein, lemak, dan mineral, mengandung sejumlah vitamin B, terutama kandungan vitamin B6 yang sangat tinggi dibanding jenis kacang yang lain (Singh, 2018).

Juga merupakan sumber polifenol, flavonoid, sterol, dan asam fenolik yang baik. Tinggi asam amino esensial, yaitu omega 6 dan omega 3. Kandungan nutrisi berbeda-beda dipengaruhi oleh genotipe, ekologi, kultivar, dan jenis tanah tempat tumbuhnya (Fatima *et al*, 2018)

Tabel 9.1. Kandungan Nutrisi Walnut Setiap 100 Gram

Energi	2.738 kJ (654 kkal)	Zink	3,09 mg (33%)
Karbohidrat	13,71	Alkohol	0
Pati	0,06	Kafein	0
Gula	2,61	Vitamin A	1 µg (0%)
Laktosa	0	Beta karoten	12 µg (0%)
Serat	6,7	Lutein dan zeaxantin	9 µg
Lemak	65,21	Vitamin B1	0,341 mg (30%)
SAFA	6,126	Vitamin B2	0,15 mg (13%)
MUFA	8,933	Vitamin B3	1,125 mg (8%)
PUFA	47,174	Vitamin B5	0,570 mg (11%)
Protein	15,23	Vitamin B6	0,537 mg (41%)
Air	4,07	Vitamin B9	98 µg (25%)
Fe	2,91 mg (22%)	Vitamin B12	0 µg (0%)
Mg	158 mg (45%)	Vitamin C	1.3 mg (2%)
Mn	3,414 mg (163%)	Vitamin D	0 IU (0%)
P	346 mg (49%)	Vitamin E	0,7 mg (5%)
K	441 mg (9%)	Vitamin K	2,7 µg (3%)
Na	2 mg (0%)	Kalsium	98 mg (10%)

Sumber: Singh, 2018

9.3.1 Karbohidrat

Walnut mengandung 13,7 gram karbohidrat/100 gram, dan 2,6 gram gula/100 gram. Gula predominan berupa fruktosa, sukrosa dan maltosa. Meskipun mengandung gula, jangan khawatir mengkonsumsi walnut karena indeks glikemiknya termasuk rendah, antara 0 hingga 20, jadi aman untuk penderita diabetes (Naseer *et al*, 2021).

9.3.2 Lemak

Kandungan utama walnut adalah lemak, mengandung sekitar 65% dari beratnya. Seperti halnya jenis kacang-kacangan yang lain, sebagian besar energinya berasal dari lemak, sehingga

padat energi dan tinggi kalori. Meskipun demikian, kandungan lemak yang tinggi tidak meningkatkan risiko obesitas jika digunakan untuk menggantikan makanan lain dalam diet. Asam lemak utama yang ada pada walnut adalah asam oleat, linoleat, dan linolenat. Asam lemak yang terbanyak adalah omega 6, yang disebut asam linoleat, kemudian omega 3 yang disebut asam alfa linolenat (alpha linolenic acid = ALA) sekitar 8-14% dari total lemak. Walnut merupakan satu-satunya kacang yang tinggi ALA, yang bermanfaat untuk kesehatan jantung. Juga membantu mengurangi inflamasi dan memperbaiki kadar lemak dalam darah. ALA juga merupakan prekursor EPA dan DHA yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan (Fatima et al, 2018, Naseer et al, 2021)

9.3.3 Protein

Walnut mengandung protein sekitar 13,6 hingga 18,1 gram/100 gram, atau sekitar 14 hingga 25% tergantung kultivar. Kualitas proteinnya mudah dicerna dengan skor asam amino 55. Mengandung kadar lisin yang rendah dan arginin yang tinggi. Arginin ini dapat dikonversi menjadi oksida nitrat, yang merupakan vasodilator poten, yang dapat menghambat agregasi dan perlekatan trombosit. Rasio lisin/arginin yang rendah memiliki efek positif dalam menurunkan kejadian aterosklerosis di laboratorium hewan. Komponen protein utama pada walnut adalah albumin (7,54%), globulin (15,67%), prolamin (4,73%) dan glutelin (72%)(Fatima et al, 2018, Naseer *et al*, 2021)

Tabel 9.2. Komposisi Asam Amino pada Walnut (mg/100 gram)

Alanin	696
Arginin	2278
Asam aspartat	1.829
Sistein	208
Asam Glutamat	2.816
Glisin	816
Histidin	391
Isoleusin	625
Leusin	1.170
Lisin	424
Fenilalanin	711
Prolin	706
Serin	934
Treonin	596
Triptofan	170
Tirosin	406
Valin	753

Sumber: Naseer et al, 2021

9.3.4 Serat

Walnut mengandung serat tidak larut sekitar 6,7 gram/100 gram, sehingga dapat membantu mempertahankan berat badan (Singh, 2018, Naseer *et al*, 2021). Serat ini juga bermanfaat untuk mencegah terjadinya penyakit jantung koroner. (Fatima *et al*, 2018)

9.3.5 Vitamin dan Mineral

Walnut adalah sumber berbagai vitamin dan mineral yang dibutuhkan untuk kesehatan. Dibandingkan dengan kacang-kacangan lain, walnut tinggi kadar vitamin E, yang disebut gamma

tokoferol. Vitamin E memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dan memegang peranan penting melawan oksidasi lemak pada membran lipid. 100 g walnut mengandung 21 mg gamma tokoferol yang menyediakan 140% asupan harian yang direkomendasikan (Fatima *et al*, 2018; Naseer *et al*, 2021).

Selain itu, walnut juga mengandung vitamin A, vitamin B6, vitamin B3, asam folat, dan vitamin K. Vitamin B6 mendukung kesehatan sistem saraf dan kekebalan tubuh. Asam folat memiliki banyak fungsi biologis yang penting. Di mana kekurangan asam folat selama kehamilan dapat menyebabkan cacat lahir. Vitamin B6 dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh dan mendukung kesehatan saraf (Fatima *et al*, 2018; Naseer *et al*, 2021).

Walnut juga mengandung tembaga, kromium, besi, dan seng merupakan mikronutrien esensial untuk kesehatan manusia dan penting untuk metabolisme manusia. Tembaga penting untuk kesehatan jantung, menjaga fungsi tulang, saraf, dan sistem kekebalan (Cindric *et al*. 2018; Arnarson, 2023).

9.3.6 Antioksidan

Ellagic acid ditemukan dalam jumlah tinggi pada walnut, bersama dengan senyawa terkait lainnya seperti ellagitannins, dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan membantu menekan pembentukan kanker. Catechin, merupakan antioksidan flavonoid yang mungkin memiliki berbagai manfaat kesehatan dan juga dapat meningkatkan kesehatan jantung. Melatonin merupakan neurohormon ini membantu mengatur jam tubuh dan sebagai antioksidan kuat yang dapat mengurangi risiko penyakit jantung (Fatima *et al*, 2018).

9.4 Manfaat bagi Kesehatan

Manfaat utama walnut yaitu menurunkan kolesterol, meningkatkan rasio kolesterol HDL terhadap kolesterol total, mengurangi inflamasi dan meningkatkan fungsi arteri. Walnut memberikan nutrisi yang penting untuk gaya hidup sehat (Fatima *et al*, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Liu *et al*, menunjukkan bahwa semakin banyak mengkonsumsi walnut semakin tinggi angka harapan hidup, selain itu walnut juga menurunkan risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular pada populasi dewasa di USA (Liu *et al*, 2021).

9.4.1 Menurunkan Risiko Penyakit Kardiovaskular

Konsumsi walnut dapat mengurangi kadar trigliserida dalam darah melalui β oksidasi asam lemak peroksisomal sehingga memiliki aktivitas hipotrigliserida. Walnut kaya akan fitosterol (sterol tumbuhan) yang mencegah penyerapan kolesterol. Konsumsi walnut mencegah penyakit jantung koroner karena adanya kalsium, magnesium, dan zat besi selain kadar natriumnya yang rendah. Walnut meningkatkan aktivitas adiponektin yang merupakan sitokin dengan efek antiinflamasi dan **anti** aterosklerosis. Diet kaya asam alfa linolenat (ALA) dikaitkan dengan rendahnya efek pada jantung dan risiko kematian mendadak membuat walnut menjadi makanan sehat jantung nomor satu (Naseer *et al*, 2021)

Walnut tidak hanya kaya akan PUFA, tapi rasio omega 3: omega 6 paling tinggi, di mana rasio ini lebih sesuai untuk menurunkan risiko penyakit jantung koroner dibandingkan jenis kacang-kacangan yang lain. Metaanalisis yang dilakukan oleh Alshahrani dkk menemukan bahwa konsumsi walnut secara signifikan berhubungan dengan perbaikan kadar kolesterol, LDL, dan trigliserida, yang kesemuanya merupakan parameter yang bermanfaat untuk menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler (Alshahrani *et al*, 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa menambahkan walnut dapat menurunkan kolesterol total dan LDL secara signifikan. Dalam sebuah penelitian di Iran, 52 relawan dibagi menjadi 2 kelompok. Satu kelompok makan 20 gram walnut per hari dan kelompok lainnya tidak makan apa pun. Setelah delapan pekan, kelompok yang mengonsumsi walnut mengalami penurunan kadar trigliserida sebesar 17,1% dan peningkatan kadar kolesterol HDL sebesar 9% (Fatima *et al*, 2018).

9.4.2 Mengurangi Risiko Berkembangnya Kanker

Penelitian yang menilai diet Mediterania, menemukan bahwa konsumsi walnut mengurangi kematian akibat kanker. Penelitian pada hewan menunjukkan mengonsumsi walnut secara signifikan mengurangi jumlah dan ukuran tumor kanker payudara. Peneliti memperkirakan bahwa asam lemak omega-3, antioksidan, dan fitosterol pada walnut yang memberi manfaat tersebut. (Fatima *et al*, 2018)

Walnut mengandung Juglone yang merupakan naphthoquinone yang diproduksi oleh pohon walnut sebagai respons terhadap keropeng yang disebabkan oleh jamur. Juglone menunjukkan efek sitotoksik pada sel tumor pada kasus kanker payudara, kanker ovarium, kanker prostat, dan kanker lambung. Efeknya ditingkatkan dengan penghambatan oleh siklik D1 protein, capase 9 dan caspase 3 yang terlibat dalam perkembangan sel tumor. Juglone menyebabkan penyumbatan jalur yang tergantung mitokondria pada kanker paru-paru, leukemia dan kanker serviks. Sehingga, dapat dipertimbangkan dalam terapi kanker. Konsumsi dua genggam walnut mengurangi risiko kanker payudara sebesar 50%. Prolylisomerase PIM1 terlibat dalam berbagai jalur pensinyalan sel kanker yang diekspresikan secara berlebihan. Juglone adalah inaktivator kuat dari Pin 1 yang mengakibatkan apoptosis dan menghentikan perkembangan atau pertumbuhan kanker. Isomerisasi kanker pin 1 protein terfosforilasi, enzim,

polimerase, linase yang pada gilirannya menjaga metabolisme sel, integritas dan mencegah pertumbuhan tumor (Naseer *et al*, 2021)

9.4.3 Membantu Mengurangi Berat Badan

Pada penelitian Harvard Medical School, dengan subyek 20 pria dan wanita dengan sindrom metabolik, ditemukan bahwa subyek yang mengkonsumsi shake yang mengandung walnut merasa lebih puas dan kurang lapar. (Fatima *et al*, 2018)

9.4.4 Membantu Mengontrol Diabetes

Penelitian di Australia pada 50 penderita diabetes dewasa yang kelebihan berat badan dalam program satu tahun di mana peserta menerima rencana diet rendah lemak. Namun separuh subjek juga mengkonsumsi 30 gram walnut per hari. Dalam tiga bulan pertama kelompok yang mengkonsumsi walnut secara signifikan mengalami penurunan kadar insulin puasa (Fatima *et al*, 2018)

9.4.5 Meningkatkan Kemampuan Berpikir

Penelitian terhadap 64 mahasiswa menunjukkan bahwa, setelah delapan pekan mengkonsumsi walnut, ternyata terjadi peningkatan kemampuan penalaran verbal inferensial mereka sebesar 11,2%. Studi lain menunjukkan bahwa asupan makanan antioksidan tinggi yang lebih besar seperti walnut dapat meningkatkan derajat kesehatan dan meningkatkan fungsi kognitif dan motorik pada penuaan (Fatima *et al*, 2018).

9.4.6 Kesehatan Tulang

Walnut menunjukkan sifat luar biasa dalam meningkatkan kesehatan tulang dengan adanya ALA yang menurunkan konsentrasi serum N telopeptida (NTx) dan sitokin yang berhubungan dengan kerusakan tulang, dengan demikian, walnut menunjukkan aktivitas osteoblastik. Kandungan mineral seperti

tembaga, kalsium dan fosfor pada walnut, dapat membantu menjaga kesehatan tulang (Naseer et al, 2021).

9.4.7 Memperbaiki Parameter Endokrin pada Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS)

Pada penelitian dari UC Davis, 31 pasien dengan sindrom ovarium polikistik (PCOS) secara acak mengkonsumsi walnut atau almond yang mengandung 31 gram lemak total per hari selama 6 pekan. PCOS umumnya dikaitkan dengan resistensi insulin, dislipidemia, dan peningkatan inflamasi. Pasien yang mengkonsumsi walnut mengalami penurunan kolesterol LDL sebesar 6%, dan mengalami peningkatan respon insulin dan sex hormone-binding globulin (Fatima *et al*, 2018)

9.4.8 Antidepresan

Walnut menyediakan terapi untuk mengatasi depresi karena adanya asam lemak omega yang dapat membantu kesehatan otak secara keseluruhan sehingga dapat mengatasi kecemasan dan gangguan kejiwaan (Naseer *et al*, 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Alshahrani, S. M. et al. 2022. Effect of Walnut Intake on Lipids: A Systematic Review and meta-Analysis of Randomized Control Trials. *Nutrients*. doi: 10.3390/nu14214460
- Arnarson, A., 2023. Available at: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/walnuts#nutrition>. Diakses pada 12 mei 2023
- Cindric, I.J., et al. 2018. Mineral Composition of Elements in Walnut and Walnut Oils. *International Journal of Environmental Research and Public Health*
- Fatima, T. et al. 2018. Nutritional and Health Benefits of Walnuts. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. p. 1269-1271
- Gundesli, M.A., et al, 2021. Walnut. Iksad Publishing House.
- Liu, X. et al. 2021. Association of Walnut Consumption with Total and Cause-Specific Mortality and Life Expectancy in U.S. Adults. *Nutrients*. doi: 10.3390/nu13082699
- Naseer, B. et al. 2021. Walnut (*Juglans Regia*)- Morphology, Taxonomy, Composition and Health Benefits. In: *Fruits Grown in Highland Regions of The Himalayas*. Springer Nature Switzerland. p 269-279
- Sass, C., 2022. 8 Health Benefits of Walnuts. Available at <https://www.health.com/nutrition/walnut-benefits>. Diakses pada 12 Mei 2023
- Singh, S. et al, 2018. Walnut. Available at: https://www.researchgate.net/publication/328465311_Walnut. Diakses 14 Mei 2023. p. 661-663

BAB 10

CASHEW NUTS

Oleh Elisa Diana Julianti

10.1 Pendahuluan

Cashew nuts atau lebih dikenal sebagai kacang mete atau kacang mede di Indonesia merupakan kacang yang berasal dari tanaman jambu mete atau jambu monyet. Pada dasarnya kacang mete bukanlah termasuk kacang-kacangan, lebih tepatnya adalah biji dari buah jambu mete. Jambu mete termasuk ke dalam famili *Anacardiaceae*, yang masih memiliki kekerabatan dengan mangga dan pistachio (Woodroof, 1979).

Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) merupakan tanaman asli dari timur laut Brasil (Smith *et al.*, 1992). Pelaut Spanyol membawa jambu mete ke Panama dan Amerika Tengah pada abad keenam belas (Rosengarten, 1984). Portugis telah memperkenalkan jambu mete ke wilayah jajahan mereka di Afrika timur dan India (Goa) pada tahun 1590, di mana ia juga digunakan untuk membantu mencegah erosi di sepanjang pantai (Woodroof, 1979). Situasi ekologis di Afrika Timur dan India ternyata cukup menguntungkan; saat ini, Mozambik dan India menjadi salah satu eksportir utama kacang mete mentah di seluruh dunia (Rosengarten, 1984; Kluczkowski and Martins, 2016). Jambu mete menyebar dari Goa ke Pantai Malabar dan India barat daya, di mana ia berkembang menjadi industri yang signifikan. Dari sana, kelelawar, burung, dan manusia membawanya ke anak benua India dan akhirnya sampai ke Indonesia (Rosengarten, 1984).

10.2 Struktur dan Morfologi Tanaman

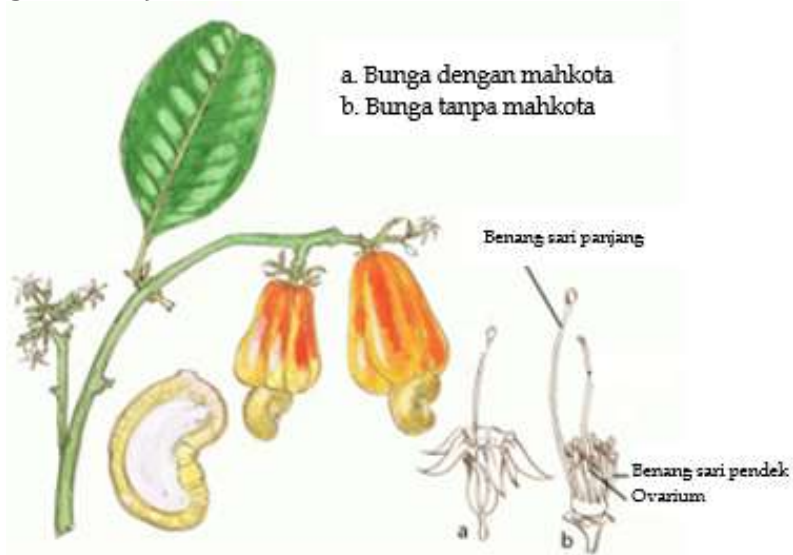
Anacardium occidentale adalah spesies pohon multifungsi yang tumbuh di banyak daerah tropis karena kuat, tahan kekeringan, dan tumbuh dengan cepat. Meskipun semua bagian pohon bermanfaat, itu adalah salah satu spesies yang paling terkenal untuk kacang di seluruh dunia. Ini adalah tanaman pohon tropis yang signifikan, dan berada di tempat kedua atau ketiga dalam hal perdagangan di seluruh dunia untuk kacang utama yang dapat dimakan. Tanaman ini terkenal di agroforestri. Produksi buah dimulai pada pohon sekitar 4 tahun, dan memuncak antara 10 dan 30 tahun kemudian (Jøker, 2003).



Gambar 10.1. Pohon jambu mete
(Sumber: <https://treepicturesonline.com>)

Meskipun penampakan seperti semak besar, pohon jambu mete dapat tumbuh hingga ketinggian lebih dari 10 m (Woodroof, 1979). Akar memanjang dalam radius dua kali lebih lebar dari kanopi, menyebar dan berkembang secara vertikal ke kedalaman yang signifikan (Acland, 1971). Bunga berukuran kecil, berwarna merah muda, berbentuk malai, sekitar 40% betina, 60% jantan.

Hanya satu atau dua kacang matang yang diproduksi per perbungaan karena hanya sekitar 70% dari bunga indah yang mampu menghasilkan buah. Sekitar 55 hingga 70 hari dibutuhkan dari berbunga hingga kacang mencapai kematangannya (Berry dan Sargent, 2011).

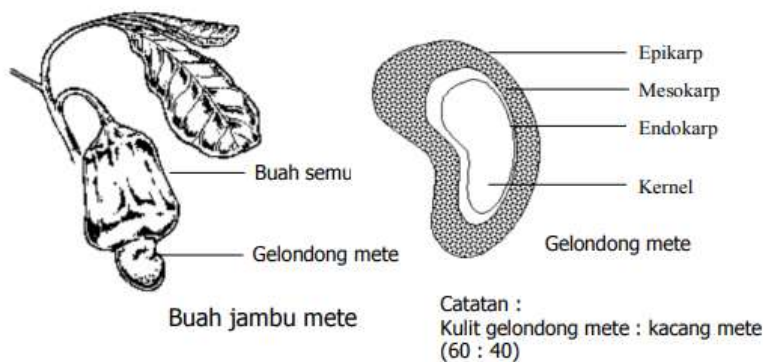


Gambar 10.2. Cabang dengan bunga, buah dan bagian tengah kacang mete
(Sumber: cashew nut ©FAO/Guida Joseph)

Jambu mete memiliki 2 buah utama yaitu buah sejati dan buah semu. Buah sejati atau gelondong mete adalah bagian buah yang berbentuk seperti hati atau ginjal dan terletak pada dasar buah semu yang merupakan pembesaran tangkai bunga (Ohler, 1979). Gelondong mete ini merupakan kacang mete yang masih terbungkus kulit cangkang. Perbandingan antara kulit cangkang dengan kacang mete rata-rata antara 60 : 40. Gelondong mete merupakan produk utama dari tanaman jambu mete (Mulyono, 2007).

Tanaman jambu mete dibudidayakan, terutama adalah untuk makanan. Sekitar 60% dari produksi kacang mete dikonsumsi sebagai makanan ringan, terutama yang dipanggang dan diasinkan (Dendena and Corsi, 2014), sementara 40% sisanya, biasanya dikonsumsi dalam bentuk roti, konfeksionari atau sebagai pengganti kacang tanah dan almond (Azam-Ali and Judge, 2001). Buah semu jambu mete memiliki rasa agak asam segar, tetapi sering dikacaukan dengan rasa yang sepat (Heyne, 1987). Buah jambu mete, dapat digunakan untuk membuat sirup atau minuman fermentasi. Buah semu yang tidak diolah di area produksi dimanfaatkan sebagai makanan ternak.

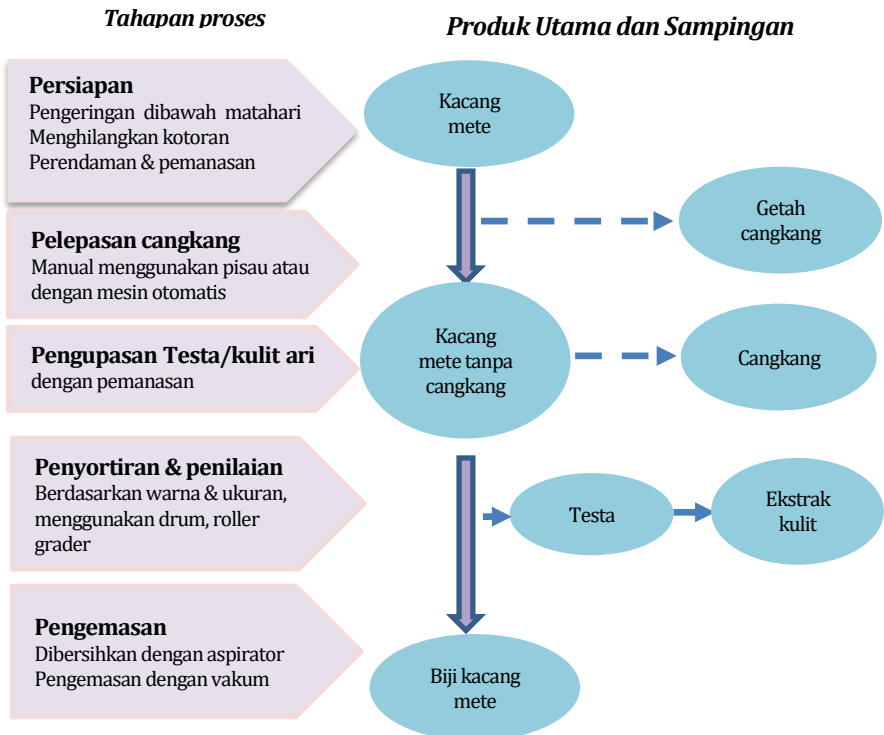
Sebagai komoditas ekspor, kacang mete memiliki prospek yang baik karena kacang mete sangat digemari terutama sebagai snack (makanan kecil), dan sebagai penyedap rasa berbagai jenis makanan seperti es krim, coklat batangan, dan kue-kue. Sampai saat ini, peluang pasar kacang mete baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor masih sangat terbuka (Mulyono, 2007).



Gambar 10.3. Buah jambu mete dan struktur penampang kulit gelondong mete
(Sumber: Mulyono, 2007)

10.3 Pengolahan Kacang Mede

Buah mete siap panen ditandai dengan gelondong yang berwarna coklat keabu-abuan, kulit buah semu telah berwarna merah, kuning atau jingga tergantung dari jenisnya. Gelondong mete yang telah dipanen mudah ditumbuhi kapang dan bakteri karena kandungan kadar airnya yang tinggi (22-25%). Oleh karena itu untuk mencegah penurunan mutu perlu dilakukan penjemuran gelondong mete sehingga kadar air berkurang dan menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri.



Gambar 10.3. Tahapan Pengolahan kacang mete, produk dan produk sampingnya

(Sumber: Asogwa et al, 2008 dan Fitzpatrick, 2011)

Pengolahan kacang mede, tujuan utamanya adalah untuk mengeluarkan kernel atau biji kacang dari gelondong mete. Proses pengupasan ini merupakan tahap yang paling menantang bentuk kacang yang tidak beraturan, cangkang yang kasar dan keras, serta adanya cairan yang ada di dalam cangkang (Asogwa, Hammed and Ndubuaku, 2008). Terdapat 5 fase utama dalam prose pengolahan kacang mete yaitu: persiapan, pelepasan cangkang, pengupasan kulit ari, sortasi dan pengkelasan serta pengemasan (Fitzpatrick, 2011).

10.3.1 Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pembersihan gelondong mete dari kotoran dan benda asing seperti pasir, batu, dll. Proses ini diikuti dengan tahap sortasi yaitu menyortir dan mengelompokkan kacang dengan ukuran yang sama sehingga dapat diperlakukan sama. Proses ini memerlukan penggunaan blower ekstraktor dan silinder bergulir bila tidak dilakukan secara manual. Selanjutnya dilakukan proses untuk membuat cangkang lebih rapuh dan kernel lebih mudah dilepas dari cangkang. Salah satunya adalah dengan pemanggangan yang didahului dengan perendaman kacang untuk meningkatkan kadar air 15 sampai 25%. Hal ini dapat membantu mencegah pembakaran berlebih yang menyebabkan kacang menjadi gosong selama proses pemanggangan (Dendena and Corsi, 2014).

Selain itu untuk membuat cangkang rapuh dapat dilakukan dengan pengukusan. Di Brasil, pemanggangan dengan minyak sering dilakukan, namun membutuhkan biaya tinggi untuk peralatan yang digunakan. Di India dan Afrika, proses yang biasa dilakukan adalah dengan memanaskan kacang selama 15 hingga 25 menit pada 0,75 hingga 5 kg cm⁻² dalam kompor uap stasioner atau rotasi (Mohod, Khandetod and Powar, 2008; Fitzpatrick, 2011).

10.3.2 Pelepasan cangkang

Prosedur ini dapat dilakukan secara manual maupun mekanis. Pengupasan manual yang dikombinasikan dengan pemanasan uap menghasilkan proporsi hasil tertinggi bisa mencapai 99%. Pisau telah lama digunakan secara tradisional untuk memotong dan melepaskan cangkang secara manual, cara ini masih dilakukan di tempat produksi kecil. Namun cara ini berisiko membahayakan bagi pekerja yang melakukannya karena cairan atau getah dari cangkang kacang mete dapat merembes keluar dan jika mengenai tangan akan menyebabkan tangan terbakar. Di pabrik-pabrik besar, sudah banyak digunakan mesin pemotong otomatis yaitu menggunakan mesin penembak yang terhubung dengan konveyor mekanis (Dendena and Corsi, 2014).

10.3.3 Pengupasan kulit ari

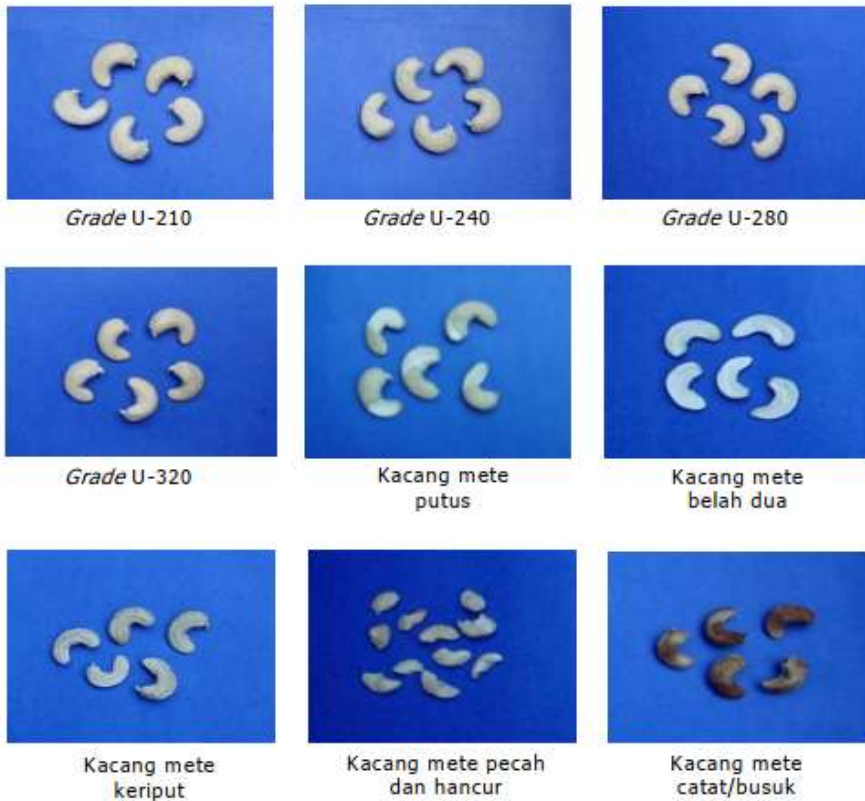
Testa atau kulit ari kacang mete adalah lapisan coklat kemerahan yang menutupi biji jambu mete, terletak di antara biji dan cangkang. Proses pemanggangan atau pemanasan kacang mete, menyebabkan testa rapuh dan mudah dikupas. Pada tahap ini testa yang telah rapuh akan mudah dilepaskan atau dikupas sehingga menghasilkan kacang mete yang terkupas sepenuhnya (Fitzpatrick, 2011).

10.3.4 Sortasi dan pengkelasan

Ukuran dan warna kernel dinilai setelah dikupas. Kernel atau biji kacang mete dipilih dan diurutkan menurut ukuran. Tahap ini bertujuan untuk menyeragamkan ukuran kacang mete berdasarkan kualitasnya yang dapat mempermudah dalam menentukan harga jual. Penyortiran ini dapat dilakukan secara manual atau otomatis dengan peralatan seperti drum atau *roller grader*.

Di Indonesia standar mutu biji mete kupas mengacu pada SNI No. 01-2906-1992. Berdasarkan SNI tersebut biji mete kupas

dikelompokkan menjadi 10 jenis yaitu: 1) biji utuh (whole), 2) biji putus (butts), 3) biji belah dua (splits), 4) biji pecah (pieces), 5) biji hancur (baby bits), 6) biji rusak, 7) biji bertesta, 8) pecahan biji, 9) benda asing, dan 10) bau normal (Badan Standardisasi Nasional, 1992).



Gambar 10.3. Pengkelasan kacang mete (SNI No. 01-2906-1992)
(Sumber: Mulyono, 2007)

10.3.5 Pengemasan

Kacang mete bersifat mudah menyerap air, bau-bauan yang tidak enak dan mudah terserang cendawan serta serangga. Untuk mempertahankan mutu dan umur simpannya maka kacang mete perlu dikemas vakum yaitu dengan menarik O_2 dari kemasan dan mengganti dengan CO_2 (Mulyono, 2007).

10.4 Produk Sampingan Tanaman Jambu Mete: Pengolahan dan Kegunaan

Selain menghasilkan produk utama berupa kacang (kernel) dan buah semu, tanaman jambu mete dalam proses pengolahannya juga menghasilkan produk sampingan yang bermanfaat. Produk sampingan diperoleh dari proses pengolahan gelondong mete menjadi kacang mete antara lain adalah cairan cangkang biji mete yang dikenal dengan CNSL (Cashew Nut Shell Liquid), ekstrak kulit ari mete, dan ampas cangkang biji mete (cashew shell cake). Selain produk sampingan tersebut, bagian kulit batang jambu mete dan olahan minor mete lainnya telah banyak dieksplorasi untuk keperluan industri farmasi dan industri lainnya (Dendena and Corsi, 2014).

10.4.1 Cairan cangkang biji mete (*Cashew Nut Shell Liquid/CNSL*)

CNSL merupakan sumber fenol rantai panjang tak jenuh yang sangat baik. Produk ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan industri diantaranya industri cat, minyak rem, vernis, industri ban, bahan kanvas rem dan industri lainnya (Mulyono, 2007).

Polimer turunan dari CNSL fleksibilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan resin fenolik tradisional, sehingga memudahkan proses produksi dan produk lebih tahan terhadap pelapukan. Selain itu, resin yang berasal dari CNSL menunjukkan ketahanan yang kuat terhadap asam dan alkali serta ketahanan yang terhadap efek pelunakan dari minyak mineral. Di dunia

pertanian CNSL ini baik digunakan karena memiliki sifat resisten terhadap serangga (Kumar *et al.*, 2002), sementara di bidang medis produk ini bermanfaat karena sifat antibakterinya (Himejima and Kubo, 1991).

10.4.2 Ekstrak kulit ari mete

Kulit ari kacang mete merupakan sumber alami senyawa polifenol, mengandung katekin (5,7 g/kg) dan epicatechin (4,46 g/kg) yang lebih tinggi dibandingkan teh hijau dan cokelat. Jika dibandingkan dengan kacang mete kupas kulit, kacang mete yang mengandung kulit ari memiliki karotenoid dan tokoferol yang jauh lebih besar tetapi tiamin yang lebih rendah (Kluczkovski and Martins, 2016).

10.4.3 Ampas cangkang mete (*Cashew Shell Cake*)

Proses pengolahan gelondong mete menjadi kacang mete dan ekstraksi CNSL menghasilkan produk samping berupa ampas cangkang biji yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar (Nair, 2010). Nilai kalornya mencapai 17,8 MJ / kg, lebih tinggi dari serbuk gergaji dan kotoran sapi (Mohod, Khandetod and Powar, 2008).

Namun, ampas cangkang mete ini menghasilkan gas asam setelah pembakaran sehingga penggunaannya dibatasi. Kombinasi penggunaan ampas cangkang biji mete dengan limbah lainnya seperti serbuk gergaji, kotoran sapi, dan tepung terigu menunjukkan ketahanan guncangan yang kuat dan rasio kepadatan energi yang menguntungkan, kualitas penyerapan air yang rendah, dan tahan terhadap guncangan (Mohod, Khandetod and Powar, 2008). Oleh karena itu, ampas cangkang mete ini layak digunakan sebagai alternatif bahan bakar karena ketersediaannya yang banyak dan murah.

10.4.4 Kulit batang jambu mete

Kulit pohon jambu mete telah digunakan selama berabad-abad dalam dunia pengobatan, hal ini telah didokumentasikan dengan baik dalam banyak kepustakaan. Kandungan astringent dan taninnya, dapat digunakan untuk mengobati peradangan, gangguan pencernaan, dan hipertensi (Mota, Thomas and Filho, 1985). Ekstrak kulit kayu dapat digunakan untuk mengobati diabetes mellitus karena terbukti memiliki aktivitas antibakteri (Mota, Thomas and Filho, 1985) dan efek hipoglikemik (Mota, Thomas and Filho, 1985). Ekstrak metanol dari kulit batang jambu mete juga terbukti memiliki sifat anti-mutagenik, melindungi DNA dari zat yang berpotensi mutagenik (Barcelos *et al.*, 2007).

10.4.5 Produk minor lainnya

Selain kernel mete dan produk sampingan yang disebutkan di atas, ada beberapa produk olahan yang menambah nilai pada proses pembuatan mete dan sering dibuat dari buah dan kernel mete bermutu rendah. Beberapa produk tersebut diantaranya adalah: (i) tepung kernel mete yang berprotein tinggi, sering digunakan sebagai pelengkap tepung terigu; (ii) minyak biji mete yang dapat dimakan dan setara minyak zaitun nilai gizinya; (iii) margarin biji mete yang berasal dari sisa ekstraksi minyak dari kernel, digunakan sebagai pengganti selai kacang; dan (iv) susu biji mete, diperoleh dari biji mete yang rusak, juga dikenal sebagai "baby bits" (Nair, 2010).

10.5 Kandungan Gizi

Kacang mete, selain mengandung energi dan protein yang tinggi juga memiliki kombinasi karbohidrat, lipid, dan protein yang baik. Hal menjadikan kacang mete sebagai suplemen makanan yang sangat baik untuk anak-anak, wanita hamil, ibu menyusui, dan mereka yang baru sembuh dari penyakit. Kacang mete dapat ditambahkan ke berbagai masakan dan dapat meningkatkan nilai

gizi diet (Kluczkovski and Martins, 2016). Kandungan gizi kacang mete dapat dilihat pada Tabel 10.1.

Kacang mete mentah memiliki profil nutrisi yang relatif sebanding dimanapun ia ditanam. Kaya akan lemak sehat, mengandung sejumlah besar sterol, asam amino, vitamin, dan mineral yang dianggap memiliki efek positif pada kesehatan (Rico, Bulló and Salas-Salvadó, 2016).

Tabel 10.1. Kandungan Gizi Kacang Mete (per 100 g)

Zat gizi	Kadar	Zat gizi	Kadar
Air	3,8 g	Biotin	33,60 µg
Abu	2,5 g	Asam folat	39,12 µg
Protein	21,3 g	Vitamin E	
Karbohidrat	20,5 g	α-Tocopherol	0,453 mg
Total Serat	3,6 g	γ-tocopherol	5,070 mg
Sukrosa	6,3 g	δ-Tocopherol	0,318 mg
Energi	609 kcal	Total tocopherols	5,798 mg
Total Lemak	48.27 g	Vitamin B6	0,392 mg
Jenuh	20.11 g	Vitamin B3	1,313 mg
Tidak Jenuh	61,78 g	b-Carotene	7,630 mg
Tidak Jenuh	17,92 g	Vitamin K1	15,263 µg
Ganda			
Lemak trans	0,19 g	Fe	5,7 mg
Palmitat	10,02 g	Zinc	5,3 mg
Oleat	60,70 g	Sodium	10,0 mg

Zat gizi	Kadar	Zat gizi	Kadar
Linoleat	17,77 g	Kalium	622,5 mg
Vitamin B1	0,477 mg	Magnesium	248,8 mg
Vitamin B12	0,062 µg	Calcium	41,0 mg
Vitamin C	0,125 mg	Phosphorus	502,5 mg
Vitamin B2	0,028 mg	Selenium	0,04 mg
Vitamin B5	0,772 mg	Natrium	14,4 mg

Sumber: Rico, Bulló and Salas-Salvadó, 2016

Data dari 11 macam kacang mete mentah (*Anacardium occidentale* L.) dari India, Brasil, Pantai Gading, Kenya, Mozambik, dan Vietnam, rata-rata profil protein, lipid, gula, serat makanan, garam, dan kalori yang sama. Sekitar 48,3% terdiri dari lemak, dimana 79,7% adalah asam lemak tak jenuh, 20,1% adalah asam lemak jenuh, dan 0,2% adalah asam lemak trans. Asam oleat menyumbang 60,7% dari total kandungan lemak, diikuti oleh asam linoleat 17,77% dan palmitat (10,2%). Karbohidrat (20,5 %) berada di tempat kedua, diikuti oleh protein (21,3 %). Kandungan energi rata-rata per 100g adalah 609 kcal. Vitamin yang paling tinggi adalah vitamin E, dengan kontribusi rata-rata 5,80 mg/100 g, sedangkan untuk mineral dengan konsentrasi terbesar adalah kalium, dengan rata-rata 622,5 mg /100g (Rico, Bulló and Salas-Salvadó, 2016).

Kacang mete dapat diandalkan sebagai alternatif sumber protein, selain memiliki kelebihan secara kuantitas juga unggul secara kualitas. Kandungan asam amino dari kacang mete cukup lengkap tanpa asam amino pembatas. Kelebihan lainnya adalah memiliki daya cerna protein, skor asam amino (AAS) dan skor Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) yang tinggi, yaitu berturut-turut 88, 103 dan 90% (Freitas *et al.*, 2012).

Kandungan asam amino dan skor AAS kacang mete dapat dilihat pada Tabel 10.2.

Bagi sebagian orang, protein kacang mete dapat menjadi alergen yang sangat kuat. Enam dari 30 (20%) pasien dengan hipersensitivitas tipe I terhadap kacang mete dilaporkan mengalami reaksi anafilaksis dalam satu penelitian (Kluczkovski and Martins, 2016).

Beberapa kelompok protein, termasuk albumin 2S, globulin (legumin dan vicilin), protein transfer lipid non-spesifik (nsLTP), protein terkait patogenesis tanaman (PR-10), profilin, dan oleosin, merupakan kelompok protein yang memicu alergi kacang. Tiga alergen utama dalam kacang mete adalah Ana 1, Ana 2, dan Ana 3 (Luparelli *et al.*, 2022).

Tabel 10.2. Komposisi asam amino esensial kacang mete dan skor asam amino (AAS) sesuai persyaratan WHO / FAO / UNU

Asam Amino	Persyaratan WHO/FAO/UNU	Kacang Mete
	(mg/g Protein)	
His	16,0	28,4
Ile	31,0	31,2
Leu	61,0	69,5
Lys	48,0	49,6
Met + Cys	24,0	30,0
Phe + Tyr	41,0	72,1
Thr	25,0	37,1
Trp	6,6	16,9
Val	40,0	40,2
TOTAL	292,6	375,0
AAS (%)	100	103

Sumber: Freitas *et al.* 2012

10.6 Manfaat Kesehatan Kacang Mede

Kacang mete memiliki sejumlah manfaat kesehatan ketika dimasukkan dalam diet sehari-hari. Asam lemak tak jenuh, termasuk asam lemak tak jenuh tunggal dan tak jenuh ganda, berlimpah dalam kacang mete. Berbagai vitamin, mineral, asam amino, Fitosterol, dan serat juga ada. Satu porsi harian kacang mete dikaitkan tidak hanya dengan risiko penyakit kardiovaskular yang lebih rendah tetapi juga risiko diabetes, penambahan berat badan, batu empedu, dan migrain yang lebih rendah (Vyavahare *et al.*, 2020).

Peran zat gizi dan non gizi yang terkandung dalam kacang mete terhadap Kesehatan (Juma, 2014):

1. Asam lemak tak jenuh tunggal membantu melindungi jantung.
2. Vitamin E-nya membantu mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dan beberapa jenis kanker.
3. Antioksidan yang membantu tubuh menghindari pembentukan radikal bebas, yaitu molekul yang merusak sel dan menyebabkan penyakit degeneratif, masalah jantung dan beberapa jenis kanker.
4. Serat makanan mendukung fungsi usus.

Memasukkan kacang mete dalam diet lebih menguntungkan dibandingkan diet rendah lemak. Risiko penyakit kardiovaskular dan kematian akibat penyakit tersebut 30% lebih rendah untuk orang yang mengikuti diet Mediterania dengan tambahan segenggam kacang mete setiap hari dibandingkan dengan mereka yang mengikuti diet rendah lemak. Kandungan antioksidannya yang tinggi pada kacang mete memungkinkan adanya keunggulan kardioprotektif (Estruch *et al.*, 2013). Pada penderita sindrom metabolik memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi ketika kacang mete dimasukkan dalam makanan mereka (Davis *et al.*, 2007).

10.7 Makanan dan camilan dengan kacang mede

Berikut adalah beberapa resep sederhana untuk memasukkan kacang mete ke dalam makanan dan camilan Anda (WebMD, 2022):

1. Untuk camilan, campurkan kacang mete dengan buah kering, keping cokelat, dan kacang-kacangan lainnya.
2. Untuk salad yang mengenyangkan dan menyehatkan, kombinasikan kacang mete dengan daun selada, tomat, atau buah lainnya dan minyak zaitun.
3. Masukkan dalam isian sandwich dengan tambahan mayones, mustard, dan ayam.
4. Campurkan dengan rolled oat, sirup maple, dan kelapa muda, campurkan bahan-bahan ini sebelum dipanggang untuk membuat granola.
5. Kacang hijau panggang harus diberi topping kacang mete asin.
6. Campurkan dengan yogurt, granola, dan buah, nikmati sebagai *dessert*.
7. Campurkan ke dalam nasi, kecap, ayam, irisan bawang, cabai merah dan masak dengan rice cooker.
8. Masukkan sebagai toping hidangan mie goreng anda.

DAFTAR PUSTAKA

- Acland, J. 1971. *East African Crops*. London: Longman/FAO.
- Asogwa, E. U., Hammed, L. A. and Ndubuaku, T. C. N. 2008. 'Integrated production and protection practices of cashew (*Anacardium occidentale*) in Nigeria', *African Journal of Biotechnology*, 7(25), pp. 4868–4873.
- Azam-Ali, S. and Judge, E. 2001. *Small-scale cashew nut processing, Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Warwickshire: Schumacher Centre for Technology and Development. Available at: http://www.anacardium.info/IMG/pdf/Small-scale_Cashew_Nut_Processing_-_FAO_2001.pdf.
- Badan Standardisasi Nasional, (BSN). 1992. *Standar Nasional Indonesia Biji Mete Kupas (Cashew kernels) SNI 01-2906-1992, SNI 01-2906-1992*.
- Barcelos, G. R. M. *et al.* 2007. 'Evaluation of mutagenicity and antimutagenicity of cashew stem bark methanolic extract in vitro', *Journal of Ethnopharmacology*, 114(2), pp. 268–273. doi: 10.1016/j.jep.2007.08.006.
- Berry, A. D. and Sargent, S. A. 2011. *Cashew apple and nut (Anacardium occidentale L.), Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. Woodhead Publishing Limited. doi: 10.1533/9780857092762.414.
- Davis, L. *et al.* 2007. 'The effects of high walnut and cashew nut diets on the antioxidant status of subjects with metabolic syndrome', *European Journal of Nutrition*, 46(3), pp. 155–164. doi: 10.1007/s00394-007-0647-x.
- Dendena, B. and Corsi, S. 2014. 'Cashew, from seed to market: A review', *Agronomy for Sustainable Development*, 34(4), pp. 753–772. doi: 10.1007/s13593-014-0240-7.

- Estruch, R. *et al.* 2013. 'Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet', *The New England Journal of Medicine*, 368(14), pp. 1279–1290. doi: 10.1056/nejmoa1200303.
- Fitzpatrick, J. 2011. *Cashew Nut Processing Equipment Study – Summary African Cashew initiative*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für.
- Freitas, J. B. *et al.* 2012. 'Edible Seeds and Nuts Grown in Brazil as Sources of Protein for Human Nutrition', *Food and Nutrition Sciences*, 03(06), pp. 857–862. doi: 10.4236/fns.2012.36114.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. 2nd edn. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Himejima, M. and Kubo, I. 1991. 'Antibacterial Agents from the Cashew *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae) Nut Shell Oil', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 39(2), pp. 418–421. doi: 10.1021/jf00002a039.
- Jøker, D. 2003. *Information about Cashew Nut, Danida Forest Seed Centre*. Dakar. Available at: http://www.hubrural.org/IMG/pdf/anacarde_danida.pdf.
- Juma, M. V. A. 2014. *Cashew Nut Recipe from Mozambique and The World*. MozaCaju TechnoServe.
- Kluczkowski, A. M. and Martins, M. 2016. *Cashew Nuts*. 1st edn, *Encyclopedia of Food and Health*. 1st edn. Elsevier Ltd. doi: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00123-9.
- Kumar, P. P. *et al.* 2002. 'Process for isolation of cardanol from technical cashew (*Anacardium occidentale* L.) Nut shell liquid', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(16), pp. 4705–4708. doi: 10.1021/jf020224w.

- Luparelli, A. *et al.* 2022. 'Tree Nuts and Peanuts as a Source of Beneficial Compounds and a Threat for Allergic Consumers: Overview on Methods for Their Detection in Complex Food Products', *Foods*, 11(5), pp. 1–40. doi: 10.3390/foods11050728.
- Mohod, A. G., Khandetod, Y. P. and Powar, A. G. 2008. 'Processed cashew shell waste as fuel supplement for heat generation', *Energy for Sustainable Development*, 12(4), pp. 73–76. doi: 10.1016/S0973-0826(09)60009-0.
- Mota, M., Thomas, G. and Filho, J. B. 1985. 'Anti-inflammatory bark of', 13, pp. 289–300.
- Mulyono, E. 2007. *Teknologi Pengolahan Pisang, Teknologi Pengolahan Pisang*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Nair, K. P. P. 2010. 'Cashew Nut (*Anacardium occidentale* L.)', in *The Agronomy and Economy of Important Tree Crops of the Developing World*. Elsevier Inc, pp. 21–66. doi: 10.1016/b978-0-12-384677-8.00002-3.
- Ohler, J. . 1979. *Cashew*. Amsterdam: Department of Agricultural Research, Royal Tropical Institute.
- Rico, R., Bulló, M. and Salas-Salvadó, J. 2016. 'Nutritional composition of raw fresh cashew (*Anacardium occidentale* L.) kernels from different origin', *Food Science and Nutrition*, 4(2), pp. 329–338. doi: 10.1002/fsn3.294.
- Rosengarten, F. 1984. *The Book of Edible Nuts*. New York: Walker.
- Smith, N. *et al.* 1992. *Tropical Forests and Their Crops*. New York: Comstock Publishing Associates.
- Vyavahare, R. D. *et al.* 2020. 'Health Benefit of a Handful of Cashew Nuts (*Anacardium Occidentale* L.) to Prevent Different Disorders Like Diabetes, Heart Disorders, Cancer, Weight Gain, Gallstone, Migraine Headache', *Journal of Pharmaceutical Quality Assurance and Quality Control*, 2(1), pp. 10–18. doi: 10.5281/zenodo.3629273.

WebMD, E. C. 2022. *Health Benefits of Cashew*. Available at:
<https://www.webmd.com/diet/health-benefits-cashews>
(Accessed: 27 April 2023).

Woodroof, J. 1979. *Tree Nuts*. AVI, Conn.

BAB 11

KACANG BOGOR

Oleh Niken Widyastuti Hariati

11.1 Asal Muasal Tanaman Kacang Bogor

Kebutuhan akan protein sangatlah esensial bagi manusia. Selain dari sumber hewani, kebutuhan akan protein bisa dipenuhi dari sumber nabati seperti kacang-kacangan, salah satunya adalah kacang Bambara atau kacang Bogor.

Menurut *Departement of Agriculture, Forestry and Fishery Republic of South Africa* Tahun 2016, kacang Bogor atau kacang Bambara merupakan tanaman asal benua Afrika. Tanaman ini dikembangkan di daerah sub Sahara Afrika, terutama pada daerah semi kering yang kemudian dibudidayakan di Indonesia. Di Indonesia sendiri, kacang ini telah lama dibudidayakan dan beradaptasi dengan baik di wilayah Bogor dan bagian timur Jawa Barat sehingga sekarang lebih dikenal sebagai kacang Bogor. Saat ini kacang Bogor telah menyebar ke Sukabumi, Majalengka, Tasikmalaya, Bandung, Pati dan Kudus, Gresik, Lampung, NTB dan NTT (Waluyo, Anindita Pramantasawi and Sartika Canda, 2012).

Penyebaran kacang Bogor atau kacang Bambara di Indonesia bermula dari dibawanya kacang dari Madagaskar Afrika Selatan oleh para pedagang bangsa Arab, hingga kemudian di awal abad ke-17, kacang ini menyebar sampai ke Brazil dan Suriname dan kemudian sampai ke Filipina dan Indonesia (Adhi and Wahyudi, 2018).

Kacang Bogor memiliki nama latin *Vigna subterranea*. Dalam berbagai publikasi internasional, kacang Bogor disebut dengan nama *Bogor Groundnut*. Namun, seiring waktu, karena telah banyak dikembangkan di wilayah lain, penamaannya pun

menjadi berbeda-beda sesuai dengan wilayah atau masyarakat setempat. Di Gresik kacang ini dikenal dengan sebutan kacang kapri, sedangkan sebagaimana masyarakat di daerah Sukabumi dan Bandung menyebutnya dengan kacang Bandung (Kuswanto, W.B., *et al.*, 2012). Penggunaan nama kacang Kapri ini sebenarnya kurang tepat sebab berbeda jenis. Kacang Bambara atau kacang Bogor berbuah di dalam tanah sedangkan kacang Kapri berbuah diatas tanah. Selain di Bogor, Jawa Barat, kacang Bogor atau Bambara telah dibudidayakan oleh petani Gresik sejak ratusan tahun yang lalu. Dimana Gresik menjadi sentra atau pusat tanaman ini di Jawa Timur (Sri Redjeki, 2019).

Beberapa peneliti diberbagai wilayah juga sudah ada yang mencoba membudidayakan kacang ini diwilayahnya masing-masing, misalnya di wilayah Tapin, Kalimantan Selatan. Diketahui bahwa kacang Bogor memiliki tujuh tipe galur atau kultivar berdasarkan warna kulit biji yaitu hitam, merah, krim/ mata hitam, krim/ mata coklat, krim/ mata putih, bercak dan coklat. Sedangkan untuk kacang Bogor yang dibudidayakan di Tapin, Kalsel ini merupakan jenis kacang Bogor yang berasal dari Lembang yang memiliki kulit biji berwarna hitam (Adhi and Wahyudi, 2018).



Gambar 11.1. Panen tanaman kacang Bogor hasil budidaya di Tapin
(Sumber : Adhi, R.K. and Wahyudi, S., 2018)

Di daerah asalnya sendiri yaitu di benua Afrika, kacang Bogor atau kacang Bambara memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat setempat sebagai salah satu pangan sumber protein nabati sebab kemampuan tanaman ini untuk tumbuh dan berkembang pada tanah yang kering dengan unsur hara yang minim serta kekurangan air (Waluyo, Anindita Pramantasawi and Sartika Canda, 2012). Sifat ini menyebabkan tanaman ini sangatlah potensial untuk dibudidayakan di Indonesia, sebab minim perawatan dan tahan pada berbagai kondisi lahan.



Gambar 11.2. Kacang Bogor dengan kulit biji hitam
(Sumber : Adhi, R.K. and Wahyudi, S., 2018)

11.2 Taksonomi dan Klasifikasi Kacang Bogor

Kacang Bambara atau kacang Bogor merupakan jenis tanaman semusim yang menjalar diatas tanah dengan cabang lateral. Klasifikasi kacang Bambara (Engler, 1895):

<i>Divisi</i>	: <i>Spermathophyta</i>
<i>Subdivisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Rosales</i>
<i>Familia</i>	: <i>Leguminoceae/Papilionaceae</i>
<i>Subfamili</i>	: <i>Papilionoideae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Vigna</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Vigna subterranean</i>



Gambar 11.3. Ilustrasi *Vigna subterranea*
(Sumber : Engler , 1985)

Kacang Bambara Bogor diketahui memiliki tiga macam tipe tumbuh. Pertama tumbuh bergerombol, kedua tumbuh semi bergerombol dan ketiga tumbuh menyebar. Bentuk daun yang mendominasi adalah bentuk *laneolate* dan *elliptic* dengan variasi tinggi dan sedikit berbulu. Variasi karakter polong ditemukan pada beberapa karakter diantaranya warna polong, tekstur polong dan

bentuk polong. Pada umumnya kacang Bambara atau kacang Bogor memiliki warna polong yaitu coklat kekuningan, coklat dan coklat kemerahan. Kebanyakan polong kacang bambara hanya berisi satu biji, namun ada beberapa jenis yang memiliki polong berisi dua biji Polong (Wicaksana *et al.*, 2013).



Gambar 11.4. Biji kacang Bogor aneka warna
(Sumber : Rulkens, 2010)

Bunga kacang bogor termasuk bunga tipe kupu-kupu. Bunga muncul dari ketiak daun dan tumbuh menyebar. Mahkota bunga berwarna kuning muda, kuning tua kemerah-merahan, dan ada pula yang berwarna merah gelap. Ukuran bunga kecil, kurang dari satu sentimeter, panjang tangkai bunga tidak lebih dari 1,5 cm. Pada tiap simpul cabang muncul 1-2 bunga. Kacang bogor termasuk tanaman yang menyerbuk sendiri. Kacang Bogor mulai berbunga saat tanaman berumur 43 hari setelah tanam dan terus berbunga sampai umur 65 hari. Setelah terjadi penyerbukan,

cabang bunga memanjang dan masuk ke dalam tanah. Proses selanjutnya adalah pembentukan polong yang terjadi di bawah permukaan tanah (Adhi and Wahyudi, 2018).



Gambar 11.5. Bentuk bunga kacang Bogor
(Sumber : Adhi, R.K. and Wahyudi, S., 2018)

11.3 Potensi Sebagai Olahan Pangan Sumber Kalori Dan Protein Nabati

Kacang Bogor atau kacang Bambara merupakan jenis pangan yang memiliki potensi besar menjadi alternatif sumber protein nabati dan juga karbohidrat, sebab memiliki kandungan protein dan juga karbohidrat yang tinggi. Dalam per 100 gram keringnya, kacang Bambara atau kacang Bogor mengandung 16-21% protein, 50-60% karbohidrat dan 4,5-6,5% lemak, serta mengandung kalsium, fosfor, zat besi dan vitamin B1. Kandungan total kalori kacang Bambara atau kacang Bogor ini lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa jenis kacang lain pada umumnya (Suwanprasert *et al.*, 2006).

Berdasarkan Table Komposisi Pangan Indonesia Tahun 2020, per 100 gram kacang Bogor kering mengandung 378 kal dengan kandungan karbohidrat sebesar 69%, protein 17% dan lemak 14%. Sedangkan dalam bentukan segarnya per 100 gram mengandung 168,3 kal dengan kandungan karbohidrat 65%, protein 18% dan lemak 17%. Jenis olahan sangat menentukan jumlah kalori dan komposisi zat gizinya. Jika diolah dengan metode penggorengan kalori per 100 gram menjadi 479 kal sedangkan jika kita olah dengan metode perebusan kandungan airnya meningkat sehingga kandungan lemak menurun dan didapatkan total kalori sebesar 161 kal per 100 gram kacang bogor (Kemenkes RI, 2020).

Tabel 11.1. Berbagai Jenis Olahan Kacang Bogor

No.	Jenis Olahan	Energi (kal)	KH (gr)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Serat (gr)
1.	Kacang Bogor Segar	165	27,4	7,7	3,1	2,5
2.	Kacang Bogor Kering	370	65	16,0	6,0	26.3
3.	Kacang Bogor Goreng	479	58,9	12,7	23,2	1,2
4.	Kacang Bogor Rebus	161	27,1	7,7	2,8	2,0

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), 2020

Kacang Bogor selain berpotensi sebagai sumber protein nabati, kacang Bogor punya potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan pangan sumber karbohidrat alternatif untuk diversifikasi pangan pengganti nasi. Dengan total kalori kacang Bogor kering sebesar 378 kal lebih tinggi daripada beras giling mentah yang hanya 357 kal. Namun dengan kandungan protein dua kali lipat lebih besar dan serat seratus kali lebih tinggi dari beras giling mentah. Dimana per 100 gramnya beras giling mentah hanya memiliki protein 8,4 gr dan serat 0,2 gr.

Selain itu, keunggulan lain kacang ini adalah sifatnya yang lebih tahan lama dan tidak mudah tengik sebab mengandung sangat sedikit asam lemak bebas (1%) namun kaya akan asam lemak tak jenuh *palmitoleic, oleic, linoleic* dan *caprylic*. Yang merupakan jenis asam lemak yang sangat dibutuhkan oleh tubuh namun tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia (Suwanprasert *et al.*, 2006).

Pengolahan kacang Bambara Bogor di Indonesia masih sangat terbatas. Baru sebatas olahan kacang rebus ataupun kacang goreng. Padahal sudah cukup banyak penelitian yang menggali potensi olahan kacang ini. Di negara asalnya sendiri di benua Afrika, kacang Bambara ini telah diolah menjadi berbagai jenis panganan, mulai dari makanan pokok seperti bubur atau *porridge*, kari, hingga diproses menjadi susu nabati dan rasanya lebih disukai dibandingkan kacang kedelai. Bijinya yang masih muda juga banyak yang diolah menjadi kacang panggang, hingga diolah tepung untuk menjadi campuran dalam pembuatan roti, dan masih banyak lainnya.

Menurut hasil penelitian Kurniawan *et al* (2021) bahwasanya hasil olahan tepung dari kacang Bambara Bogor memiliki karakteristik yang berbeda dengan tepung kacang Bambara Afrika asalnya. Kacang Bambara Bogor dengan kulit ari yang semakin gelap menyebabkan tingkat kecerahan tepung olahannya semakin meningkat, tetapi menurunkan rendeman dan daya serap air sehingga berdasarkan profilnya ini tepung kacang Bambara Bogor ini dikatakan cocok untuk olahan *cookies*, produk rehidrasi dan produk yang membutuhkan kestabilan pada suhu rendah seperti saos dan pudding (Kurniawan, Fitrilia and Aminullah, 2021).

Tepung kacang Bogor juga dapat diolah dan dikembangkan sebagai tambahan ataupun substitusi terigu dalam berbagai olahan makanan. Seperti olahan mie kering yang dipadukan dengan tepung jamur tiram sehingga menjadi makanan yang padat kalori,

tinggi protein, zat besi dan serat pangan seperti produk mie kering yang dikembangkan Rahmawati, *et al* Tahun 2018. Selain kandungan gizinya yang tinggi, uji citarasa pada olahan ini juga sangat baik (Rahmawati, Wahyuni and Hariati, 2018). Dapat pula dibuat dalam olahan nugget ikan seluang dan ikan gabus sebagai makanan tambahan untuk anak yang mengalami KEP sebab sangat pada kalori serta tinggi protein dan zat besi (Farhat *et al.*, 2019).

Kacang Bambara Bogor dapat dijadikan tepung karena mengandung kadar karbohidrat yang tinggi. Dengan penggunaan olahan tepung dari kacang Bambara Bogor ini menjadi potensi pengganti tepung gandum atau terigu dalam pembuatan kue serta adanya aroma khas dan rasa yang lebih gurih dalam tepung kacang Bambara Bogor menambah citarasa hasil makanan olahannya (Rahayu *et al.*, 2020).

Seperti halnya penambahan tepung kacang Bambara Bogor dalam pembuatan *crackers* oleh Panji Octo Prasetyo *et al* (2021), dimana dalam aspek nilai gizinya kadar protein dan serat pangan dalam *crackers* tersebut meningkat secara signifikan namun dengan kadar lemak yang rendah. Dari segi daya terima juga sangat baik, baik tekstur, rasa, maupun aroma berterima sangat baik (Prasetyo, Puspita and Fatmawati, 2021).

Kacang Bambara Bogor juga dapat dikembangkan menjadi produk *probiotik* berupa kefir nabati yang rendah lemak dengan kandungan lemak <3%. Penelitian oleh Nur'utami *et al* Tahun 2018 ini masih perlu ditindaklanjuti lebih lagi untuk melihat kandungan protein serta kalsium yang lebih baik (Utami, Retna Pertiwi and Syarifah, 2018).

Kacang bambara diketahui memiliki konsentrasi serat larut air tertinggi di antara kacang-kacangan lainnya. Serat larut adalah zat non-gizi yang diyakini dapat mengurangi kejadian penyakit jantung dan mencegah kanker usus besar (Murevanhema and Jideani, 2013).

Selain itu, kacang Bogor dapat dikembangkan menjadi pengganti kacang kedelai dalam olahan tempe ataupun tahu. Kita ketahui bahwa kebutuhan akan kacang kedelai Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun yang menyebabkan pemerintah harus mengimpor kebutuhan tersebut dari luar negeri. Pembuatan tempe khususnya dengan menggunakan alternatif jenis kacang lokal lainnya sudah cukup banyak dilakukan, termasuk kacang Bogor.

Ani Radiati dan Sumarto (2016) melakukan riset untuk melihat analisis sifat fisik, organoleptik serta kandungan gizi produk tempe dengan menggunakan kacang non-kedelai termasuk kacang Bogor. Hasilnya didapatkan bahwa kacang Bogor berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif bahan baku substitusi kedelai dalam pembuatan tempe dengan citarasa dan kandungan gizi yang tidak kalah dari kacang kedelai (Radiati and Sumarto, 2016).



Gambar 11.6. Olahan tempe kacang Bogor
(Sumber : Ani Radiati and Sumarto, 2016)

Potensi penggunaan kacang Bogor atau kacang Bambara sebagai alternatif bahan pangan tinggi kalori dan protein ini masih sangat terbuka lebar. Masyarakat, baik sebagai konsumen maupun sebagai petani perlu diberikan sosialisasi lebih lanjut lagi tentang potensi kacang ini. Produksi kacang Bogor yang masih rendah, serta terbatasnya jenis olahan kacang ini membuatnya kurang populer dikalangan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, R. kurnia and Wahyudi, S. 2018. 'Pertumbuhan dan Hasil Kacang Bogor (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) Varietas Lokal Lembang di Kalimantan Selatan', *Jurnal Zira'ah*, 43(2).
- Engler, A. 1895. *Botanicus.org: Die pflanzenwelt Ost-Afrikas und der nachbargebiete.*, <http://www.botanicus.org/page/351588>. Available at: <http://www.botanicus.org/page/351588> (Accessed: 27 April 2023).
- Farhat, Y. *et al.* 2019. 'Organoleptic quality of nugget products seluang fish and gabus fish with tempe formulation as food products of protein sources for toddler kep', *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(11). Available at: <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.03S93.2>.
- Kemenkes RI. 2020. *Data Komposisi Pangan Indonesia - Beranda*, *Kemenkes RI*. Available at: <https://www.panganku.org/id-ID/beranda> (Accessed: 27 April 2023).
- Kurniawan, S., Fitrilia, T. and Aminullah, A. 2021. 'Profil Pasting dan Mutu Fisik Tepung Kacang Bambara Bogor Berdasarkan Warna Kulit Ari', *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(1). Available at: <https://doi.org/10.33005/jtp.v15i1.2719>.
- Murevanhema, Y.Y. and Jideani, V.A. 2013. 'Potential of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc) Milk as a Probiotic Beverage-A Review', *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(9). Available at: <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.574803>.
- Prasetyo, P.O., Puspita, I.D. and Fatmawati, I. 2021. 'Kadar Serat Pangan Dan Organoleptik Crackers Bekatul Jagung dengan Penambahan Tepung Kacang Bambara (*VIGNA SUBTERRANEA* (L.))', *Journal of Food Technology and Nutrition* 20(2), pp.130-138., 2(20), pp. 130–138. Available at: <http://repository.upnvj.ac.id> (Accessed: 27 April 2023).

- Radiati, A. and Sumarto. 2016. 'Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Dan Kandungan Gizi Pada Produk Tempe Dari Kacang Non-Kedelai', *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1).
- Rahayu, W.E. *et al.* 2020. 'Utilization of Bambara Bean (*Vigna subterranea* L.) Flour as a Substitution of Wheat Flour in Making Cookies', *Proceeding International Conference on Green Agro-Industry*, 4.
- Rahmawati, R., Wahyuni, F. and Hariati, N.W. 2018. 'The Effect of Oyster Mushrooms Flour Substitution to The Acceptance and Nutrient Content of Dried Noodles', *Jurnal Dunia Gizi*, 1(2). Available at: <https://doi.org/10.33085/jdg.v1i2.3811>.
- Rulkens, T. 2010. *Bambara groundnut (Vigna subterranea) from Buzi district in Mozambique. Name in Mozambique: 'feijão jugo'*, [https://id.wikipedia.org/wiki/Kacang_bogor#/media/Berkas:Vigna_subterranea_\(4350578751\).jpg](https://id.wikipedia.org/wiki/Kacang_bogor#/media/Berkas:Vigna_subterranea_(4350578751).jpg). Available at: [https://id.wikipedia.org/wiki/Kacang_bogor#/media/Berkas:Vigna_subterranea_\(4350578751\).jpg](https://id.wikipedia.org/wiki/Kacang_bogor#/media/Berkas:Vigna_subterranea_(4350578751).jpg) (Accessed: 27 April 2023).
- Sri Redjeki, E. 2019. 'Pengembangan Ekonomi Desa Berbasis Pertanian Kacang Bambara', *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Tahun 2019* [Preprint].
- Suwanprasert, J. *et al.* 2006. 'Hybridization technique for bambara groundnut', *Breeding Science*, 56(2). Available at: <https://doi.org/10.1270/jsbbs.56.125>.
- Utami, D.A.N., Retna Pertiwi, S.R. and Syarifah, N. 2018. 'Formulasi Kefir Rendah Lemak dari Kacang Bambara (*Vigna subterranea*) dengan Variasi Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Starter', *JURNAL AGROINDUSTRI HALAL*, 4(2). Available at: <https://doi.org/10.30997/jah.v4i2.1327>.

- Waluyo, B., Anindita Pramantasawi, R. and Sartika Canda, dan 2012. *Koleksi dan Evaluasi Galur-Galur Lokal Kacang Bogor (Vigna Subterranea)*, *Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik dan Pemuliaan Tanaman*. IAARD Press. Available at: <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/11622> (Accessed: 27 April 2023).
- Wicaksana, N. *et al.* 2013. 'Karakteristik morfo-agronomis kacang bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc.) asal Jawa Barat', in *Seminar Nasional 3 in 1 Peran Nyata Produk Hortikultura dan Agronomi Serta Program Pemuliaan Tanaman Terhadap Kontinuitas Ketahanan Pangan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya-Peripi-Perherti-Peragi Malang, 21-22 Agustus 2013*.

BAB 12

KACANG GUDE

Oleh Suci Apsari Pebrianti

12.1 Kacang Gude dalam Diet

Kacang gude (*Cajanus cajan* L. Millsp.) dikenal dengan beragam nama lokal diantaranya adalah kacang undis di masyarakat Bali, kacang kayo di masyarakat Jawa, kacang lebu di masyarakat Lombok, dan kacang hiris di masyarakat Sunda. Konsumsi kacang gude menjadi komponen penting terutama dalam diet nabati sebagai sumber karbohidrat, protein, dan lemak. Pemanfaatan kacang gude untuk dikonsumsi umumnya dalam bentuk biji segar untuk diolah menjadi sayur dan rujak, biji kering baik yang utuh maupun yang sudah terbelah atau disebut dengan nama *dhal* yang banyak ditemukan di India, dan dalam bentuk biji yang sudah melalui proses pengolahan menjadi produk siap konsumsi maupun produk antara seperti tepung yang bisa diolah menjadi varian pangan lain (Abebe, 2022).



a



b



c

Gambar 12.1. (a) Biji kacang gude segar (b) biji kacang gude kering (dokumentasi penulis), dan (c) *dhal* (Saxena et al., 2010).

Kacang gude biji segar, biji kering, dan kacang gude yang sudah dikenai proses pengolahan memiliki kandungan gizi yang berbeda seperti disajikan pada Tabel 12.1. Selain kandungan zat gizi makro, kacang gude juga sebagai sumber asam amino esensial, serat, mineral (Solomon et al., 2017; Hasan et al., 2015; U.S. Department of Agriculture, 2018) serta memiliki indeks glikemik rendah, yaitu 30-35 dengan menggunakan roti tawar sebagai referensi (Marsono et al., 2002).

Tabel 12.1. Kandungan gizi biji segar dan biji kering kacang gude.

Zat Gizi	Biji segar (g/100 g)	Biji kering (g/100 g)
Karbohidrat	23.88	62 - 64
Protein	7.20	21.70 - 22.3
Lemak	1.64	1.2 - 1.49
Serat	8.2	6.6
Asam Amino (mg/g protein)		
Leusin	nd	71.30
Lisin	nd	70.09
Valin	nd	43.10
Isoleusin	nd	36.17
Histidin	nd	35.66
Treonin	nd	32.34
Triptofan	nd	9.76
Mineral (mg/100 g)		
Kalium	552	1392
Fosfor	127	267
Kalsium	42	130
Magnesium	68	183
Besi	1.6	5.2

Data diolah dari (Solomon et al., 2017; Hasan et al., 2015; U.S. Department of Agriculture, 2018)

nd: not determined (tidak dilakukan pengujian).

Tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan zat gizi makro dan mikro, diet kacang gude juga dapat memberikan manfaat kesehatan dengan keberadaan senyawa bioaktif yang mempengaruhi fungsi fisiologis tertentu dalam tubuh. Beberapa diantaranya adalah peptida bioaktif antihipertensi (Nawaz *et al.*, 2017; Ratnayani *et al.*, 2019), antioksidan (Bravo *et al.*, 2022), dan senyawa fenolik dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan, antihiperglikemia (Uchegbu and Ishiwu, 2016), antidislipidemia (Dai *et al.*, 2013), dan antiinflamasi (Hassan *et al.*, 2016).

Diet kacang gude dalam konsumsi harian tetap perlu memperhatikan adanya komponen antigizi yang bisa mengganggu penyerapan protein, yaitu tanin, asam fitat, dan antitripsin (Sekhon *et al.*, 2017) serta adanya senyawa toksik seperti asam sianida (Nwanekezi *et al.*, 2017), alkaloid, dan hemaglutinin (Solomon *et al.*, 2017). Pada saat proses pengolahan yang melibatkan suhu tinggi seperti perebusan, pengukusan, pemanggangan maupun penggorengan, senyawa antigizi dan toksik tersebut dapat hilang karena sifatnya yang sensitif panas sehingga olahan kacang gude tetap aman dikonsumsi (Nwanekezi *et al.*, 2017; Solomon *et al.*, 2017).

12.2 Variasi Pangan Berbahan Baku Kacang Gude dan Kandungan Gizinya

Pangan berbasis kacang gude banyak ditemukan di India sebagai penghasil utama kacang gude secara global dan beberapa negara Asia termasuk Indonesia, Cina, Jepang, Oman dan juga di beberapa negara di benua Afrika seperti Nigeria. Masyarakat Indonesia sendiri mengolah kacang gude menjadi sayur atau sayur lebu, bongko, pelas, olahan goso, dan rujak atau sambal. Olahan sayur, bongko, dan goso umumnya menggunakan biji kacang gude segar sedangkan untuk rujak atau sambal menggunakan biji atau polong kacang gude muda.



Gambar 12.1. Bagian atas: variasi sayur gude (sumber: sajiansepad.com dan cookpad.com) dan bagian bawah: bongko, goso, dan rujak (sumber: food.detik.com, cookpad.com).

Saat ini, kacang gude banyak digali potensinya sebagai bahan pangan alternatif maupun substitutif pengganti kedelai pada pembuatan produk fermentasi menggunakan kapang maupun bakteri seperti tempe di Indonesia dan natto di Jepang. Selain bijinya, kacang gude dalam produk pangan juga dimanfaatkan dalam bentuk tepung yang kemudian bisa dimanfaatkan untuk pengolahan bakeri maupun varian pangan lain.

12.1.1 Sayur

Olahan sayur gude lebih banyak dilakukan secara domestic dibandingkan komersil. Tahapan pengolahan sayur kacang gude tergolong mudah dengan kebutuhan bahan yang juga mudah diperoleh. Sayangnya, informasi mengenai kandungan gizi olahan pangan tradisional Indonesia berbasis kacang gude tersebut masih belum tersedia termasuk risetnya

juga masih sangat terbatas sehingga pangan tersebut belum banyak dikenal secara luas.

Olahan sayur gude termasuk pangan tradisional di beberapa daerah, yaitu Yogyakarta, Lombok, Jawa Tengah, dan Wonogiri. Sayur lebuhi khas Lombok dibuat dengan campuran bumbu dan bahan lain diantaranya adalah bawang merah, bawang putih, cabai, tomat, lengkuas, terasi, gula, garam, dan penyedap rasa. Biji kacang gude sebelumnya direndam terlebih dahulu selama 1 jam kemudian direbus selama 50 menit dalam air mendidih. Campuran bumbu yang sudah disebutkan dihaluskan dan ditumis kemudian dicampurkan dengan biji kacang gude yang sudah direbus. Penumisan dilanjutkan dengan penambahan bahan terakhir, yaitu daun bawang dan kemangi sampai sayur lebuhi matang (Putrinita *et al.*, 2022).

Bongko gude bisa ditemukan di daerah Jawa Tengah yang dibuat dari campuran biji kacang gude dengan kelapa parut, bumbu halus yang terdiri dari ketumbar, garam, cabai, bawang putih, bawang merah, dan gula. Biji kacang gude yang sudah dicampur dengan bumbu halus kemudian dimasak selama 30 menit, dikemas menggunakan daun pisang lalu dikukus selama 30 menit (Damardjati and Widowati, 1991).

12.1.2 Tempe

Tempe gude dapat diolah menggunakan kacang gude sebagai bahan baku tunggal ataupun dicampur dengan kedelai. Secara prinsip, pembuatan tempe gude sama dengan pembuatan tempe kedelai. Perbedaan terletak pada tahapan perebusan dan perendaman yang dilakukan lebih lama dibandingkan kedelai. Kacang gude direndam selama 24 jam kemudian direbus selama 30 menit dan dilanjutkan dengan penghilangan kulit ari. Perendaman kedua dilakukan selama 24 jam dilanjutkan dan perebusan kedua selama 10-15 menit. Setelah ditiriskan, kacang gude dicampur dengan ragi tempe (ragi komersil maupun ragi tradisional atau

usar) sebanyak 0.02% dari berat kacang gude yang sudah ditiriskan. Pengemasan tempe gude bisa menggunakan plastik atau daun pisang kemudian dibiarkan pada suhu ruang untuk proses fermentasi selama 36-48 jam (Dewi *et al.*, 2014; Pebrianti *et al.*, 2020; Indrati *et al.*, 2021).



Gambar 12.3. Tempe gude (dokumentasi penulis).

Dilihat dari aspek gizi, kadar protein dan lemak pada tempe gude lebih rendah dibandingkan tempe kedelai sedangkan untuk kadar karbohidratnya relatif lebih tinggi. Kadar yang lebih rendah tidak berarti bahwa kualitas tempe gude lebih rendah dibandingkan tempe kedelai. Diet tempe gude bisa menjadi sumber protein nabati yang baik sekaligus tinggi karbohidrat. Kandungan gizi pada tempe gude dapat dilihat pada Tabel 12.1. di bawah ini.

Tabel 12.1. Kandungan gizi tempe gude.

Zat Gizi	Kadar
Karbohidrat (%)	60.70
Protein (%)	21.54
Lemak (%)	2.89
Serat kasar (%)	6.35
Kadar abu (%)	3.95

(Yusasrini and Duniaji, 2019).

Tempe gude juga sudah terbukti memiliki beberapa sifat fungsional seperti antioksidan (Yusasrini and Duniaji, 2019; Sine and Pardosi, 2021), antihipertensi (Pebrianti *et al.*, 2020; Indrati *et al.*, 2021), dan antihiperlikemia (Yusasrini and Duniaji, 2019). Oleh karena itu, diet tempe gude bisa menjadi alternatif dalam penanganan penyakit tertentu seperti hipertensi (Putra *et al.*, 2021) dan diabetes (Yusasrini and Duniaji, 2019).

Preferensi konsumen terhadap tempe gude belum sekuat tempe kedelai. Karakteristik sensori dari tempe gude dari segi penampakan melintang memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan kedelai, aroma yang lebih menyengat, dan meninggalkan rasa atau *aftertaste* yang kurang disukai. Akan tetapi, preferensi dan penerimaan konsumen secara umum terhadap tempe gude adalah netral atau masih dapat diterima (Dewi *et al.*, 2014).

12.1.3 Natto

Natto merupakan pangan khas Jepang berbahan dasar kedelai yang difermentasi oleh bakteri, *Bacillus subtilis* atau *Bacillus natto*. Pembuatan natto kacang gude dimulai dari perendaman selama 18 jam, perebusan selama 30 menit kemudian ditiriskan. Selanjutnya, dilakukan penambahan *Bacillus subtilis* lalu difermentasi pada suhu ruang selama 32-48 jam. Berbeda dengan tempe, natto bisa langsung dikonsumsi di akhir masa fermentasi tanpa perlu pemasakan terlebih dahulu dan umumnya dikemas menggunakan mangkuk plastik kecil. Informasi nilai gizi natto kacang gude saat ini belum tersedia tetapi natto kacang gude bisa dimanfaatkan sebagai pangan fungsional karena adanya kandungan senyawa bioaktif yang diantaranya bersifat sebagai antioksidan dan antihipertensi (Lee *et al.*, 2015).



Gambar 12.4. Natto pada kemasan mangkuk plastik (Sahirman, 2021).

Natto kacang gude dilaporkan memiliki tingkat kesukaan konsumen yang tinggi bahkan lebih tinggi daripada natto kedelai secara keseluruhan kecuali untuk aspek warna dan kecerahan. Seperti kasus pada tempe gude, penggunaan kacang gude menghasilkan natto dengan warna dan penampakan yang lebih gelap dibandingkan jika menggunakan kedelai (Feng *et al.*, 2015).

12.1.4 Produk Bakeri Berbasis Tepung Kacang Gude

Salah satu bahan baku utama dalam pengolahan produk bakeri adalah tepung yang sebagian besar menggunakan tepung terigu. Penggunaan tepung dari kacang-kacangan mulai banyak dilirik untuk digunakan dalam pengolahan produk bakeri, baik dengan cara disubstitusi dengan tepung terigu maupun tidak. Tepung kacang gude bisa diperoleh dengan atau tanpa melalui fermentasi. Pembuatan tepung kacang gude tanpa fermentasi dimulai dari pencucian, perendaman selama 24 jam, pemisahan kulit ari dan perebusan selama 10 menit. Biji kacang gude yang

sudah direbus lalu dihancurkan menggunakan blender untuk kemudian dikeringkan. Penepungan bisa dilakukan menggunakan blender lalu disaring untuk memperoleh tepung kacang gude dengan tingkat kehalusan yang seragam (Augustyn et al., 2017).

Tepung kacang gude yang diperoleh melalui fermentasi membutuhkan tahapan dan waktu pengolahan yang sedikit lebih panjang. Biji kacang gude langsung dilakukan perebusan selama 1 jam dilanjutkan dengan pemisahan kulit ari. Proses berikutnya adalah penggilingan dengan dicampur garam (1g/1 kg biji rebus), dikemas menggunakan daun pisang dan difermentasi pada suhu ruang selama 5 hari. Setelah fermentasi berakhir, tahap berikutnya adalah pengeringan dan penepungan (Adebowale and Maliki, 2011).

Tepung kacang gude bisa ditambahkan ke dalam pengolahan produk bakeri untuk meningkatkan kandungan gizinya, terutama protein, serat kasar, dan karbohidrat yang sekaligus juga menjadi sumber energi seperti tercantum pada Tabel 12.2. Contoh aplikasi tepung kacang gude adalah pada pembuatan *crackers*, biskuit, dan roti *streussel*.

Tabel 12.2. Kandungan gizi tepung kacang gude.

Zat Gizi	Tepung kacang gude	
	Non-fermentasi (Augustyn et al., 2017)	Fermentasi (Adebowale and Maliki, 2011)
Karbohidrat (%)	65.64	nd
Protein (%)	24.32	23.90
Lemak (%)	2.94	1.69
Serat Kasar (%)	3.21	4.52
Kadar abu (%)	0.94	5.52
Energi (kcal/100 g)	nd	315.33

nd: not determined (tidak dilakukan pengujian).

Crackers dibuat dengan tepung terigu yang disubstitusi tepung kacang gude pada persentase 15-20%. Bahan lain yang digunakan adalah margarin, garam, ragi, air, dan pengembang. Semua bahan dicampur sampai merata menggunakan *mixer* kemudian adonan dicetak dan dilakukan pengovenan selama 20-30 menit pada suhu 110°C. *Crackers* dengan substitusi tepung kacang gude kaya akan karbohidrat, protein, dan lemak serta memiliki tingkat penerimaan sensori yang baik seperti tertera pada Tabel 12.3.

Tabel 12.3. Kandungan gizi *crackers* dan biskuit berbahan baku tepung kacang gude.

Zat Gizi	Kadar Zat Gizi	
	<i>Crackers</i> (Calista et al., 2022)	Biskuit (Tiwari et al., 2011)
Karbohidrat (%)	60.53	67.74
Protein (%)	12.74	7.64
Lemak (%)	16.29	19.2
Serat Kasar (%)	2.81	0.51
Kadar abu (%)	2.96	0.99

nd: not determined (tidak dilakukan pengujian).

Substitusi tepung kacang gude sebanyak 15% pada pembuatan biskuit menghasilkan biskuit dengan kandungan gizi tinggi. Biskuit dengan penambahan tepung kacang gude memiliki kandungan protein dan serat lebih tinggi dibandingkan biskuit tanpa penambahan tepung kaca seperti disajikan pada Tabel 2.3.



Gambar 12.5. Biskuit hasil substitusi tepung kacang gude (Tiwari *et al.*, 2011).

Pembuatan biskuit dimulai dengan pencampuran bahan-bahan diantaranya adalah tepung terigu, tepung kacang gude, *shortening*, gula, garam, air, dan sodium bikarbonat. Setelah terbentuk adonan yang kalis maka dilanjutkan dengan proses pencetakan dan pengovenan atau pemanggangan pada suhu 180°C selama 20 menit (Tiwari *et al.*, 2011).

Tepung kacang gude juga dapat menghasilkan roti dengan kadar protein dan serat kasar dibandingkan roti tanpa penambahan tepung kacang gude yang disajikan pada Tabel 2.4. Sebagai contoh, pembuatan roti dengan substitusi tepung kacang gude sebanyak 20% dibuat dengan mencampurkan tepung terigu, tepung kacang gude, margarin, garam, gula, air, dan ragi sampai terbentuk adonan yang kalis. Adonan kemudian dibiarkan selama sekitar 50 menit sampai adonan mengembang dan dilanjutkan dengan pemanggangan selama 15 menit pada suhu 220-230°C (Olanipekun *et al.*, 2018).

Tabel 12.4. Kandungan gizi roti berbahan baku tepung kacang gude.

Zat Gizi	Kadar Zat Gizi	
	Roti (Olanipekun <i>et al</i> , 2018)	Roti <i>streussel</i> (Fitriana <i>et al</i> , 2021)
Karbohidrat (%)	37.53	51.30
Protein (%)	18.57	7.64
Lemak (%)	4.67	10.36
Serat Kasar (%)	1.50	nd
Kadar abu (%)	3.73	nd

nd: not determined (tidak dilakukan pengujian).

Roti *streussel* dengan substitusi tepung kacang gude sebanyak 20% kaya akan karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi. Zat gizi yang terkandung pada roti *streussel* dengan substitusi tepung kacang gude berkontribusi terhadap pemenuhan AKG untuk kategori normal, yaitu sebanyak 5% untuk kebutuhan lemak (3 gr per sajian), sebanyak 4% untuk kebutuhan protein (2 gr per sajian), sebanyak 5% untuk kebutuhan karbohidrat (16 g per sajian), dan sebanyak 1% untuk kebutuhan kalium (57 mg per sajian) (Fitriana *et al*, 2021).



Gambar 12.6. Roti *streusel* hasil substitusi tepung kacang gude (Fitriana et al., 2021).

Pembuatan roti *streussel* memerlukan beberapa bahan, yaitu tepung terigu, tepung kacang gude, susu bubuk, susu cair, kuning telur, pengembang, mentega, gula, ragi, dan air. Setelah semua bahan tercampur dan terbentuk adonan yang kalis dan elastis, adonan dibiarkan selama 15 menit kemudian dibuat bentuk bulat untuk dibiarkan kembali selama 10 menit (*proofing*). Setelah itu, adonan dibentuk kepan dan dibiarkan sampai mengembang selama kurang lebih 1 jam. Tahapan berikutnya adalah pemberian *topping* dan taburan *streussel* kemudian dilakukan pemanggangan. Taburan *streussel* terbuat dari susu bubuk, gula halus, *unsalted butter*, dan tepung protein (Fitriana et al., 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, O.J. and Maliki, K. 2011. 'Effect of fermentation period on the chemical composition and functional properties of Pigeon pea (*Cajanus cajan*) seed flour', *International Food Research Journal*, 18(4), pp. 1329–1333.
- Augustyn, G.H., Moniharapon, E. and Resimere, S. 2017. 'Analisa Kandungan Gizi Tepung Kacang Gude Hitam (*Cajanus cajan*) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan', *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(1), pp. 27–32. Available at: <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.1.27>.
- Bravo, R.K.D. *et al.* 2022. 'Isolation, purification and characterization of the antibacterial, antihypertensive and antioxidative properties of the bioactive peptides in the purified and proteolyzed major storage protein of pigeon pea (*Cajanus cajan*) seeds', *Food Chemistry: Molecular Sciences*, 4, p. 100062. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.fochms.2021.100062>.
- Calista, R.A.D., Wulan, S.N. and Murtini, E.S. 2022. 'Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Gude (*Cajanus cajan* L.) Pada Produk Crackers dan Potensinya untuk Makanan Diet', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 10(3), pp. 178–186.
- Dai, F.-J. *et al.* 2013. 'Effect of pigeon pea (*Cajanus cajan* L.) on high-fat diet-induced hypercholesterolemia in hamsters', *Food and Chemical Toxicology*, 53, pp. 384–391. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.12.029>.
- Damardjati, D.S. and Widowati, S. 1991. 'Utilization of pigeonpea and other grain legumes in Indonesia', *ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics)*, pp. 145–152.

- Dewi, I.W.R., Anam, C. and Widowati, E. 2014. 'Karakteristik sensoris, nilai gizi dan aktivitas antioksidan tempe kacang gude (*Cajanus cajan*) dan tempe kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) dengan berbagai variasi waktu fermentasi', *Biofarmasi*, 12(2), pp. 73–82.
- Feng, C. *et al.* 2015. 'Optimization of production parameters for preparation of natto-pigeon pea with immobilized *Bacillus natto* and sensory evaluations of the product', *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 31, pp. 160–169. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2015.08.002>.
- Fitriana, I.N., Ratnaningsih, N. and Lastariwati, B. 2021. 'Kandungan Gizi dan Daya Terima Roti Streussel Kacang Gude (*Cajanus cajan*) yang Kaya Kalium untuk Penderita Hipertensi', *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(2), p. 96. Available at: <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i2.52354>.
- Hassan, E.M. *et al.* 2016. 'Assessment of anti-inflammatory, antinociceptive, immunomodulatory, and antioxidant activities of *Cajanus cajan* L. seeds cultivated in Egypt and its phytochemical composition', *Pharmaceutical Biology*, 54(8), pp. 1380–1391. Available at: <https://doi.org/10.3109/13880209.2015.1078383>.
- Indrati, R. *et al.* 2021. 'Effect of legume varieties and fermentation time of tempe using usar inoculum on the inhibitory activity of angiotensin I-converting enzyme', *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(12). Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221204>.
- Kuraz Abebe, B. 2022. 'The Dietary Use of Pigeon Pea for Human and Animal Diets', *The Scientific World Journal*, 2022, pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1155/2022/4873008>.

- Lee, B.-H., Lai, Y.-S. and Wu, S.-C. 2015. 'Antioxidation, angiotensin converting enzyme inhibition activity, nattokinase, and antihypertension of *Bacillus subtilis* (natto)-fermented pigeon pea', *Journal of Food and Drug Analysis*, 23(4), pp. 750–757. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2015.06.008>.
- Marsono, Y., Wiyono, P. and Noor, Z. 2002. 'Indeks Glisemik Kacang-kacangan', *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, XIII(3), pp. 211–216.
- Nawaz, K.A.A. *et al.* 2017. 'Identification and in silico characterization of a novel peptide inhibitor of angiotensin converting enzyme from pigeon pea (*Cajanus cajan*)', *Phytomedicine*, 36, pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2017.09.013>.
- Nazar Hasan, A., Vajiha Aafrin, B. and Antony, U. 2015. 'In Vitro Evaluation of Functional Properties of Protein from Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) and Its Applications in Food', *Biotech. Env. Sc*, 17(1), pp. 181–187.
- Nwanekezi, E.C., Ehirim, F.N. and Arukwe, D.C. 2017. 'Combined Effects of Different Processing Methods on Vitamins and Antinutrients Contents of Pigeon Pea (*Cajanus Cajan*)Flour', *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 11(04), pp. 73–81. Available at: <https://doi.org/10.9790/2402-1104027381>.
- Olanipekun, B.F. *et al.* 2018. 'Potentials of Pigeon Pea-wheat Flour Mixes in Bread Production', *Asian Food Science Journal*, 4(2), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.9734/AFSJ/2018/43677>.

- Pebrianti, S.A., Cahyanto, M.N. and Indrati, R. 2020. 'Angiotensin I-converting Enzyme (ACE) Inhibitory Activity of Ace Inhibitory Peptides Produced during the Fermentation of Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) Tempe', *Indonesian Food and Nutrition Progress*, 16(2), p. 47. Available at: <https://doi.org/10.22146/ifnp.46921>.
- Putra, I.D., Marsono, Y. and Indrati, R. 2021. 'Effect of simulated gastrointestinal digestion of bioactive peptide from pigeon pea (*Cajanus cajan*) tempe on angiotensin-I converting enzyme inhibitory activity', *Nutrition & Food Science*, 51(2), pp. 244–254. Available at: <https://doi.org/10.1108/NFS-03-2020-0071>.
- Putrinita, A., Handayani, R. and Amaro, M. 2022. 'Pengaruh Lama Sterilisasi Terhadap Mutu Sayur Lebui Kaleng', *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*, 8(2). Available at: <http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>.
- Ratnayani, K. *et al.* 2019. 'Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity of peptide fraction of germinated pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.)', *Indonesian Journal of Chemistry*, 19(4), pp. 900–906. Available at: <https://doi.org/10.22146/ijc.37513>.
- Saxena, K.B., Kumar, R.V. and Sultana, R. 2010. 'Quality nutrition through pigeonpea—a review', *Health*, 02(11), pp. 1335–1344. Available at: <https://doi.org/10.4236/health.2010.211199>.
- Sekhon, J. *et al.* 2017. 'Evaluation of nutritional quality and antioxidant potential of pigeonpea genotypes', *Journal of Food Science and Technology*, 54(11), pp. 3598–3611. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2818-y>.
- Sine, Y. and Pardosi, D.L. 2021. 'Perubahan Kandungan Antioksidan Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L) Millsp.) pada Proses Fermentasi Tempe Gude', *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 8(1), pp. 1–6.

- Solomon, S.G., Okomoda, V.T. and Oda, S.O. 2017. 'Nutritional value of toasted pigeon pea, *Cajanus cajan* seed and its utilization in the diet of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fingerlings', *Aquaculture Reports*, 7, pp. 34–39. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2017.05.005>.
- Tiwari, B.K. *et al.* 2011. 'Utilisation of pigeon pea (*Cajanus cajan* L) byproducts in biscuit manufacture', *LWT - Food Science and Technology*, 44(6), pp. 1533–1537. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.01.018>.
- Uchegbu, N.N. and Ishiwu, C.N. 2016. 'Germinated Pigeon Pea (*Cajanus cajan*): a novel diet for lowering oxidative stress and hyperglycemia', *Food Science & Nutrition*, 4(5), pp. 772–777. Available at: <https://doi.org/10.1002/fsn3.343>.
- U.S. Department of Agriculture. 2018. *Pigeon peas (red gram), mature seeds, raw*, <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/172436/nutrients>.
- Yusasrini, N.L.A. and Duniaji, A.S. (2019) 'Kadar Glukosa Darah dan Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Diabetik yang Diberi Diet Tempe Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L) Millsp)', *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 4(2), pp. 78–84.

BAB 13

KACANG BRAZIL

Oleh Kameriah Gani

13.1 Pendahuluan



Gambar 13.1. Kacang Brazil Atau *Bertholletia Excelsa* (Anonim, 2021)

Kacang brazil atau biasa dikenal dengan kacang brasil adalah jenisk kacang-kacangan yang tumbuh di seluruh wilayah Amazon di Selatan Amerika. Spesies ini dapat ditemukan di Guyana, Kolombia, Venezuela, Peru, Bolivia dan Brasil, Namun, kepadatan cukup tinggi untuk mengumpulkan kacang dan hanya tumbuh di beberapa bagian Brasil (Negara Bagian Pará, Amazonas, Acre dan Rondônia), Peru (Departemen Madre de Dios) dan Bolivia (Departemen Pando dan bagian dari Departemen Beni dan La Paz) (Zuidema, 2003).

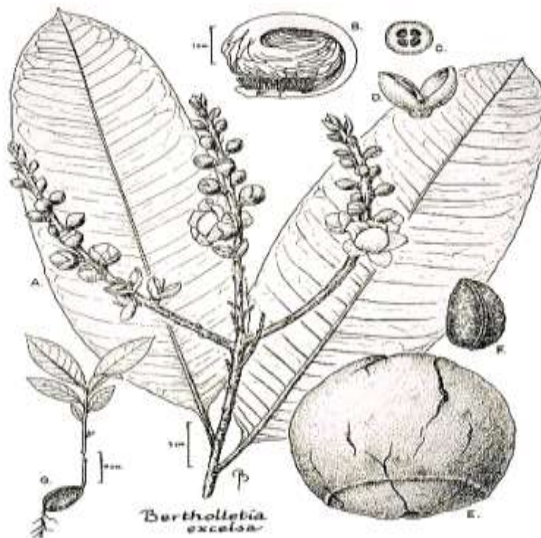
Pohon kacang Brazil tumbuh di kawasan hutan yang tidak tergenang air (terra firme), di tanah utisol dan exisol yang miskin

unsur hara dan berdrainase baik dan pada ketinggian lebih rendah dari 800 meter di atas permukaan laut. Pohon kacang Brazil dilaporkan dapat tumbuh di daerah dengan curah hujan tahunan 1400-2800 mm, dengan 2-7 bulan kering dengan curah hujan kurang dari 60 mm per bulan (Almeida, 1963).

Masyarakat Indonesia, sebagian besar belum mengenal kacang Brazil, karena kacang ini tidak setenar kacang-kacang lainnya dan tidak mudah ditemukan di wilayah Indonesia, sehingga termasuk kacang yang langka.

13.2 Taksonomi

Pohon kacang Brazil pertama kali dideskripsikan secara taksonomi oleh ahli botani Humboldt dan Bonpland pada awal abad ke-19 (Zuidema, 2003)



Gambar 13.2. Pelat taksonomi pohon kacang Brasil (Mori,1992)

Gambar 13.2 menunjukkan daun dan perbungaan (A), detail bunga (silang bagian androecium) dengan tudung bengkok ke dalam (B), penampang ovarium (C), ovarium dan kelopak (D), buah utuh (E), biji dalam kulit biji (F) dan semai dengan kotiledon (G) (Mori, 1992).

Tumbuhan kacang brasil (*B.Excelsa*) memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Ericales

Famili : Lecythidaceae

Genus : Bertholletia

Spesies : B. Excelsa

(Khairi, 2022)

13.3 Morfologi

Tumbuhan kacang Brasil ini berasal dari Amerika Selatan dan merupakan satu satu pohon terbesar di dunia. Benih atau kacangnya sendiri dapat kita konsumsi, ukurannya terbilang cukup besar dengan bobot rata-rata mencapai 2 kg. Selain ukuran pohonya yang besar, pohon kacang brasil juga mempunyai usia yang panjang (Chang *et al.*, 1995).



(Zuidema, 2003)

Pohon kacang Brazil (*Bertholletia excelsa*), yang merupakan tanaman asli Amerika Selatan. Pohon kacang Brasil awalnya ditemukan tumbuh di tanah yang keras dan berdrainase baik di sepanjang Sungai Amazon di negara-negara seperti Brasil, Peru, Kolombia, Venezuela, dan Ekuador. Pohon milik keluarga *lecythis* (*Lecythidaceae*), dan merupakan pohon cemara tropis yang dapat mencapai ketinggian lebih dari 150 kaki. Itu sebenarnya bisa menjulang di atas kanopi hutan lebat di sepanjang Sungai Amazon dan Rio Nigro. Secara morfologis, pohon itu memiliki daun kasar yang besar dengan panjang hingga 2 kaki dan lebar 6 inci. Kacang Brazil berbentuk bulat, berdiameter sekitar 6 inci, dengan cangkang keras setebal hampir 0,5 inci. Mereka menghasilkan buah bulat besar atau berbentuk buah pir yang selanjutnya dilindungi

oleh kulit luar yang tebal dan berkayu. Setiap buah mengandung 12 hingga 24 kacang bersudut tiga sisi. Kacang individu berbentuk segitiga dan kacang itu sendiri berbentuk memanjang, silinder tidak beraturan dan berwarna krem muda. Kapsul biji berkayu dan berdinding tebal berukuran sebesar jeruk bali besar dan beratnya mencapai 2 kg (Souza, *et all*, 2008).

Pohon kacang Brasil adalah pohon besar, tinggi hingga 50 m dan diameter lebih dari 3 m. Pohon dewasa biasanya muncul, yaitu tajuknya di atas kanopi hutan. Batangnya tidak berbanir dan kulit batangnya membujur celah-celah. Daun tidak terdiri dari sebaran yang berbeda dan ditempatkan secara bergantian sepanjang cabang (yaitu tidak ditempatkan berlawanan satu sama lain). Bunganya besar, 3 cm, dan berdaging, dan memiliki tudung bengkok ke dalam yang memungkinkan penyerbuk untuk memasuki bunga (Mori, S.A., 1990). Bijinya besar, memiliki kulit biji berkayu (juga disebut testa) dan terkandung dalam buah berkayu besar. Bijinya biasa disebut kacang Brazil. Buah disebut "polong", "pyxidium", atau "coco" (Spanyol, memiliki diameter >10 cm dan memiliki dinding tebal dan sangat keras (Zuidema, 2003).

13.4 Kandungan Gizi

Secara nutrisi, kacang Brazil merupakan sumber nutrisi yang baik, antara lain protein, serat, selenium (Se), magnesium, fosfor dan thiamin. Mereka juga mengandung niasin, vitamin E, vitamin B6, kalsium, zat besi, kalium, seng dan tembaga. Kacang-kacangan memiliki nilai makanan bergizi tinggi yang mengandung 60–70% minyak dan 17% protein. Selain itu, endosperma berminyak mengandung sekitar 70% lemak tak jenuh tetapi juga dapat menyebabkan masalah ketengikan. Kacang Brazil unik karena merupakan sumber makanan selenium (Se) tertinggi yang diketahui. Mereka mungkin merupakan sumber Se terbaik dari makanan nabati dan merupakan mineral yang dibutuhkan untuk fungsi tiroid dan kekebalan yang tepat. Se juga dapat melindungi

terhadap kanker prostat, hati dan paru-paru. Karena tingkat fitonutrien yang tinggi, kacang Brazil telah dikaitkan dengan banyak manfaat kesehatan, terutama termasuk efek penurunan kolesterol, aktivitas antioksidan, dan efek antiproliferatif (Colpo *et al.*, 2013).

13.5 Manfaat

Manfaat mengonsumsi kacang brazil bagi kesehatan adalah:

1. Mengatasi peradangan

Manfaat yang pertama dari kacang ini adalah mencegah maupun mengatasi peradangan (*inflamasi*) pada tubuh. hal ini dimungkinkan karena pada kacang terdapat kandungan mineral berupa selenium. Menurut penelitian, selenium mempunyai peran penting dalam memproduksi enzim bernama *glutathione peroxidase* (gpx). Enzim gpx inilah yang bertugas untuk mengatasi peradangan dan juga melindungi tubuh dari stres oksidatif. Kacang ini juga efektif untuk membantu mencegah tubuh anda mengalami peradangan. sebuah penelitian mengungkapkan bahwa pada orang-orang yang mengonsumsi 20-50 gram kacang brazil terlindungi dari ancaman peradangan di dalam tubuh (Cardoso *et al.*, 2017).

2. Sumber energi

Kacang brazil adalah sumber energi bagi tubuh, hal ini dikarenakan kacang brasil mengandung zat-zat yang berperan sebagai 'bahan bakar' tubuh. Kacang brasil mengandung kalori, berjumlah 659 kkal. protein, berjumlah 14,32 gr. Gula sebanyak 2,33 gr. Mengonsumsi kacang ini di waktu-waktu seperti sarapan sangat disarankan agar tubuh anda jadi lebih berstamina sehingga dapat melakukan aktivitas dengan lancar (Zuidema, 2003).

3. Meningkatkan Daya Tahan Tubuh

Manfaat kacang brazil selanjutnya adalah untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Khasiat yang satu ini tak lepas dari kandungan selenium yang dimilikinya. Menurut penelitian, selenium memiliki peran krusial dalam membantu mengoptimalkan sistem imun tubuh. Di samping itu, mineral ini juga bekerja untuk membantu produksi sel-sel tubuh (Thomson *et al.*, 2008).

Kacang Brazil telah ditemukan sebagai sumber yang kaya akan asam lemak tak jenuh, protein, serat, mikronutrien, vitamin, dan fitokimia. Kacang brazil dengan kadar Se yang tinggi mencegah proses penuaan dan merangsang sistem kekebalan tubuh. Mereka dapat memperlambat proses penuaan, merangsang sistem kekebalan tubuh, dan melindungi dari penyakit jantung dan beberapa jenis kanker (Yang, 2009).

4. Merawat Kesehatan dan Fungsi Kelenjar Tiroid

Konsumsi 2 kacang Brazil setiap hari sama efektifnya untuk meningkatkan status selenium dan meningkatkan aktivitas GPx sebanyak 100 µg Se sebagai *selenomethionine*. Memasukkan makanan tinggi selenium ini ke dalam makanan dapat menghindari kebutuhan fortifikasi atau suplemen untuk meningkatkan status selenium orang Selandia Baru (Thomson *et al.*, 2008).

5. Meningkatkan Fungsi Otak

Mengonsumsi kacang dapat meningkatkan fungsi otak karena adanya selenium yang bersifat antioksidan dan dibutuhkan otak agar tetap berfungsi dan terhindar dari berbagai masalah kesehatan (Mori, 1992).

6. Menjaga Kesehatan Jantung

Komposisi lipid, mineral, dan fitokimia, serta fungsi kesehatan terkaitnya dalam kacang Brazil ditinjau secara kritis. Kacang-kacangan memiliki nilai makanan bergizi tinggi yang mengandung 60–70% minyak dan 17% protein. Kacang Brazil mengandung antioksidan makanan yang melimpah, terutama

selenium (Se). Satu kacang Brazil menyediakan 160% dari Recommended Daily Allowance (RDA) selenium, mungkin sumber Se terbaik dari makanan nabati. Kacang Brazil memiliki fenolik dan flavonoid baik dalam bentuk bebas maupun terikat dan kaya akan tokoferol, fitosterol, dan squalene. Kemungkinan efek menguntungkan senyawa ini adalah karena aktivitas antioksidan dan antiproliferasinya, yang terkait dengan penurunan risiko pengembangan aterosklerosis dan kanker (Colpo *et al.*, 2013).

Kacang mengandung protein nabati dalam jumlah tinggi, asam lemak tak jenuh, serat makanan, vitamin, mineral, dan banyak senyawa bioaktif lainnya, seperti pitosterol dan senyawa fenolik, yang mampu menurunkan kadar kolesterol dan meningkatkan efek antioksidan dan anti-inflamasi, sehingga mengurangi risiko kardiovaskular. Kacang Brazil dan faktor risiko kardiovaskuler diareas dengan hasil positif dalam perbaikan profil lipid, metabolisme glukosa, fungsi vaskular, dan biomarker inflamasi dan stres oksidatif (Souza, *et al.*, 2008).

7. Mencegah Kanker

Kacang brazil (*Bertholletia excelsa*) secara alami mengandung konsentrasi selenium yang sangat tinggi. Sejak diet selenium, termasuk kacang Brazil, telah dikaitkan dengan perlindungan terhadap perkembangan tumor dalam penelitian hewan laboratorium, itu menarik untuk menentukan kandungan selenium kacang dari berbagai daerah penghasil kacang di Brazil. Dalam pekerjaan yang dilaporkan, 162 kacang dari masing-masing dua wilayah (Acre-Rondonia dan Manaus-Belem) dianalisis secara individual untuk selenium. Rata-rata standar deviasi dan kisaran konsentrasi selenium dalam ppm, berat segar kacang dari wilayah Acre-Rondonia dan Manaus-Belem masing-masing adalah $3,06 \pm 4,01$ (0,03–31,7) dan $36,0 \pm 50,0$ (1,25–512,0) (Cardoso *et al.*, 2017).

8. Mengendalikan Kadar Gula Darah

Mengonsumsi kacang brasil setiap hari selama 8 minggu dapat menjaga agar kadar glukosa tetap berada di batas normal (Zuidema, 2003).

9. Pengobatan Gagal Ginjal

Kandungan kacang ini efektif untuk meningkatkan kadar enzim GPx yang dapat mengurangi peradangan pada ginjal (Silva *et al.*, 2019).

10. Bahan Dasar Produk Makanan dan Kosmetik

Minyak kacang brazil digunakan sebagai bahan dasar produk makanan dan kosmetik. Minyak kacang brazil dianggap lebih memiliki nilai jual yang tinggi karena sangat inovatif dan bermanfaat jangka panjang kepada produsen. Dengan meningkatnya komoditi berbahan dasar kacang brazil pada perdagangan internasional, terjadi pergeseran dari pertanian hutan menjadi lahan pertanian skala besar dan memaksa terjadinya perambahan hutan. Efek negatif yang dihasilkan dari industri kacang brazil ini memaksa Candela harus mulai memperhatikan permasalahan ekologis. Perdagangan yang diselipkan keinginan untuk melakukan konservasi diharapkan akan menghasilkan nilai ekonomi yang cukup untuk mencegah terjadinya degradasi lingkungan di Hutan Amazon. Tentunya ini hanya dapat terjadi jika perusahaan yang membeli kacang brazil bersedia membayar harga yang lebih tinggi dari harga dipasaran (Sari, *et all.*, 2015).

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, C.P. 1963. *Castanha do Pará: Sua exportacao e importancia na economia Amazonica*. Estudos Brasileiros.
- Anonim. 2021. *Mengenal Kacang Brazil, Menyehatkan Otak Hingga Mengurangi Peradangan*. Available at: Idn.times.com.
- Cardoso, B.R. *et al.* 2017. 'Brazil nuts: Nutritional composition, health benefits and safety aspects', *Food Research International*, 100, pp. 9–18.
- Chang, J.C. *et al.* 1995. 'Selenium content of Brazil nuts from two geographic locations in Brazil', *Chemosphere*, 30(4), pp. 801–802.
- Colpo, E. *et al.* 2013. 'A single consumption of high amounts of the Brazil nuts improves lipid profile of healthy volunteers', *Journal of nutrition and metabolism*, 2013.
- Khairi. 2022. *Tumbuhan Kacang Brasil, Pohon Besar Penghasil Biji Berkhasiat*. Available at: greeners.com.
- Mori, S.A., and G.T.P. 1990. 'Taxonomy, ecology, and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb.& Bonpl: Lecythidaceae)', *Advances in Economic Botany*, 8, pp. 130–150.
- Mori, S.. 1992. *The Brazil nut industry - past, present and future*. Pages 241-251 in M. Plotkin, and L. Farmocare, editors. *Sustainable harvest and marketing of rain forest products*. xWashington: Island Press. Available at: (www.nybg.org/bsci/braznut).
- Sari, P.W.M., Sushanti, S. and Wiranata, I.M. 2015. 'Upaya the body shop dalam mendukung penerapan prinsip fair trade di bidang lingkungan dalam aktivitas bisnisnya', *Jurnal Hubungan Internasional*, 1(3).
- Silva, A.C.T. da *et al.* 2019. 'Nuts and cardiovascular diseases: focus on Brazil nuts', *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 32, pp. 274–282.

- Souza, Bevilaqua, Morais, Costa, Silva, BrazFilho, R. 2008. 'Anthelmintic acetogenin from *Annona squamosa* L. Seeds. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*', 80(2), pp. 271–277. Available at: <http://doi.org/10.1590/S0001-37652008000200005>.
- Thomson, C.D. *et al.* 2008. 'Brazil nuts: an effective way to improve selenium status', *The American journal of clinical nutrition*, 87(2), pp. 379–384.
- Yang, J. 2009. 'Brazil nuts and associated health benefits: A review', *LWT-Food science and technology*, 42(10), pp. 1573–1580.
- Zuidema, P.A. 2003. *Ecology and management of the Brazil nut tree (Bertholletia excelsa)*. Promab.

BIODATA PENULIS



Irma Eva Yani, SKM, M.Si

Dosen Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Padang

Penulis lahir di Bukittinggi pada tanggal 19 Oktober 1965. Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Padang. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Kesehatan Masyarakat di Universitas Sumatera Utara dan melanjutkan S2 pada bidang Ketahanan Pangan dan gizi di Universitas Andalas Padang. Penulis juga sebagai Fasilitator Orientasi Pemantauan Pertumbuhan dan Perkembangan anak Direktorat Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak Kementrian Kesehatan. Master of Trainer (MOT) Anakku Sehat dan Cerdas SEAMEO REFCON.

BIODATA PENULIS



Dr. Netty Ino Ischak, Dra, M.Kes

Dosen Program Studi Kimia Fakultas MIPA
Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Gorontalo tanggal 23 Pebruari 1968. Lulus Pendidikan sarjana (SI) di bidang Kimia pada Universitas Samratulangi Manado, Pascasarjana (S2) Biokimia Kesehatan UNPAD Bandung, dan menyelesaikan studi Pascasarjana Doktoral (S3) bidang Ilmu Kesehatan di UNAIR pada tahun 2013. Saat ini aktif menulis tentang biokimia, kimia makanan dan herbal medicine. Sejak tahun 1993 sampai sekarang tercatat sebagai dosen aktif mengajar di Program studi Kesehatan Masyarakat dan Program studi Kimia Universitas Negeri Gorontalo.

BIODATA PENULIS



Rofiqoh

Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kendari

Rofiqoh lahir di Jepara Jawa Tengah pada tanggal 16 Desember 1965. Riwayat Pendidikan Diploma III Gizi lulus tahun 1989 di AKZI Muhammadiyah Semarang, Menyelesaikan pendidikan S1 Kesmas peminatan Gizi di FKM UNHAS Makassar lulus tahun 2000, Menyelesaikan pendidikan S2 Kesmas konsentrasi Gizi di Pasca Sarjan UNHAS Makassar lulus tahun 2008, Penulis merupakan Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kendari mulai tahun 2003 sampai sekarang.

BIODATA PENULIS



Dr. Rosnah, STP, MPH, dilahirkan di Ujung Pandang, 22 Mei 1971. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknologi Pangan (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran tahun 1995, pendidikan Magister (S2) Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada tahun 2009, dan menyelesaikan program Doktor (S3) dalam bidang Ilmu Kedokteran di Universitas Hasanuddin tahun 2021.

Dr. Rosnah, STP, MPH, adalah dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kendari, mengajar mata kuliah Ilmu Kimia Pangan, Ilmu Pangan, Mikrobiologi Pangan, Ilmu Teknologi Pangan, Pengawasan Mutu Pangan, Teknologi Pengolahan Pangan Hasil Laut, Pengembangan Formula Makanan, Biokimia Gizi dan Patologi Penyakit.

Beliau tertarik dibidang penelitian, dan hasilnya telah dipublikasikan pada jurnal nasional dan internasional. Menjadi anggota organisasi Persatuan Ahli Gizi (Persagi) Sultra dan pengurus Pergizi Pangan Provinsi Sultra. Pernah menjabat sebagai Kepala Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Poltekkes Kemenkes Kendari (2013-2017), dan saat ini (2023) menjabat sebagai Kepala Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Kendari.

BIODATA PENULIS



Erlina Nasution, S.Pd., M.Kes.
Dosen Jurusan Gizi dan Diet Etika

Erlina Nasution lahir di Siabu, pada 30 Oktober 1970. Ia tercatat sebagai lulusan S1 Universitas Negeri Padang. Dan S2 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Erlina Nasution merupakan PNS dan dosen tetap di Poltekkes Kemenkes RI Medan Jurusan Gizi.

BIODATA PENULIS



Zulfiana Dewi, SKM, MP.

Dosen Program Studi Gizi dan Dietetika
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Banjarmasin

Penulis lahir di Muara Teweh tanggal 19 Desember 1971. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Akademi Gizi Jakarta dan melanjutkan S1 pada Jurusan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya, S2 pada Program Studi Ilmu Teknologi Pangan Universitas Gadjahmada Yogyakarta. Penulis mengajar mata kuliah Ilmu Pangan, Ilmu Teknologi Pangan, Pengawasan Mutu Pangan, Sistem Penyelenggaraan Makanan, dan Pengembangan Formula Makanan.

BIODATA PENULIS



Dwi Lestari, S.Gz., M.P.H.

Nutrisisionis RSUD Kota Mataram & Dosen Program Studi Ilmu Gizi
Fakultas Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama NTB

Penulis lahir di Sukoharjo tanggal 16 Maret 1989. Penulis adalah Ahli Gizi di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Mataram serta bekerja sebagai staff dosen pada Program Studi Ilmu Gizi Universitas Nahdlatul Ulama NTB. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Gizi dan Kesehatan di Universitas Brawijaya Malang kemudian melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat peminatan Gizi Klinik di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penulis menekuni bidang menulis. Saat ini penulis bergabung sebagai pengurus Dewan Pimpinan Daerah Persatuan Ahli Gizi Indonesia (DPD Persagi NTB), pengurus Pimpinan Daerah Asosiasi Dietisien Indonesia (PD ASDI NTB), dan pengurus Dewan Pimpinan Daerah Perhimpunan Pakar Gizi dan Pangan (DPD PERGIZI PANGAN INDONESIA Provinsi NTB).

BIODATA PENULIS



Karera Aryatika, S.Gz., M. Gizi.

Dosen Program Studi S1 Farmasi Klinis
Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Trenggalek tanggal 15 April 1992. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi S1 Farmasi Klinis Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Ilmu Gizi dari Institut Pertanian Bogor (IPB) dan melanjutkan S2 pada Ilmu Gizi dari Universitas Indonesia (UI). Penulis menekuni bidang Gizi Klinis dan Gizi Masyarakat.

Penulis pernah mengikuti 4TH *USIM International Health E-Conference 2020 (Ihec 2020) In Conjunction With The 3rd International Conference On Medicine And Health Sciences* di Kuala Lumpur, Malaysia tahun 2021 dan *International Symposium on Food and Nutrition Committee* sebagai presentan artikel terbaik pada tahun 2018. Buku Internasional penulis yang sudah terbit berjudul *Sustainable Diets for All "Indonesia's triple burden of malnutrition" a call for urgent policy change* tahun 2019. Penulis juga menerbitkan salah satu chapter dalam buku Ilmu Gizi dan Pangan pada tahun 2023.

BIODATA PENULIS



Roslinda Laiya

Dokter Spesialis Gizi Klinik

Penulis lahir di Makassar tanggal 19 Februari 1978. Penulis adalah Dokter Spesialis Gizi Klinik. Menyelesaikan pendidikan S1 dan Profesi Dokter pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, melanjutkan S2 Ilmu Biomedik pada Pascasarjana Universitas Hasanuddin dan Program Pendidikan Dokter Spesialis Gizi Klinik pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin tahun 2015. Sehari-hari bertugas di BLUD Rumah Sakit Konawe, Sulawesi Tenggara.

BIODATA PENULIS



Elisa Diana Julianti, S.P., M.Si.

Peneliti di Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi
Badan Riset dan Inovasi Nasional

Penulis lahir di Bogor tanggal 24 Juli 1979. Penulis adalah Peneliti di Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Institut Pertanian Bogor. Penulis melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor. Penulis aktif menulis hasil penelitian di jurnal nasional.

BIODATA PENULIS



Niken Widyastuti Hariati, S. Gz., M. Kes.

Dosen Jurusan Gizi
Poltekkes Kemenkes Banjarmasin

Penulis berdarah Bugis ini lahir di Palu (Sulawesi Tengah) tanggal 22 Januari 1989. Penulis adalah dosen tetap pada Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan di Banjarmasin. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin dan melanjutkan S2 pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Konsentrasi Gizi, Universitas Hasanuddin Makassar. Penulis menekuni bidang menulis terkait *Nutrition Community* dan *Food Technology Nutrition*.

BIODATA PENULIS



Suci Apsari Pebrianti, S.T.P., M.Sc.

Dosen Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

Penulis lahir di Kuningan tanggal 22 Februari 1993 dan telah menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Gadjah Mada. Penulis menekuni bidang ilmu yang berkaitan dengan penanganan pascapanen hasil pertanian, pengolahan pangan, fermentasi, dan keamanan pangan. Saat ini, penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi. Publikasi penulis tentang kacang gude berkaitan dengan sifat fungsional dari peptide bioaktif antihipertensi yang terkandung pada olahan tempe kacang gude dan bisa dibaca melalui <https://scholar.google.com/citations?user=4zwv2-wAAAAJ&hl=en>.

BIODATA PENULIS



Kameriah Gani, S.K.M., M.Kes.,
Dosen di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kendari

Kameriah Gani, S.K.M., M.Kes., lahir di Ujung Pandang pada Tanggal 1 April 1966 dan telah menyelesaikan pendidikan di Akademi Gizi Ujung Pandang tahun 1985-1988, kemudian melanjutkan S1 Gizi Kesmas Universitas Hasanuddin tahun 1999, dan S2 Gizi Kesmas Unhas tahun 2008. Beliau berstatus PNS tahun 1995 di Kanwil Kesehatan Provinsi Sultra dan saat ini menjadi Dosen di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kendari. Beliau juga aktif dalam berbagai kegiatan ilmiah seperti penelitian, pengabdian masyarakat dan publikasi Jurnal.