

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

Zea mays atau yang disebut dengan jagung merupakan jenis tanaman sereal (Latuharhary dkk, 2017). Tanaman jagung memiliki akar serabut, batang berbentuk silindris dengan ukuran 150 – 250 cm. Bentuk daun jagung memanjang menyerupai pita dan tidak memiliki tangkai, berwarna hijau, yang terdiri dari kelopak daun, lidah daun, dan helai daun (Riwandi dkk, 2014). Jagung di Indonesia memiliki peranan penting yaitu sebagai makanan pokok pengganti beras dan merupakan sumber karbohidrat dan protein (Lalujan dkk, 2017). Pengolahan jagung menjadi tepung merupakan pengolahan yang paling sederhana dan dapat diaplikasikan secara luas. Tepung jagung merupakan proses pengolahan biji jagung kering menjadi butiran-butiran halus dengan proses penggilingan (Ambarsari dkk, 2015).

Tabel 2.1 Kandungan gizi tepung jagung

Zat gizi	Jumlah
Energi	355 kkal
Protein	9,2 gram
Lemak	3,9 gram
Karbohidrat	73,7 gram
Serat	7,2 gram

Sumber : Tabel komposisi pangan Indonesia (2017)

Tepung jagung memiliki keunggulan diantaranya kandungan karoten yang terdapat pada tepung jagung dapat menghasilkan warna kuning alami, kandungan gluten yang terdapat pada tepung jagung relatif rendah (Nurlela dkk, 2021), selain itu nilai indeks glikemik yang terdapat pada tepung jagung lebih rendah dari beras sehingga pada penderita diabetes melitus baik untuk dikonsumsi. Tepung jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan atau substitusi pada produk pangan seperti pembuatan roti, kue kering, mie dan lain sebagainya (Richana dkk, 2012).

2.2 Kulit Ari Kedelai

Kulit ari kedelai merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses pembuatan tempe (Rahman dkk, 2021). Kulit ari kedelai didapatkan dari proses perendaman, perebusan, penggilingan, dan pencucian. Setelah melalui proses tersebut limbah kulit ari kedelai akan terpisah. Kebanyakan kulit ari kedelai biasanya dibuang atau dijadikan sebagai makanan ternak (Syamsiah, 2018).

Kelebihan yang dimiliki kulit ari kedelai yaitu kandungan gizi seperti serat kasar dan protein yang dapat membantu sistem pencernaan (Amanda dkk, 2019), selain itu kandungan serat kasar yang terdapat pada kulit ari kedelai lebih tinggi dari tepung terigu. Kulit ari kedelai dapat dimanfaatkan menjadi olahan tepung, sehingga lebih bermanfaat dan penyimpanan yang dapat bertahan lama (Marom, 2013).

Tabel 2.2 Kandungan gizi kulit ari kedelai

Zat Gizi	Jumlah
Energi	3.060,48 kkal/kg
Protein kasar	14,45 %
Lemak kasar	3,04 %
Serat kasar	47,01 %

Sumber : Rohmawati dkk (2015)

2.3 Daun Kelor

Moringa oliefera L. atau yang disebut dengan kelor merupakan jenis tumbuhan yang memiliki daun berwarna hijau bersirip tak sempurna, berbentuk telur, ukurannya kecil (Marhaeni, 2021). Tanaman kelor memiliki tinggi 7-12 m dengan batang berkayu lunak, permukaan kasar dan biasanya tanaman kelor memiliki cabang tegak ataupun miring. Tanaman kelor biasanya tumbuh didataran rendah ataupun dataran tinggi, dan biasanya tanaman kelor banyak ditemukan dan ditanam di halaman rumah sebagai pagar atau pembatas (Krisnadi, 2015).

Bagian daun kelor yang sering digunakan dalam penelitian yaitu pada bagian daun, yang memiliki kandungan antioksidan seperti vitamin (A, C, E, K, B₁, B₂, B₃, B₆), flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid (Kurniasih, 2013). Daun kelor segar memiliki kandungan seperti protein

yang setara dengan 2 kali protein dalam yogurt, zat besi yang setara dengan $\frac{3}{4}$ kali zat besi dalam bayam, kalsium yang setara dengan 4 kali kalsium dalam susu, dan kalium yang setara dengan 3 kali kalium dalam pisang (Krisnadi, 2015).

Tabel 2.3 Kandungan gizi daun kelor

Komponen gizi	Daun segar	Daun kering
Kadar air (%)	94.01	4.09
Protein (%)	22.7	28.44
Lemak (%)	4.65	2.74
Kadar abu	-	7.95
Karbohidrat (%)	51.66	57.01
Serat (%)	7.92	12.63
Kalsium (mg)	350-550	1600-22000
Energi (Kcal/100 g)	-	307.30

Sumber : Melo *et al* (2013); Shiriki *et al* (2015)

Manfaat tanaman kelor yang jarang diketahui oleh masyarakat yaitu kelor memiliki nutrisi yang bersifat fungsional. Kandungan nutrisi yang terdapat pada kelor dapat bermanfaat bagi makhluk hidup dan lingkungan (Marhaeni, 2021). Tanaman kelor dapat dimanfaatkan sebagai obat, makanan, kosmetik maupun industri (Kumar *et al*, 2010), karena tanaman kelor dikenal dengan sebutan *world's most valuables multipurpose trees, the miracle tree* (Small, 2012).

2.4 Biskuit

Biskuit merupakan camilan atau makanan selingan yang banyak disukai semua golongan usia dari anak-anak sampai lansia, dari segi fisik biskuit memiliki tekstur renyah, kering dan memiliki rasa manis ataupun gurih. Biskuit memiliki daya simpan lebih lama dan praktis, sehingga dapat diterima oleh semua golongan usia. Biskuit biasanya terbuat dari bahan dasar tepung terigu dan bahan tambahan lain (Syamsiah, 2018).

Pembuatan biskuit tidak rumit, mudah untuk di distribusikan dan mudah dikonsumsi. Biskuit memiliki kadar air rendah karena biskuit merupakan makanan selingan yang bersifat kering (Asta, 2021). Biskuit dapat dikategorikan beberapa macam berdasarkan tekstur, pembentukan adonan, penambahan bahan diantaranya *crackers*, *cookies*, wafer, dan pai (Patricia, 2019). Biskuit yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang

sudah ditetapkan agar aman untuk dikonsumsi. Syarat mutu biskuit mengacu pada Standar Nasional Indonesia 2973- 2011 seperti yang sudah tercantum pada tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Syarat mutu biskuit

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan	-	
1.1	Bau		Normal
1.2	Rasa		Normal
1.3	Warna		Normal
2.	Kadar air	-	Maks. 5
3.	Serat kasar	-	Maks. 0.5
4.	Protein	%	Min.5
5.	Asam lemak bebas	%	Maks. 10
6.	Cemaran logam		
6.1	Timbal	mg/kg	Maks. 0.5
6.2	Cadmium	mg/kg	Maks. 0.2
6.3	Timah	mg/kg	Maks. 40
6.4	Merkuri	mg/kg	Maks. 0.05
6.5	Arsen	mg/kg	Maks. 0.5
7.	Angka lempeng	koloni/g	Maks. 1×10^4
7.1	total	APM/g	20
7.2	Koliform	APM	<3
7.3	<i>Escherecia coli</i>	-	Negatif / 25 g
7.4	<i>Salmonella sp.</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2
7.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2
7.6	<i>Bacillus creus</i> Kapang dan khamir	koloni/g	Maks. 2×10^2

Sumber : Standar Nasional Indonesia 2973-2011

2.4.1 Bahan Penunjang Biskuit

1. Gula pasir

Gula merupakan karbohidrat sederhana yang larut dalam air, bahan dasar dalam pembuatan gula yaitu tebu, air bunga kelapa, aren, palem, kelapa atau lontar. Gula pasir memiliki bentuk seperti butiran kristal berwarna putih agak kecoklatan (Mulyakin, 2020). Penggunaan gula pasir dalam pengolahan *cookies* dapat memberikan rasa manis, memberikan warna pada permukaan dan dapat memperbaiki tekstur (Aini, 2021).

Tabel 2.5 Komposisi kimia gula pasir

Zat Gizi	Jumlah
Kalori	387 kkal
Protein	0 gr
Lemak	0 gr
Karbohidrat	99,98 gr

Sumber : *Fat Secret* Indonesia (2016)

2. Margarin

Margarin merupakan sumber lemak yang berasal dari nabati. Kandungan lemak yang terdapat pada margarin lebih sedikit dari mentega. Margarin biasanya digunakan dalam proses pembuatan *cookies* yaitu dapat memberikan tekstur renyah, lembut dan dapat memberikan rasa yang gurih (Agustina, 2016).

Tabel 2.6 Komposisi kimia margarin

Zat Gizi	Jumlah
Energi	526 kkal
Protein	0,6 gram
Lemak	59,17 gram
Karbohidrat	0 gram

Sumber : *Fat Secret* Indonesia (2016)

3. Susu

Susu merupakan sumber protein hewani, didalam susu terdapat kandungan gizi mikronutrien seperti kalsium, magnesium, kalium, seng, dan fosfor (Gorska *et al*, 2019). Penggunaan susu dalam pengolahan *cookies* dapat memberikan rasa manis, memberikan warna pada permukaan dan dapat memperbaiki tekstur (Agustina, 2016).

Tabel 2.7 Komposisi kimia susu

Zat Gizi	Jumlah
Energi	47 kkal
Protein	3,33 gram
Lemak	1,64 gram
Karbohidrat	4,83 gram

Sumber : *Fat Secret* Indonesia (2016)

4. Telur

Telur merupakan sumber protein yang berasal dari hewani, didalam telur terdapat putih telur dan kuning telur. Putih telur merupakan sumber protein sedangkan kuning telur merupakan sumber lemak.

Penggunaan kuning telur dalam pengolahan *cookies* dapat memberikan tekstur lembut, meningkatkan cita rasa dan warna (Agustina, 2016).

Tabel 2.8 Komposisi kimia telur

Zat Gizi	Jumlah
Energi	147 kkal
Protein	12,58 gram
Lemak	9,94 gram
Karbohidrat	0,77 gram

Sumber : *Fat Secret* Indonesia (2016)

5. *Baking powder*

Baking powder merupakan bahan tambahan dalam olahan kue. *Baking powder* berasal dari zat organik. *Baking powder* ditambahkan kedalam adonan yang memiliki fungsi sebagai pengembang yang artinya jika ditambahkan *baking powder* kedalam adonan dapat meningkatkan volume pada kue tersebut (Marsigit dkk, 2017).

6. Garam

Garam merupakan sumber elektrolit yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan, garam memiliki bentuk kristal berwarna putih, selain dikonsumsi garam juga digunakan sebagai bahan pengawet dan campuran bahan kimia pada beberapa industri (Hoiriyah, 2019). Penggunaan garam dalam pengolahan *cookies* dapat memberikan rasa gurih pada produk (Agustina, 2016).

2.5 Sifat Zat Gizi dalam Pangan

2.5.1 Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang penting bagi kehidupan manusia, karena protein merupakan sumber energi (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Fungsi utama yang dimiliki protein yaitu memperbaiki jaringan tubuh yang rusak, dan mampu mengurangi kenaikan produksi gula dalam darah sehingga pada penderita diabetes melitus baik untuk dikonsumsi (Kasim dkk, 2018). Protein sangat dibutuhkan oleh manusia, protein dibagi menjadi dua

yaitu protein hewani bersumber dari hewan dan protein nabati bersumber dari tumbuh-tumbuhan. Protein memiliki rantai panjang yang disebut ikatan peptida, selain itu protein memiliki struktur dasar yaitu asam amino. Asam amino terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Sumber protein yang baik untuk dikonsumsi bagi pencegahan diabetes melitus seperti ikan, udang, cumi-cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe. Sedangkan makanan yang sebaiknya dikurangi untuk dikonsumsi seperti sumber bahan makanan protein yang mengandung *Saturated Fatty Acid* (SAFA) yang tinggi seperti daging babi, daging kambing, daging sapi dan produk olahan hewani lainnya. Aturan konsumsi protein bagi penderita diabetes melitus adalah 10 % dari kebutuhan energi (Perkeni, 2021).

Pengaruh pengolahan atau pemasakan pada zat gizi protein yaitu apabila suhu yang digunakan dalam proses pengolahan sangat tinggi maka protein akan rusak, semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar protein pada bahan makanan mengalami penurunan (Sundari dkk, 2015). Hal ini terjadi karena protein mengalami denaturasi sehingga kemampuan mengikat air menurun dan adanya energi panas yang mengakibatkan terputusnya interaksi non kovalen pada struktur alami protein (Gilang dkk, 2013).

2.5.2 Karbohidrat

Karbohidrat sangat penting bagi manusia dan hewan karena karbohidrat merupakan sumber energi utama (Almatsier, 2009^a). Karbohidrat dibagi menjadi dua berdasarkan struktur penyusun dan jumlahnya yaitu karbohidrat kompleks dan karbohidrat sederhana. Karbohidrat kompleks merupakan jenis karbohidrat yang baik dikonsumsi untuk penderita diabetes melitus hal ini dikarenakan dalam proses pencernaan karbohidrat kompleks diubah menjadi glukosa secara bertahap, sehingga peningkatan kadar glukosa dalam darah tidak mengalami peningkatan (Kasim, 2018). Konsumsi

karbohidrat yang disarankan bagi pencegahan diabetes melitus yaitu 45-65 % dari total asupan energi dan diutamakan karbohidrat yang memiliki serat tinggi (Perkeni, 2021).

Karbohidrat tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Karbohidrat yang terdapat pada makanan dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Karbohidrat banyak ditemukan dalam bahan makanan yang biasanya dikonsumsi sehari-hari yaitu bersumber dari tumbuh-tumbuhan (Proverawati & Wati, 2010), seperti yang terdapat pada umbi-umbian, biji-bijian (sereal), buah dan sayur (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Pengaruh pengolahan atau pemasakan pada zat gizi karbohidrat yaitu semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar karbohidrat pada bahan makanan mengalami penurunan. Proses pemanasan dengan suhu yang semakin tinggi akan mengubah bentuk pati menjadi pati yang tergelatinasi sehingga granula pati yang rusak akan semakin banyak (Mukti dkk, 2018).

Hubungan karbohidrat dengan diabetes melitus yaitu dengan konsumsi makanan yang banyak mengandung karbohidrat akan menimbulkan glukosa yang berlebih, sehingga akan merangsang pelepasan insulin dan mengakibatkan terjadinya glikogenesis. Glukosa yang berlebih tidak akan dipecah melainkan akan dirangkai menjadi polimer glukosa (disebut glikogen) (Syahrizal, Ayu Puspita and Marisa, 2020).

2.5.3 Lemak

Lemak merupakan cadangan energi yang ada didalam tubuh. Lemak berfungsi sebagai sumber energi dalam proses metabolisme didalam tubuh, selain itu lemak berfungsi sebagai sumber asam lemak esensial, alat angkut pelarut vitamin larut lemak, menghemat protein, memberi rasa kenyang dan kelezatan dan fungsi lainnya (Almatsier, 2009^a). Semua yang terdapat pada bahan makanan memiliki kandungan lemak yang berbeda-beda (Kasim dkk, 2018).

Lemak bersumber dari bahan makanan seperti minyak tumbuhan (minyak kelapa sawit, kacang kedelai, kacang tanah, dan lain-lain), mentega, margarin, dan terdapat pada lemak hewan (lemak daging dan ayam) selain itu lemak dapat ditemukan pada biji-bijian, kacang-kacangan, daging, susu, kuning telur, keju dan pada makanan yang dimasak menggunakan lemak atau minyak (Almatsier, 2009^a). Konsumsi lemak berlebihan akan mengakibatkan kenaikan kadar gula darah dan akan menimbulkan penyakit kolesterol (Kasim dkk, 2018).

Intake lemak berperan dalam mempertahankan sensitivitas insulin. Kebutuhan lemak bagi penderita diabetes melitus harus dibatasi karena dengan konsumsi lemak yang tinggi dapat menurunkan tingkat sensitivitas insulin, selain itu dengan konsumsi lemak yang tinggi akan mengakibatkan penurunan kadar adiponektin dalam darah yang berperan sebagai pengontrol sensitivitas insulin (Purba & Monolimay, 2015).

Pengaruh pengolahan atau pemasakan pada zat gizi lemak berdasarkan penelitian Kasim dkk (2018) semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar lemak yang terdapat pada *snack foods bar* mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pada dasarnya lemak tidak tahan panas dan selama proses pengolahan lemak akan mencair bahkan dapat menguap.

2.5.4 Serat

Serat merupakan jenis karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna oleh enzim. Serat dapat dibagi menjadi dua yaitu serat yang dapat larut dan tak larut air. Buah-buahan, kacang-kacangan, dan biji-bijian merupakan serat yang dapat larut dalam air sedangkan serat tak larut air banyak ditemukan pada sayuran. Serat larut air meliputi gum, pektin, hemiselulosa, dan oligosakarida, serta sebagian gula alkohol (sorbitol dan manitol), sedangkan serat tak larut air meliputi selulosa, lignin, dan sebagian besar hemiselulosa (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Serat memiliki energi lebih sedikit sehingga dengan konsumsi serat dapat mengontrol berat badan selain itu fungsi serat dapat mencegah dan meringankan diare (Devi, 2010). Mengonsumsi makanan dengan serat yang tinggi dapat menunda proses pengosongan lambung dan memperlambat waktu proses transit di usus, sehingga dapat memperlambat penyerapan glukosa darah yang ada didalam tubuh (Nintami & Rustanti, 2012). Manfaat serat untuk pencegahan diabetes melitus yaitu dapat membantu mengurangi peningkatan kadar glukosa dalam darah dan menjadikan kadar glukosa tetap stabil (Perkeni, 2019).

2.5.5 Kadar Air

Komponen penting yang terdapat pada bahan makanan adalah air. Kadar air merupakan salah satu metode uji laboratorium, dalam industri pangan melakukan pengukuran kadar air sangat penting, hal ini dikarenakan pengukuran kadar air terhadap makanan dapat menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi (Daud dkk, 2019).

Proses pemanasan pada suatu produk dengan suhu yang semakin tinggi maka akan mengakibatkan kadar air semakin menurun. Menurut Wulandari (2018) menyatakan bahwa kadar air *cookies* pada semua jenis perlakuan memiliki kecenderungan menurun hal ini dikarenakan semakin lama pemanggangan maka semakin sedikit kadar air.

Hubungan kadar air dengan biskuit sangat mempengaruhi daya simpan dan mutu suatu produk biskuit. Jika suatu produk biskuit memiliki kadar air yang tinggi, kapang akan mudah untuk berkembang dan tumbuh sehingga biskuit akan mudah mengalami kerusakan, oleh karena itu stabilitas mutu dan daya simpan pangan sangat mempengaruhi kadar air (SNI, 2011).

2.6 Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit tidak menular, penyakit ini dapat terjadi pada seseorang yang mengalami peningkatan gula darah akibat kekurangan hormon insulin. Diabetes melitus dapat diklasifikasikan menjadi 4 kategori yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus gestasional, dan diabetes tipe lain (Almatsier, 2009^a).

Berdasarkan data Riskesdas (2018) angka prevalensi penderita diabetes melitus mengalami peningkatan yang signifikan yaitu pada tahun 2013 angka prevalensi penderita diabetes melitus pada orang dewasa mencapai 6,9% dan di tahun 2018 mengalami peningkatan menjadi 8,5% (Riskesdas, 2018). Tingkat prevalensi penderita diabetes melitus berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* pada tahun 2019 sebanyak 463 juta jiwa di seluruh dunia dan diprediksi akan terus meningkat mencapai 700 juta jiwa pada tahun 2045. Indonesia merupakan salah satu negara berkembang, berdasarkan Data *World Health Organization/ WHO* (2013) pada tahun 2019 Indonesia menempati urutan ke-6 dengan jumlah penderita penyakit diabetes melitus sebanyak 10,7 juta jiwa (IDF, 2019).

Penyebab terjadinya diabetes melitus karena adanya gangguan metabolisme yang terjadi pada pankreas, ditandai dengan peningkatan gula darah yang disebabkan karena jumlah insulin pada pankreas mengalami penurunan, selain itu faktor genetik, gaya hidup, peningkatan jumlah populasi, usia, obesitas dan kurangnya aktivitas fisik merupakan penyebab terjadinya diabetes melitus (Artanti dkk, 2015 ; Lestari dkk, 2021). Penyakit diabetes melitus menjadi serius dan berbahaya apabila tidak segera diberikan penanganan maka akan mengakibatkan berbagai komplikasi diantaranya gangguan kardiovaskular, ginjal, peradangan dan obesitas. (Sendika, 2016 ; Hardianto, 2020).

2.6.1 Indeks Glikemik

Indeks glikemik pangan merupakan tingkatan pangan terhadap kadar gula darah. Indeks glikemik tinggi merupakan jenis bahan makanan yang dapat menaikkan kadar gula darah dengan cepat. Sedangkan indeks glikemik rendah merupakan jenis bahan makanan

yang dapat memperlambat kenaikan kadar gula darah (Manik, 2019). Indeks glikemik berfungsi membantu menentukan jenis bahan makanan karbohidrat yang dapat mengendalikan kadar glukosa darah bagi penderita diabetes melitus. Indeks glikemik dapat memudahkan memilih bahan makanan yang tidak menaikkan kadar glukosa darah secara drastis, sehingga kadar glukosa dapat terkontrol dengan baik (Manik, 2019). Jenis bahan makanan yang mengandung indeks glikemik tinggi terdapat pada *corn flakes*, semangka, roti putih, dan *baked potato*. Jenis bahan makanan yang memiliki indeks glikemik rendah terdapat pada buah-buahan dan sayur-sayuran (kecuali kentang dan semangka). Sedangkan jenis bahan makanan yang memiliki indeks glikemik sedang terdapat pada ikan, daging, telur, minyak dan kacang-kacangan (Syadiah, 2010).

2.6.2 Pencegahan

Pencegahan yang dilakukan yaitu dengan melakukan terapi non farmakologis, melakukan terapi non farmakologis dapat mengendalikan kadar glukosa darah, yaitu dengan melakukan pola hidup sehat seperti olahraga secara teratur dan mengatur pola makan. Pengaturan pola makan bagi penyandang diabetes yaitu dengan melakukan 3 J yaitu tepat jumlah, tepat jadwal dan tepat jenis. Penderita diabetes melitus seringkali mengabaikan makanan selingan dan hanya mengutamakan makanan utama, padahal makanan selingan harus juga perlu diperhatikan (Agustina, 2016).

Menurut Perkeni (2021) pencegahan diabetes melitus dibagi menjadi 3 yaitu pencegahan primer, sekunder dan tersier.

1. Pencegahan primer dilakukan dengan tindakan penyuluhan dan pengelolaan yang ditujukan untuk kelompok masyarakat yang mempunyai risiko tinggi dan intoleransi glukosa. Materi penyuluhan meliputi antara lain :
 - a. Program penurunan berat badan
 - b. Latihan jasmani

2. Pencegahan Sekunder

Tindakan pencegahan sekunder dilakukan dengan pengendalian kadar glukosa sesuai dengan target terapi dan dengan pemberian pengobatan yang optimal.

3. Pencegahan Tersier

Upaya rehabilitasi pada pasien dilakukan sedini mungkin, sebelum kecacatan menetap. Pada upaya pencegahan tersier tetap dilakukan penyuluhan pada pasien dan keluarga.

2.7 Pangan Fungsional

Pangan fungsional merupakan produk pangan yang memiliki komponen senyawa bioaktif yang memiliki manfaat bagi kesehatan (Zaddana dkk, 2021). Produk pangan yang dihasilkan dapat berupa makanan atau minuman. Pangan fungsional memiliki sifat preventif yaitu dapat mencegah terjadinya penyakit selain itu juga dapat mempertahankan kondisi tubuh agar tetap optimal (Khoerunisa, 2020). Pangan fungsional merupakan bahan makanan yang memiliki tiga fungsi, yang pertama primer yaitu makanan yang dapat memenuhi kebutuhan gizi karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral, yang kedua sekunder yaitu makanan yang dapat diterima oleh konsumen secara sensoris, yang ketiga tersier yaitu makanan memiliki fungsi dalam menjaga kesehatan, mencegah terjadinya penyakit, dan menjaga metabolisme tubuh (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Pangan fungsional harus memenuhi persyaratan diantaranya pangan fungsional harus berupa produk pangan tidak diperkenankan berupa kapsul, tablet atau bubuk dan berasal dari bahan alami. Pangan fungsional dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu sehari-hari. Pangan fungsional harus memiliki fungsi tertentu seperti mencegah terjadinya penyakit, dapat mempertahankan kondisi tubuh agar tetap optimal, menjaga kondisi fisik dan mental, dan memperlambat proses penuaan (Hardinsyah & Supariasa, 2017).