**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **PMT Anak Sekolah**
2. **Program PMT – AS**

Program PMT – AS diluncurkan dalam rangka percepatan pencapaian tujuan pembangunan nasional yang terkait dengan pengentasan gizi buruk, sehubungan dengan data Riskesdas (2013) tentang insiden terhambatnya pertumbuhan fisik pada anak usia anak sekolah 5 – 12 tahun secara nasional yaitu 30,7% (12,3% sangat pendek dan 18,4% pendek), mencapai pendidikan sampai tuntas tidak sampai putus sekolah dan pengentasan kemiskinan.

Menurut Balitbang (2013) menyatakan jika Pemberian Makanan Tambahan pada Anak Sekolah (PMT-AS) dimaksudkan untuk memberikan 15 persen kebutuhan energi dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) yaitu 300 kkal dan memenuhi 10% kebutuhan protein yaitu 5 gram, selain itu pemberian memiliki beberapa tujuan yaitu :

1. Memperbaiki asupan gizi
2. Memperbaiki ketahanan fisik
3. Meningkatkan kehadiran dan minat belajar
4. Meningkatkan kesukaan akan makanan daerah yang bergizi
5. Memperbaiki perilaku bersih dan sehat, termasuk kebiasaan makanan sehat
6. Meningkatkan partisipasi masyarakat
7. Menambah pendapatan masyarakat melalui penggunaan produksi setempat
8. **Status Gizi Anak Sekolah**

Anak sekolah dasar adalah anak yang berusia 7-12 tahun, memiliki fisik lebih kuat mempunyai sifat individual secara aktif dan tidak bergantung dengan orang tua. Biasanya pertumbuhan anak perempuan cenderung lebih cepat dari pada anak laki-laki. Kebutuhan gizi anak sebagian besar digunakan untuk aktivitas pembentukan dan pemeliharaan jaringan.

Dibeberapa daerah pada sekelompok masyarakat di Indonesia terutama di kota-kota besar, masalah kesehatan masyarakat utama justru dipicu dengan adanya kelebihan gizi, meledaknya kejadian obesitas di beberapa daerah di Indonesia akan mendatangkan masalah baru yang mempunyai konsekuensi yang serius bagi pembangunan bangsa Indonesia khususnyadi bidang kesehatan. Prevalensi kurang gizi di beberapa daerah dan meningkatnya prevalensi obesitas yang dramatis di beberapa daerah yang lain akan menambah beban yang lebih komplek dan harus dibayar mahal oleh bangsa indonesia dalam upaya pembangunan bidang kesehatan, sumberdaya manusia dan ekonomi. (Hadi, 2004).

1. **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gizi Anak Sekolah**

Asupan Gizi diperlukan untuk memenuhi keduanya yaitu : fisik dan mental anak. Karena tentunya fisik dan mental merupakan sesuatu yang berbeda namun saling berkaitan. Makanan yang kaya akan nutrisi sangat mempengaruhi tumbuh kembang otak dan organ-organ lain yang dibutuhkan anak untuk mencapai hasil pendidikan yang optimal, untuk itu keluarga adalah pihak pertama yang harus memperhatikan asupan gizi anaknya (Fadilah, 2013)

1. Selalu Aktif

Semakin tinggi tingkat aktifitas tubuh maka nutrisi dan energi juga akan semaki banyak diperlukan, anak usia SD atau Usia sekolah merupakan usia yang senang bermain. Senang menghabiskan waktunya untuk belajar mengetahui lingkungan sekitar. Untuk itu perlunya nutrisi dan asupan energi yang banyak untuk menunjang aktifitas fisiknya. Sulitnya untuk mengkonsumsi makanan bergizi adalah tantangan yang perlu dihadapi oleh orang tua. Untuk itu pengetahuan mengenai gizi anak sangat disarankan untuk mempelajarinya.

1. Perubahan Sikap Terhadap Makanan.

Anak Usia SD tidak dapat di tebak, apa selera makan yang saat ini sedang ia senangi, perubahan sikap terhadap makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pengaruh dari luar.

1. Tidak suka makanan-makanan yang bergizi.

Anak usia sekolah sangat sulit untuk dapat mengkonsumsi makanan-makanan yang di perlukan untuk masa pertumbuhan. Kriteria makanan yang banyak disukai oleh anak usia ini adalah makanan yang banyak mengandung gula dan mempunyai warna yang cerah sehingga menarik anak untuk mengkonsumsinya.

Angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi anak sekolah tercantum pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Anak Sekolah

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Umur** | **BB (kg)** | **E** **(kkal)** | **P****(mg)** | **Ca****(mg)** | **P****(mg)** | **Fe****(mg)** | **Vit A (mg)** | **Vit B6 (mg)** | **Vit C (mg)** |
| **7-9** | 23 | 1.900 | 36 | 500 | 400 | 10 | 2.400 | 13 | 20 |
| **10-12 (pria)** | 30 | 1.950 | 46 | 600 | 400 | 10 | 3.450 | 14 | 30 |
| **10-12 (wanita)** | 32 | 1.750 | 49 | 600 | 350 | 10 | 3.500 | 11 | 30 |

*Sumber : Darwin Karyadi dan Muhilal, kecukupan gizi yang dianjurkan 1996.*

Jumlah energi dan protein yang dianjurkan oleh widyakarya nasional pangan dan gizi bagi anak usia 7-12 tahun adalah :

Tabel 2. Jumlah Energi dan Protein yang Dianjurkan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Golongan Umur** | **Berat Badan (Kg)** | **Tinggi Badan (Cm)** | **Energi****(Kkal)** | **Protein****(gr)** |
| 7-9 tahun | 23,5 | 120 | 1.860 | 36 |
| 10-12 tahun | 30 | 135 | 1.959 | 45 |

1. **Jagung Manis**
2. **Definisi Jagung Manis**

 Jagung manis dikenal dengan nama *sweetcorn* banyak dikembangkan di Indonesia. Jagung manis banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis, aroma lebih harum, dan mengandung gula sukrosa serta rendah lemak sehingga baik dikonsumsi bagi penderita diabetes (Putri, 2011). Permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat dan peluang pasar yang besar belum dapat sepenuhnya dimanfaatkan petani dan pengusaha Indonesia karena berbagai kendala. Produktivitas jagung manis di dalam negeri masih rendah dibandingkan dengan Negara produsen akibat sistem budidaya yang belum tepat (Palungkun dan Asiani, 2004). Produktivitas jagung manis di Indonesia rata-rata 8,3 ton/ha dan potensi hasil jagung manis dapat mencapai 14-18 ton/ha (Muhsanati, dkk., 2006).

Di Indonesia, jagung manis mula-mula dikenal dalam kemasan kalengan impor. Menurut Sari,dkk (2013) jagung manis (*Zea mays* L. var. *saccharata)* biasanya dikonsumsi sebagai sayuran beku atau sayuran kaleng dan dalam keadaan segar. Jagung manis dalam jumlah besar lazim juga dikalengkan, sedangkan bijinya dibekukan setelah dipipil dari tongkolnya. Kebutuhan akan tersedianya jagung manis semakin tahun semakin meningkat.

Berdasarkan data dari BPS (2011), pada tahun 2008 – 2010, ekspor jagung manis mengalami penurunan sebesar 17.25% per tahun, sedangkan impor jagung manis mengalami peningkatan sebesar 6.26% per tahun. Hal ini menandakan bahwa produksi jagung manis nasional belum dapat mencukupi permintaan pasar.

1. **Karakteristik Jagung Manis**

Jagung merupakan tumbuhan *spermatophyte* (tumbuhan yang berkembang biak dengan biji) dan termasuk kelas tumbuhan berkeping satu (*monokotil*). Akar tanaman jagung berbentuk serabut dan batangnya tidak berkambium sehingga pertumbuhannya tidak membesar melainkan hanya memanjang, bunga tanaman jagung jagung bentuknya kecil dan ringan dengan serbuk sari yang jumlahnya sangat banyak sehingga penyerbukannya sering dibantu oleh angin (Rochani, 2007).

Buah jagung terdiri atas tongkol, biji, dan daun pembungkus. Biji jagung mempunyai bentuk, warna, dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung jenisnya dan pada umumnya biji jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok-kelok dan berjumlah antara 8-20 baris biji (Rukmana, 1997).Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperm, dan embrio.

1. **Kandungan Zat Gizi pada Jagung Manis**

Dalam hal kandungan zat gizi pada jagung manis tidak berbeda jauh dengan jagung biasa serta kadar fruktosa dalam jagung manis yang tinggi membuat rasa jagung manis lebih lezat dibandingkan dengan jagung biasa.

Tabel 3. Kandungan Zat Gizi pada Jagung Manis

|  |  |
| --- | --- |
| **Kandungan** | **Kandungan Satuan / 100 g Bahan** |
| **Jagung Manis** |
| Energi  | 355 kalori |
| Protein  | 9,2 gr |
| Lemak  | 3,9 gr |
| Karbohidrat  | 73,7 gr |
| Kalsium  | 10 mg |
| Fosfor  | 256 mg |
| Besi  | 2,4 mg |
| Vitamin A | 510 SI |
| Vitamin B | 0,38 mg |
| Vitamin B1 | 0,00 mg |
| Vitamin C | 0,00 mg |
| Air  | 0,00 mg |

(Depkes, 2005)

1. **Kacang Tunggak**
2. **Definisi Kacang Tunggak**

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata*) adalah sejenis tanaman  [legum](https://id.wikipedia.org/wiki/Legum) yang  [polong](https://id.wikipedia.org/wiki/Buah#Buah_polong) muda dan [bijinya](https://id.wikipedia.org/wiki/Biji) biasa di[sayur](https://id.wikipedia.org/wiki/Sayur), seperti [sayur lodeh](https://id.wikipedia.org/wiki/Sayur_lodeh)  atau [brongkos](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Brongkos&action=edit&redlink=1). Tumbuhan ini relatif tahan kering dan biasa ditanam di pekarangan sebagai cadangan pangan keluarga. Kacang tunggak banyak variasi bentuknya. Di [Jawa](https://id.wikipedia.org/wiki/Jawa), kacang-kacang ini dikenal dengan beberapa nama seperti *kacang dadap*, *kacang landes*, *kacang tunggak*, dan juga *kacang otok* serta *kacang tolo*. Kacang tunggak masih satu jenis dengan [kacang panjang](https://id.wikipedia.org/wiki/Kacang_panjang) namun berbeda subspesies atau [kelompok kultivar](https://id.wikipedia.org/wiki/Kelompok_kultivar). Selain di [Asia](https://id.wikipedia.org/wiki/Asia), biji kacang tunggak juga dimanfaatkan di [Afrika](https://id.wikipedia.org/wiki/Afrika), [Eropa](https://id.wikipedia.org/wiki/Eropa) bagian selatan, dan kawasan  [Amerika Latin](https://id.wikipedia.org/wiki/Amerika_Latin%22%20%5Co%20%22Amerika%20Latin).(Wikipedia, 2015)

Pusat keanekaragaman kacang tunggak (kelompok kv. Unguiculata) diperkirakan berada di [Afrika Barat](https://id.wikipedia.org/wiki/Afrika_Barat), namun kemudian tersebar luas di seluruh wilayah [tropis](https://id.wikipedia.org/wiki/Tropis) dan [ugahari](https://id.wikipedia.org/wiki/Ugahari). Kacang ini dimanfaatkan bijinya (kering atau basah) sebagai [kacang-kacangan](https://id.wikipedia.org/wiki/Kacang). Polongnya yang muda, dan daun-daun mudanya dipetik sebagai bahan [sayuran](https://id.wikipedia.org/wiki/Sayuran) atau [lalapan](https://id.wikipedia.org/wiki/Lalapan). Bijinya dapat ditumbuk menjadi tepung atau diolah lebih lanjut menjadi kue-kue (PROSEA, 2013 dalam Wikipedia, 2015)

1. **Karakteristik Kacang Tunggak**

Kacang tolo memiliki karakteristik fisik pada tekstur kulit biji yang mempengaruhi karakteristik hidrasi. tekstur kacang tolo yang memiliki kulit biji yang halus atau pun keriput dapat mempengaruhi sifat kematangan dan sifat penyerapan kelembaban. Kacang yang memiliki kulit biji halus akan cenderung sedikit dalam menyerap air dari pada kacang yang memiliki kulit biji keriput.

Bentuk biji bervariasi dari bentuk yang menyerupai ginjal, bulat, menyerupai telur, dan rhomboid. Sedangkan pada warna biji hanya ada dua saja yaitu coklat dan putih. Biji yang berwarna coklat lebih disukai oleh konsumen karena terlihat menarik saat dimasak dari pada yang berwarna putih. Massa pada kacang tolo akan dinyatakan ringan bila dalam 100 biji memiliki massa antara 10-15 g, dinyatakan berukuran sedang bila massanya 15.1-20 g, sedangkan dinyatakan memiliki massa yang berat / besar ketika massanya 20.1-25 g. Jika massa dari 100 biji kacang tolo adalah 25 g, maka kacang tolo tersebut dikatakan sangat besar dari ukuran normal (Setyabudhy dkk, 2014)

Didalam kacang tolo memiliki berbagai jenis senyawa seperti anti tripsin, lektin, oligosakarida dan asam fitat. Anti tripsin merupakan senyawa protein yang bersifat antinutrisi, yang dapat menghambat kemampuan dari aktivitas enzim tripsin di dalam saluran pencernaan. Lektin adalah adalah senyawa yang dapat menggumpalkan sel darah merah. Asam fitat merupakan senyawa pada kotiledon kacang – kacangan. Sedangkan oligosakarida terdiri dari verbaskosa, stakiosa, dan rafinosa. Oligosakarida berlebih pada kacang dapat menyebabkan gejala flatulensi (timbulnya keadaan menumpuknya gas – gas pada lambung) (Muchtadi, 2009)

1. **Kandungan Zat Gizi pada Kacang Tunggak**

Di Negara asia lainnya seperti Jepang, Korea, Cina kacang tolo sangat banyak digunakan untuk diolah menjadi makanan yang sehat. Kacang tolo merupakan salah satu bahan baku pembuatan natto di Jepang dan banyak lagi makanan yang berbahan dasar kacang tolo karena rasanya yang manis. Adapun manfaat yang bisa didapatkan dari kacang tolo adalah kandungan seratnya yang tinggi sehingga dapat mengurangi masalah pada pencernaan serta serat alami yang terdapat pada kacang tolo mampu mengatur aktivitas reseptor insulin dalam tubuh, khususnya untuk penderita Diabetes.

Kacang tolo juga mengandung banyak nutrisi lain seperti asam folat, kalium serta magnesium yang akan bekerjasama dalam menjaga kesehatan sistem kardiovaskular pada jantung, selain itu didalam kacang tolo mengandung senyawa mineral yang disebut molybdenum dengan kadar yang tinggi untuk kepentingan detoksifikasi organ hati dan senyawa molybdenum ini hanya terdapat pada jenis makanan yang sangat sedikit.

Kacang tolo memiliki kandungan protein 24,4 gr yang setara dengan kacang hijau dan memiliki kandungan lemak yang rendah sebesar 1,9 gr seperti yang tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Kacang Tolo

|  |  |
| --- | --- |
| **Zat Gizi** | **Kandungan** |
| Energi  | 342 kalori |
| Protein | 22,9 gr |
| Lemak | 1,4 gr |
| Karbohidrat | 61,6 gr |
| Kalsium | 77 mg |
| Fosfor  | 449 mg |
| FE | 6,5 mg |
| Vitamin A | 30 SI |
| Vitamin B1 | 0,92 mg |
| Vitamin C | 2 mg |
| Natrium | 0,00 mg |
| Kalium | 0,00 mg |
| Kolesterol  | 0,00 mg |
| Air  | 11,0 ml |

(Depkes, 2005)

1. **Kecambah Kacang Tolo**

Dalam pengolahan kacang-kacangan salah satu hambatan yang dihadapi adalah zat anti-nutrisi yang ada pada bahan kacang-kacangan tersebut, maka salah satu jalan untuk menghilangkan zat anti-nutrisi adalah dengan dikecambahkan atau germinasi. Perkecambahan (*germination*) merupakan tahap awal  [perkembangan](https://id.wikipedia.org/wiki/Biologi_perkembangan%22%20%5Co%20%22Biologi%20perkembangan) suatu [tumbuhan](https://id.wikipedia.org/wiki/Tumbuhan), khususnya  [tumbuhan berbiji](https://id.wikipedia.org/wiki/Tumbuhan_berbiji). Dalam tahap ini, [embrio](https://id.wikipedia.org/wiki/Embrio) di dalam [biji](https://id.wikipedia.org/wiki/Biji) yang semula berada pada kondisi [dorman](https://id.wikipedia.org/wiki/Dormansi) mengalami sejumlah perubahan [fisiologis](https://id.wikipedia.org/wiki/Fisiologi) yang menyebabkan ia berkembang menjadi  [tumbuhan](https://id.wikipedia.org/wiki/Tumbuhan) muda (Wikipedia, 2015). Tumbuhan muda ini dikenal sebagai [kecambah](https://id.wikipedia.org/wiki/Kecambah).

Pada awal proses perkecambahan terjadi reaktivasi enzim dengan melibatkan enzim amilase, protease, dan lipase yang memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana yang dapat meningkatkan daya cerna. Selain itu, selama proses perkecambahan komponen antinutrisi (tripsin inhibitor, asam pitat, pentosan, tannin) menurun dan setelah perkecambahan terbentuk komponen fitokimia (*glokosinolates*, antioksidan alami yang berperan untuk kesehatan) (M. Marto, 2010). Selain menghilangkan zat anti nutrisi, perkecambahan juga dapat meningkatkan daya cerna dan komponen zat gizi dalam bahan, seperti yang dikemukakan oleh (Aminah dkk*.,* 2012) perkecambahan dapat meningkatkan mutu gizi dan mampu meningkatkan komponen fungsional.

1. **Susu Jagung Manis**

Saat ini jagung manis telah banyak dimanfaatkan terutama dalam industri pangan. Di Negara-negara maju jagung manis telah dibentuk dalam berbagai olahan salah satunya adalah *corn milk* (susu jagung). Susu jagung manis merupakan cairan yang berasal dari ekstrak biji jagung dengan atau tanpa penambahan lainnya. Manfaat susu jagung manis adalah :

1. Dapat memulihkan energi dalam waktu cepat
2. Dapat menjaga kesehatan mata, hati, lambung, usus
3. Dapat menjadi salah satu alternatif makanan penderita diabetes

Susu nabati seperti susu jagung manis diperlukan terutama bagi seseorang yang alergi terhadap susu sapi. Sebagai minuman susu jagung, diharapkan dapat menyegarkan dan menyehatkan tubuh karena tidak mengandung kolesterol (Satiarini, 2006).

Proses pembuatan susu jagung manis mengacu pada proses pembuatan susu kedelai dengan beberapa modifikasi. Langkah awal yang harus dilakukan adalah membersihkan dan mensortasi jagung. Jagung hasil sortasi kemudian direbus selama beberapa menit, dilanjutkan dengan proses pemipilan biji. Biji jagung yang telah dipipil kemudian diblender dengan penambahan gula dan air dengan rasio (2:1). Bubur jagung yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan kain saring. Filtrate yang dihasilkan merupakan susu jagung mentah. Selanjutnya, susu dipanaskan pada suhu 70oC selama 20 menit (Syamsir, 2008).

Untuk standart dalam pembuatan susu jagung manis ini juga mengacu pada susu kedelai karena sampai sekarang belum ada standart nasional untuk pembuatan jagung manis. Standart yang digunakan adalah SNI (01-3830-1995) tentang Susu Kedelai dengan uraian pada tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Susu Kedelai

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Kriteria Uji** | **Satuan** | **Persyaratan** |
| **Susu (milk)** | **Minuman (drink)** |
| 11.11.21.3 | Keadaan :BauRasaWarna | ---- | NormalNormalNormal | NormalNormalNormalNormal |
| 2 | pH | - | 6,5 – 7,0 | 6,5-7,0 |
| 3 | Protein | % b/b | Min. 2.0 | Min. 1.0 |
| 4 | Lemak | % b/b | Min. 1.0 | Min. 0.30 |
| 5 | Padatan Jumlah | % b/b | Min. 11.5 | Min. 11.5 |
| 66.16.26.3 | Bahan Tambahan Makanan sesuai dengan No. 01-3830-1995Pemanis BuatanPewarnaPengawet |  |  |  |
| 77.17.27.37.47.5 | Cemaran LogamTimbal (Pb)Tembaga (Cu)Seng (Zn)Timah (Sn)Merkuri (Hg) | Mg/kgMg/kgMg/kgMg/kgMg/kg | Maks. 0,2Maks. 2Maks. 5Maks. 40/250Maks. 0,03 | Maks. 0,2Maks. 2Maks. 5Maks. 40/250Maks. 0,03 |
| 8 | Cemaran Arsen (As) | Mg/kg | Maks. 0,1 | Maks. 0,1 |
| 99.19.29.39.49.59.69.7 | Cemaran MikrobaAngkaLempeng TotalBakteri Bentuk KoliEscherichia ColiSalmonellaStaphylococcus aureusVibrio sp.Kapang | Koloni/mlAPM/mlAPM/ml-Koloni/ml-Koloni/ml | Maks. 2x102Maks. 20Maks. 3Negatif0NegatifMaks. 50 | Maks. 2x102Maks. 20Maks. 3Negatif0NegativeMaks. 50 |

*Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI*

1. **Mutu Kimia**
2. **Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan salah satu dari tiga golongan utama makro nutrient. Karbohidrat dalam makanan dapat berupa pati, gula dan juga selulosa. Karbohidart dapat diperoleh dari hasil fotosintesis dari karbondioksida dan air. Karbohidrat tersusun atas 3 unsur atom yaitu karbon (C), hidrogen (H), dan juga oksigen (O). Karbohidrat dapat diperoleh secara alami maupun buatan yaitu dengan sintesis, secara alami karbohidrat memiliki enam atau kelipatan enam atom karbon dimana peranan karbon sangat penting (Lean, 2013).

 Karbohidrat diklasifikasikan menjadi 2 jenis golongan yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida yang memilki jumlah atom C sama dengan molekul air, disakarida yang terdiri atas 2 ikatan monosakarida dimana setiap 12 atom C memiliki 11 molekul air, dan oligosakarida yang terdiri atas gula rantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan fruktosa. Sedangkan karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida yang terdiri atas lebih dari dua ikatan monosakarida dan serat yang dinamakan polisakarida non pati yang terdiri atas dua jenis yaitu serat larut air dan serat tidak larut air (Almatsier, 2009). Karbohidrat yang dioksidasi dalam tubuh dapat menghasilkan panas dan energi yang bermanfaat untuk melakukan aktivitas. Karbondioksida dan air terbentuk sebagai produk akhir dan pada prinsipnya kedua bahan tersebut diekskresikan melalui paru-paru serta ginjal. Satu gram karbohidrat memberikan energi sebesar 16 kj atau setara dengan 4 kalori pada proses oksidasi dalam tubuh (Beck, 2011).

1. **Protein**

Protein adalah molekul makro yang mempunyai berat molekul antara lima ribu hingga beberapa juta. Protein terdiri atas rantai-rantai asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Ada beberapa asam amino mengandung unsur- unsur fosfor, besi, iodium, dan cobalt. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein akan tetapi tidak terdapat di dalam karbohidrat dan lemak. Unsur nitrogen merupakan 16% dari berat protein. Molekul protein lebih kompleks daripada karbohidrat dan lemak dalam hal berat molekul dan keanekaragaman unit-unit asam amino yang membentuknya. Molekul protein mengandung pula posfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga.

Protein memegang peranan penting dalam berbagai proses biologi. Menurut Santoso (2008) peran-peran tersebut antara lain:

1. Transportasi dan penyimpanan

Molekul kecil dan ion-ion ditansport oleh protein spesifik. Contohnya transportasi oksigen di dalam eritrosit oleh hemoglobin dan transportasi oksigen di dalam otot oleh mioglobin.

1. Proteksi imun

Antibodi merupakan protein yang sangat spesifik dan sensitif dapat mengenal kemudian bergabung dengan benda asing seperti: virus, bakteri, dan sel dari organisma lain.

1. Koordinasi gerak

Kontraksi otot dapat terjadi karena pergeseran dua filamen protein. Misalnya pergerakan kromosom saat proses mitosis dan pergerakan sperma oleh flagela.

1. Penunjang mekanis

Ketegangan dan kekerasan kulit dan tulang disebabkan oleh kolagen yang merupakan protein fibrosa.

1. Katalisis enzimatik

Sebagaian besar reaksi kimia dalam sistem biologi, dikatalisis oleh enzim dan hampir semua enzim yang berperan adalah protein.

1. Membangkitkan dan menghantarkan impuls saraf

Rangsang spesifik direspon oleh selespon sel saraf diperantarai oleh protein reseptor. Contohnya rodopsin adalah protein yang sensitive terhadap cahaya ditemukan pada sel batang retina. Contoh lainnya adalah protein reseptor pada sinapsis.

1. Pengendali pertumbuhan dan diferensiasi

Protein mengatur pertumbuhan dan diferensiasi organism tingkat tinggi. Misalnya faktor pertumbuhan saraf mengendalikan pertumbuhan jaringan saraf. Selain itu, banyak hormon merupakan protein

Sumber protein nabati meliputi kacang- kacangan dan biji-bijian seperti kacang kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang koro, kelapa dan lain-lain. Asam amino yang terkandung dalam protein ini tidak selengkap pada protein hewani, namun penambahan bahan lain yaitu dengan mencampurkan dua atau lebih sumber protein yang berbeda jenis asam amino pembatasnya akan saling melengkapi kandungan proteinnya. Bila dua jenis protein yang memiliki jenis asam amino esensial pembatas yang berbeda dikonsumsi bersama-sama, maka kekurangan asam amino dari satu protein dapat ditutupi oleh asam amino sejenis yang berlebihan pada protein lain. Dua protein tersebut saling mendukung sehingga mutu gizi dari campuran menjadi lebih tinggi daripada salah satu protein itu (Anonim, 2014.f).

1. **Lemak**

Lemak adalah garam yang terbentuk dari penyatuan asam lemak dengan alkohol organik yang disebut gliserol atau gliserin. Lemak yang dapat mencair dalam temperatur biasa disebut minyak, sedangkan dalam bentuk padat disebut lemak. Seperti halnya karbohidrat, lemak tersusun atas molekul C, H, dan O dengan jumlah atom lebih banyak. Lemak juga merupakan sumber energi bagi tubuh, 1 gram lemak mengandung 9 kalori.Ketiga asam lemak dalam trigliserida dapat sama macamnya disebut lemak sederhana (simple fat) dan dapat pula berbeda atau gabungan dari 2 asam lemak berbeda disebut lemak campuran (mixed fat).

Fungsi lemak dalam tubuh :

1. Sebagai pembangun atau pembentuk susunan tubuh
2. Pelindung kehilangan panas tubuh
3. Sebagai penghasil asam lemak esensial
4. Sebagai pelarut vitamin A,D,E dan K
5. Sebagai pelumas diantara persendian
6. Sebagai agen pengemulsi yang akan mempermudah transpor substansi lemak keluar masuk melalui membran sel
7. Sebagai prekursor dari prostaglandin yang berperan mengatur tekanan darah, denyut jantung dan lipolisis.

Fungsi lemak yang terdapat dalam bahan pangan :

1. Sumber energi, tiap gram lemak menghasilkan sekitar 9-9,3 kilo kalori (2,5 x energi pada karbohidrat dan protein).
2. Menghemat protein dan thiamin.
3. Membuat rasa kenyang lebih lama, sehubungan dicernanya lemak lebih lama.
4. Pemberi cita rasa dan keharuman yang lebih baik pada makanan.
5. Memberi zat gizi lain yang dibutuhkan tubuh.

Kadar kolesterol darah yang meningkat berpengaruh tidak baik untuk jantung dan pembuluh darah. Faktor makanan yang paling berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah adalah lemak total, lemak jenuh, dan energi total. Kenaikan trigliserida dalam plasma juga dikaitkan dengan terjadinya penyakit jantung koroner. Kadar trigliserida plasma banyak dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat makanan dan kegemukan (Indah, 2015).

1. **Mutu Organoleptik**

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempegunakan suatu produk. Uji Organoleptik atau uji [indera](http://id.wikipedia.org/wiki/Indera) atau uji sensori sendiri merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera [manusia](http://id.wikipedia.org/wiki/Manusia) sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap [produk](http://id.wikipedia.org/wiki/Produk). Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan [mutu](http://id.wikipedia.org/wiki/Mutu). Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk.

 Indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi suatu produk adalah :

1. Penglihatan yang berhubungan dengan warna kilap, viskositas, ukuran dan bentuk, volume kerapatan dan berat jenis, panjang lebar dan diameter serta bentuk bahan.
2. Indra peraba yang berkaitan dengan struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan tebal, tipis dan halus.
3. Indra pembau, pembauan juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk, misalnya ada bau busuk yang menandakan produk tersebut telah mengalami kerusakan.
4. Indra pengecap, dalam hal kepekaan rasa , maka rasa manis dapat dengan mudah dirasakan pada ujung lidah, rasa asin pada ujung dan pinggir lidah, rasa asam pada pinggir lidah dan rasa pahit pada bagian belakang lidah.

Tujuan diadakannya uji organoleptik terkait langsung dengan selera. Setiap orang disetiap daerah memiliki kecenderungan selera tertentu sehinga produk yang akan dipasarkan harus sesuai dengan selera masyarakat setempat.

Menurut (Moehyi, 1992) beberapa faktor yang memengaruhi penampilan makanan adalah :

1. Warna

Warna makanan memegang peranan penting dalam penampilan makanan karena dengan warna, makanan akan mempercantik penampilan dan jika penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera konsumen yang akan memakannya menjadi hilang.

1. Aroma

Aroma merupakan daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indra penciuman sehingga membangkitkan selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya suatu senyawa yang mudah menguap. Terbentuknya senyawa yang mudah menguap tersebuat dapat sebagai akibat reaksi karena pekerjaan enzim, tetapi dapat juga terbentuk tanpa adanya reaksi enzimatis.

1. Rasa

Rasa juga merupakan salah satu faktor sebagai penentu citarasa makanan setelah penampilan makanan itu sendiri. Apabila penampilan makanan yang disajikan merangsang syaraf indra penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera untuk mencicipi makanan itu, maka pada tahapan berikutnya cita rasa makanan itu akan ditentukan oleh rangsangan terhadap indra penciuman.