

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1 Pengertian Susu

Indonesia, sebagai negara di kawasan Asia Tenggara, memiliki tingkat konsumsi susu yang masih rendah. Susu merupakan pilihan yang sangat bermanfaat untuk dikonsumsi oleh semua kelompok umur karena mengandung berbagai zat penting yang dapat dicerna dan diserap oleh tubuh dengan mudah. Kandungan gizi dalam susu mencakup protein, laktosa, vitamin, lemak, dan mineral (Putri, 2016). Susu, sebagai produk pangan dengan kandungan air tinggi, cenderung rentan terhadap kerusakan. Oleh karena itu, susu sering diolah lebih lanjut menjadi produk seperti susu kental manis, susu bubuk, susu evaporasi, susu pasteurisasi, susu UHT, serta berbagai produk susu lainnya (Ide, 2021).

Berdasarkan sumber proteinnya, susu termasuk protein hewani dan protein nabati. Susu merupakan protein hewani yang dihasilkan oleh sapi yang di peras kemudian diolah menjadi produk lebih lanjut seperti susu bubuk. Susu juga merupakan protein nabati yang dihasilkan dari kacang kedelai. susu memiliki peran penting dalam menyediakan asam amino esensial dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan (Bhat et al.2016)

2.1.2 Susu Bubuk

Menurut Ide (2013), susu bubuk adalah hasil dari susu segar yang telah mengalami proses pengawetan dengan cara pengeringan menggunakan spray dryer atau roller dryer. Tujuan dari proses pengeringan ini adalah untuk mengurangi kadar air dalam susu sehingga dapat memperpanjang umur simpannya. Rihastuti (2018) menyebutkan bahwa proses pengeringan dalam pembuatan susu bubuk mengakibatkan kadar air dalam produk menjadi sekitar 4%. meskipun proses pengolahan susu bubuk mengurangi nutrisi dibandingkan dengan susu sapi segar, namun susu bubuk tetap memiliki nilai gizi yang penting terutama dalam pertumbuhan dan perkembangan anak balita (Syarif & Harianto, 2011).

Menurut Badan Standardisasi Nasional Indonesia (1999), terdapat variasi jenis susu bubuk, termasuk bubuk susu instan yang membutuhkan perangkat tambahan yang disebut instantizer, yang berfungsi untuk menciptakan rongga udara di dalam partikel-partikel susu bubuk, sehingga dapat meningkatkan kemampuan larut susu dalam air. Jenis susu bubuk lainnya meliputi susu bubuk malt, susu bubuk whey, susu bubuk coklat, dan lain sebagainya. Susu bubuk full cream milk powder, yang mengandung lemak, adalah susu sapi yang sudah dikonversi menjadi bentuk bubuk. Party skim milk powder, yang memiliki kandungan lemak lebih rendah, adalah susu sapi yang sebagian lemaknya telah diambil dan diolah menjadi bubuk. Sementara skim milk powder, yang tidak memiliki kandungan lemak, adalah susu sapi yang lemaknya telah dihilangkan dan diolah menjadi bubuk. Base GUM (Growing Up Milk) digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan susu bubuk bagi anak usia 1 sampai 3 tahun, yang kaya akan zat gizi mikro dan makro, yang terdapat pada susu kemasan seperti Susu bubuk SGM. seperti yang dikemukakan oleh Sjarif et al (Dede R. Adawiyah, Nuri Andarwulan, Ria Noviar Triana, Denny Agustin, & Desty Gitapratwi, 2018).

2.1.3 Susu Kedelai

Susu kedelai merupakan hasil olahan dari ekstraksi kedelai. Protein dalam Susu kedelai memiliki komposisi asam amino yang hampir serupa. dengan susu sapi, sehingga sering digunakan sebagai alternatif untuk orang-orang yang alergi terhadap protein dari sumber hewani. Susu kedelai adalah minuman yang kaya akan gizi, menjadi sumber protein, isoflavon, dan vitamin B. Isoflavon dalam kedelai telah terbukti efektif dalam mengurangi kadar kolesterol low-density lipoprotein (LDL) (Nurbaya & Supartiningsih, 2020).

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi dalam setiap 100 gram biji kedelai kering

Kandungan Gizi	Proporsi nutrisi dalam biji
Kalori (kal)	268,00
Protein (gram)	30,90
Lemak (gram)	15,10
Karbohidrat (gram)	30,10

Kalsium (mgram)	196,00
Fosfor (mgram)	506,00
Zat besi (mgram)	6,90
Vitamin a (si)	95,00
Vitamin b 1 (mgram)	0,93
Vitamin c (mgram)	0,00
Air (gram)	20,00
Bagian yang dapat dimakan (%)	100,00

Sumber: (Budimarwanti, 2019)

Susu kedelai lebih terjangkau dibandingkan susu hewani. Pembuatan susu kedelai dapat dilakukan menggunakan teknologi dan peralatan yang mudah, serta tidak memerlukan keahlian khusus, sehingga dapat dibuat sendiri di rumah oleh siapa saja. Proses tradisional pembuatan susu kedelai untuk konsumsi sehari-hari melibatkan langkah-langkah seperti mencuci kacang kedelai dan merendamnya semalaman, menggiling sampai membentuk bubur kedelai, kemudian mencampurkan dengan air, menyaring campuran dengan saringan kain, dan melakukan penekanan. Ekstrak (susu kedelai) kemudian dimasak dan disaring lagi. Susu kedelai menghasilkan aroma khas yang tajam, tekstur kasar, dan rasa yang sedikit berkapur. Aroma khas tersebut dapat diminimalkan atau dihilangkan dengan penggunaan teknik pengolahan yang tepat (Berk,1992).

2.2. Telur Ayam Ras

Ayam ras adalah jenis unggas yang memiliki potensi besar dalam budidaya di berbagai negara di seluruh dunia. Mereka dibiakkan khusus untuk memproduksi telur konsumsi dalam jumlah besar secara komersial (Duman et al., 2016). Telur ayam ras adalah bahan pangan dari ternak yang memiliki kandungan nutrisi tinggi, sehingga menjadi kebutuhan yang sangat diminati oleh konsumen. (Qurniawan, Ananda, Hifizah, Majid, & Baharuddin, 2022).

Telur adalah salah satu sumber protein hewani yang penting bagi tubuh, serta memiliki asam amino esensial secara lengkap. Telur sering digunakan oleh masyarakat karena mudah diolah dan biayanya terjangkau, dan memiliki kandungan nutrisi yang optimal (Suryani,2015). Menurut Deman (1997), protein

telur termasuk dalam kategori protein berkualitas tinggi yang dianggap memiliki nilai biologi yang tinggi. Protein telur dapat dibedakan menjadi protein putih telur dan protein kuning telur.

2.2.1 Putih Telur (*Thick white*)

Putih telur juga dikenal sebagai albumen telur. Komposisi putih telur terdiri sepenuhnya dari protein dan air. Dibandingkan dengan kuning telur, putih telur memiliki rasa dan warna yang sangat minimal (Figoni, 2011). Albumin yang dimiliki pada putih telur lebih dari 50%. Putih telur memiliki kadar protein yang lebih tinggi, sementara kuning telur kaya akan vitamin, terutama vitamin A, jika dibandingkan dengan putih telur (Bakhtra & Rusdi, Mardiah, 2016).

2.3. Protein

Istilah "protein" berasal dari kata Yunani "proteos", yang menunjukkan bahwa yang utama atau yang terpenting. Terminologi ini diperkenalkan oleh seorang ahli kimia dari Belanda, Gerardus Mulder (1802 - 1880), yang menganggap protein sebagai senyawa yang paling krusial dalam setiap makhluk hidup. Protein memiliki peran penting dalam kehidupan organisme, terutama dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan. Sebagai makromolekul yang membentuk tubuh atau sel, protein memainkan peran kunci dalam menentukan ukuran dan struktur sel. Selain itu, protein juga menjadi komponen utama dalam komunikasi antarsel dan berfungsi sebagai katalisator untuk berbagai reaksi biokimia dalam sel. Fungsi lain dari protein termasuk peran dalam perkembangan sel-sel otak, regenerasi sel yang rusak, dan pemeliharaan sel. Protein juga dapat diuraikan untuk menghasilkan energi (Khan et al., 2010).

Protein, yang mengandung elemen karbon, dapat berfungsi sebagai sumber energi. Protein akan digunakan sebagai sumber energi jika tubuh tidak mendapatkan jumlah karbohidrat dan lemak yang memadai untuk memenuhi kebutuhan energinya (suhardjo, 2011).

2.3.1 Sumber Protein

Menurut Muchtadi (2010) Sumber protein untuk manusia dapat dikategorikan menjadi 2 jenis, yaitu sumber protein konvensional dan non-konvensional.

a. Protein konvensional

Merupakan protein yang diperoleh dari pertanian dan peternakan pangan serta hasil olahan produknya. Sumber protein konvensional dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan sifatnya, yaitu protein nabati dan protein hewani.

1. Protein nabati, yaitu protein yang diperoleh dari sumber tumbuhan, khususnya biji-bijian dan kacang-kacangan.
2. Protein hewani, yaitu protein yang berasal dari produk-produk hewani seperti daging, telur, susu, dan hasil perikanan. Protein hewani dianggap sebagai protein yang lengkap dan berkualitas tinggi karena mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh.

b. Protein Non-konvensional

Protein non-konvensional adalah sumber protein yang diperoleh dari mikroba, seperti bakteri, khamir, atau kapang. Jenis protein ini dikenal sebagai protein sel tunggal.

2.3.2 Tingkatan Struktur Protein

Menurut Fachiyah, dkk (2011), Protein dapat dikelompokkan ke dalam empat tingkatan struktur, yaitu:

a. Struktur primer

Struktur primer protein menggambarkan susunan linear residu asam amino dalam protein. Urutan asam amino selalu disusun dari ujung terminal amino ke ujung terminal karboksil.

b. Struktur sekunder

Struktur sekunder protein terbentuk melalui pembentukan ikatan hidrogen antara atom hidrogen pada gugus amino dan atom oksigen pada gugus karbonil dalam rangka peptida. Struktur sekunder utamanya meliputi α -heliks dan β -strands.

c. Struktur tersier

Struktur tersier menggambarkan rantai polipeptida yang telah melipat dengan rapi dan kompak. Interaksi antara gugus R yang tidak berdekatan pada rantai polipeptida stabilkan struktur tersier. Pembentukan struktur tersier menyatukan struktur primer dan sekunder menjadi saling berdekatan.

d. Struktur kuartener

Struktur kuartener melibatkan penggabungan dua atau lebih rantai polipeptida, membentuk protein oligomerik atau multisubunit. Rantai polipeptida yang membentuk protein oligomerik dapat mirip atau berbeda.

2.3.3 Klasifikasi Protein

Menurut Sumardjo (2007) Protein dapat dibagi dikelompokkan ke dalam dua katagori utama berdasarkan struktur molekulnya,yaitu:

- a. Protein fiber, Protein dalam bentuk serabut terdiri dari beberapa rantai peptida yang membentuk spiral dan saling terjalin, mirip dengan batang yang kaku. Karakteristik protein berbentuk serat meliputi daya larut yang rendah, kekuatan mekanik yang tinggi, dan resistensi terhadap enzim pencernaan. Jenis protein ini merupakan komponen struktural tubuh.
- b. Protein globuler, Protein globular memiliki struktur berbentuk bola dan yang ada dalam cairan tubuh. Jenis protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, serta rentan terhadap perubahan oleh suhu dan konsentrasi garam, serta rentan terhadap denaturasi.
- c. Protein konjugasi, Protein konjugat adalah protein yang mengikat dengan molekul non-asam amino. Molekul non-asam amino ini dikenal sebagai gugus prostetik (Edy Susanto, 2019).

2.4. Analisa Protein Metode Kjeldahl

Analisis protein dalam makanan dapat dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu secara kuantitatif dan kualitatif. Salah satu metode kuantitatif yang umum digunakan adalah metode Kjeldahl. Metode ini awalnya dikembangkan pada tahun 1883 oleh Johann Kjeldahl, seorang pembuat bir. Metode Kjeldahl digunakan untuk mengukur kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung dengan mengukur kadar nitrogen. Nilai protein dalam bahan makanan

dihitung dengan mengalikan hasil analisis kadar nitrogen tersebut dengan faktor konversi standar, yaitu 6,25 (Addinul Ihsan, 2017). Metode kjeldahl terdiri dari tiga tahap utama ,yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. (Addinul Ihsan, 2017).

1. Dekstruksi

Sampel makanan yang akan diuji ditimbang terdahulu di dalam labu digesti dan diproses dengan pemanasan setelah ditambahkan asam sulfat, yang berfungsi sebagai oksidator untuk mendigesti makanan. Selain itu, natrium sulfat anhidrat digunakan untuk mempercepat pencapaian titik didih, serta katalis seperti tembaga (Cu), selenium, titanium, atau merkuri ditambahkan untuk mempercepat reaksi. Proses digesti ini mengubah nitrogen dalam makanan (kecuali yang berada dalam bentuk nitrat atau nitrit) menjadi amonia, sementara unsur organik lainnya diubah menjadi CO₂ dan H₂O. Gas amonia tidak dilepaskan ke dalam larutan asam karena tetap dalam bentuk ion amonium (NH₄⁺) yang terikat dengan ion sulfat (SO₄²⁻).

2. Destilasi

Destilasi merupakan tahap netralisasi di mana produk hasil destruksi dari tahap sebelumnya akan dibasakan dengan menambahkan larutan basa (NaOH). Proses destilasi ini menghasilkan NH₃ menurut persamaan reaksi:



3. Titasi

Titrasi merupakan tahap yang bertujuan untuk menentukan jumlah amonia dalam larutan penampung. Ion amonium borat yang tidak stabil selanjutnya dititrasi menggunakan larutan asam hidroklorida (HCl) standar. Jumlah ion amonium borat yang bereaksi dengan asam dianggap sebagai jumlah nitrogen dalam bahan makanan tersebut.