**II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan : (1) Kacang Kedelai, (2) Tahu, (3) Ekstraksi   
dan (4) Air.

**2.1. Kacang Kedelai**

Kacang-kacangan dan biji-bijian seperti kacang kedelai, kacang tanah, biji kecipir, koro, kelapa dan lain-lain merupakan bahan pangan sumber protein dan lemak nabati yang sangat penting peranannya dalam kehidupan. Asam amino yang terkandung dalam proteinnya tidak selengkap protein hewani, namun penambahan bahan lain seperti wijen, jagung atau menir adalah sangat baik untuk menjaga keseimbangan asam amino tersebut (Radiyati, 1992).

Kedelai merupakan komoditas strategis di Indonesia karena kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia setelah beras dan jagung. Komoditas ini mendapatkan perhatian yang lebih dari pemerintah dalam kebijakan pangan nasional. Menurut Irwan (2005), kedelai mengandung protein 30-50%, dan lemak 15-25% dan beberapa bahan gizi penting lain, misalnya vitamin (asam fitat) dan lesitin. Tanaman kedelai dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai industri makanan, minuman, pupuk hijau dan pakan ternak serta untuk diambil minyaknya.

Kedelai (*Glycine Max Merr*) adalah tanaman semusim yang sejak lama telah dikenal dan dibudidayakan di Indonesia untuk diambil bijinya. Komposisi kimia kedelai tergantung pada varietas, kesuburan tanah dan kondisi iklim.

Kedelai (*Glycine max L. Merr*) adalah tanaman semusim yang diusahakan pada musim kemarau, karena tidak memerlukan air dalam jumlah yang besar. Umumnya kedalai tumbuh di daerah dengan ketinggian 0 - 500 meter dari permukaan laut. Kedelai termasuk tanaman berbiji ganda, berakar tunggang. Pada akhir pertumbuhan, tumbuh bintil-bintil akar yang berisi *Rhizobium japonicum* yang dapat mengikat nitrogen dari udara. Polong kedelai berisi 1-5 biji kedelai, di Indonesia umumnya berbiji 2 per polong. Tanaman ini merupakan tanaman berumur pendek, dengan umur 90 hari (Ketaren, 1986).

Kedelai yang dikenal sekarang termasuk dalam famili *Leguminosa*, sub famili *Papilionidae*, genus *Glycine* dan spesies *max*, sehingga nama Latinnya dikenal sebagai *Glycine max*. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah dengan pH 4,5 masih dapat memberi hasil. Daerah pertumbuhannya tidak lebih 500 m di atas permukaan laut dengan iklim panas dan curah hujan rata-rata 200 mm/bulan. Umur tanaman kedelai berbeda-beda tergantung varietasnya, tetapi umumnya berkisar antara 75 an 100 hari (Koswara, 1992).

Kedelai mengandung protein 35 % bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40 - 43 %. Dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam, kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai kadar protein sari skim kering (Radiyati, 1992).

Bila seseorang tidak boleh atau tidak dapat makan daging atau sumber protein hewani lainnya, kebutuhan protein sebesar 55 gram per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari 157,14 gram kedelai   
(Radiyati, 1992).

Kedelai dapat diolah menjadi: tempe, keripik tempe, tahu, kecap, sari, dan lain lainnya. Proses pengolahan kedelai menjadi berbagai makanan pada umumnya merupakan proses yang sederhana, dan peralatan yang digunakan cukup dengan alat-alat yang biasa dipakai di rumah tangga, kecuali mesin pengupas, penggiling, dan cetakan (Radiyati, 1992).

Tabel 2. Komposisi Kedelai per 100 gram Bahan

|  |  |
| --- | --- |
| **Komponen** | **Kadar (%)** |
| Protein | 35-45 |
| Lemak | 18-32 |
| Karbohidrat | 12-30 |
| Air | 7 |

Sumber : Radiyati, (1992).

Tabel 3. Perbandingan Antara Kadar Protein Kedelai dengan Beberapa Bahan Makanan Lain

|  |  |
| --- | --- |
| **Bahan Makanan** | **Protein (% Berat)** |
| Sari skim kering | 36,00 |
| Kedelai | 35,00 |
| Kacang hijau | 22,00 |
| Daging | 19,00 |
| Ikan segar | 17,00 |
| Telur ayam | 13,00 |
| Jagung | 9,20 |
| Beras | 6,80 |
| Tepung singkong | 1,10 |

Sumber : Radiyati, (1992).

**2.2. Tahu**

Tahu merupakan produk kedelai *non-fermentasi* yang disukai dan digemari di Indonesia seperti halnya tempe, kecap, dan tauco. Tahu adalah salah satu produk olahan kedelai yang berasal dari daratan Cina. Pembuatan tahu dan sari kedelai ditemukan oleh *Liu An* pada zaman pemerintahan *Dinasti Han*,   
kira-kira 164 tahun sebelum Masehi (Shurtleff dan Aoyagi 2001).

Kata tahu berasal dari bahasa Cina yaitu *tao-hu*, *teu-hu/tokwa*. Kata *tao*/*teu* berarti kacang untuk membuat tahu, orang menggunakan kacang kedelai kuning (putih) yang disebut *wong*-*teu* (*wong* = kuning). Hu/kwa itu artinya rusak, lumat, hancur, menjadi bubur. Kedua istilah itu digabungkan menjadi tahu. Pengertian tahu adalah makanan yang terbuat dari kedelai yang dilumatkan atau dihancurkan menjadi bubur (Kastyanto 1999).

Tahu adalah suatu produk makanan berupa padatan lunak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai (*Glycne species*) dengan prinsip pengendapan protein, dengan atau tidak ditambah bahan lain yang diizinkan (SNI 1998). Sedangkan menurut Shurtleff dan Aoyagi (2001), tahu adalah gumpalan protein dari sari kedelai yang telah dipisahkan dari bagian yang tidak menggumpal (*whey*) dengan cara pengepresan.

Tahu terdiri dari berbagai jenis, yaitu tahu putih, tahu kuning, tahu sutra, tahu cina, tahu keras, dan tahu kori (Sarwono dan Saragih 2003). Perbedaan dari berbagai jenis tahu tersebut ialah pada proses pengolahan dan jenis penggumpal yang digunakan.

Dasar pembuatan tahu adalah melarutkan protein yang terkandung dalam kedelai dengan menggunakan air sebaagai pelarutnya. Setelah protein tersebut larut, diusahakan untuk diendapkan kembali dengan penambahan bahan pengendap sampai terbentuk gumpalan-gumpalan protein yang akan menjadi tahu. Salah satu cara pembuatan tahu ialah dengan menyaring bubur kedelai sebelum dimasak, sehingga cairan tahu yang sudah terpisah dari ampasnya   
(Radiyati, 1992).

Komposisi zat gizi dalam tahu cukup baik. Tahu mempunyai kadar protein sebesar 8-12%, sedangkan mutu proteinnya yang dinyatakan sebagai NPU sebesar 65% (Shurtleff dan Aoyagi 2001). Tahu juga mempunyai daya cerna yang sangat tinggi karena serat dan karbohidrat yang bersifat larut dalam air sebagian besar terbuang pada proses pembuatan. Tahu dapat dikonsumsi dengan aman oleh semua golongan umur dari bayi hingga orang dewasa, termasuk orang yang mengalami gangguan pencernaan karena mempunyai daya cerna sekitar 95% (Shurtleff dan Aoyagi 2001). Komposisi kimia pada tahu dapat dilihat pada   
Tabel 4, sedangkan syarat mutu tahu berdasarkan Standar Nasional Indonesia   
01-3142-1998 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Komposisi kimia dalam 100 g tahu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Komposisi** | **Satuan** | **Jumlah** |
| Energi | Kal | 68 |
| Air | g | 84.8 |
| Protein | g | 7.8 |
| Lemak | g | 4.6 |
| Karbohidrat | g | 1.6 |
| Kalsium | mg | 124.0 |
| Fosfor | mg | 63.0 |
| Besi | mg | 0.8 |
| Vitamin B1 | mg | 0.06 |

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (1981).

Tabel 5. Syarat mutu tahu berdasarkan Standar Nasional Indonesia 01-3142-1998

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Uji** | **Satuan** | **Persyaratan** |
| 1. | Keadaan : |  |  |
| 1.1 | Bau |  | normal |
| 1.2 | Rasa |  | normal |
| 1.3 | Warna |  | putih normal atau kuning normal |
| 1.4 | Penampakan |  | normal tidak berlendir dan  tidak berjamur |
| 2. | Abu | % (b/b) | maks. 1,0 |
| 3. | Protein (N x 6,25) | % (b/b) | min. 9,0 |
| 4. | Lemak | % (b/b) | min. 0,5 |
| 5. | Serat kasar | % (b/b) | maks. 0,1 |
| 6. | Bahan tambahan makanan | % (b/b)  - | Sesuai SNI 01-0222-1995 dan  Peraturan Men.Kes No 722/  Men.Kes/Per/IX/1988 |
| 7. | Cemaran logam : |  |  |
| 7.1 | Timbal (Pb) | mg/kg | maks. 2,0 |
| 7.2 | Tembaga (Cu) | mg/kg | maks. 30,0 |
| 7.3 | Sang (2n) | mg/kg | maks. 40,0 |
| 7.4 | Timah (Sn) | mg/kg | maks. 40,0 / 250,0 |
| 7.5 | Raksa (Hg) | mg/kg | maks. 0,03 |
| 8. | Cemaran Arsen (As) | mg/kg | maks. 1,0 |
| 9. | Cemaran mikroba : |  |  |
| 9.1 | *Escherichia colli* | APM/g | maks. 10 |
| 9.2 | *Salmonella* | /25 g | negatif |

\*) Dikemas dalam kaleng

**2.3. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu bahan dari campurannya, biasanya dengan menggunakan pelarut. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran (Suyitno *et al*, 1989). Shriner *et al*. (2004) menyatakan bahwa pelarut polar akan melarutkan solut yang polar dan pelarut non polar akan melarutkan solut yang non polar atau disebut dengan *“like dissolve like”*.

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan pelarut organik yang lainnya.

2.3.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi

2.3.1.1. Luas permukaan

Semakin luas permukaan sampel yang akan diekstraksi maka semakin banyak hasil ekstraksi yang didapat. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel yang kecil memiliki luas bidang kontak persatuan volume yang besar sehingga transfer massa antara solute dari padatan menuju solvent semakin besar.

2.3.1.2. Waktu ekstraksi

Semakin lama waktu ekstraksi, semakin banyak pula yang dapat diekstrak dari sampel yang digunakan. Namun pada waktu tertentu setelah mencapai waktu optimal, tidak terjadi penambahan yang didapat karena dalam sampel telah terekstrak secara sempurna.

2.3.1.3. Suhu

Dalam ekstraksi, suhu menentukan jumlah protein yang terekstrak dan protein yang larut dalam air yang diperoleh. Semakin tinggi suhu, ekstraksi berlangsung dengan semakin baik.

2.3.1.4. Jenis Solvent

Solvent yang digunakan harus memiliki kelarutan yang tinggi terhadap solute dan larut dalam air.

**2.4. Air**

Air merupakan salah satu bahan yang paling penting dalam proses pengolahan bahan makanan. Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan senyawa yang ada dalam bahan makanan. Air dapat melarutkan sehingga bahan seperti garam, vitamin, dan senyawa cita rasa (Winarno, 1992).

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan makanan yang kering sekalipun, seperti buah kering, tepung, serta   
biji-bijian, terkandung air dalam jumlah tertentu (Winarno, 1997).

Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan kesegaran dan daya tahan bahan tersebut. Selain merupakan bagian dari suatu bahan makanan, air merupakan pencuci yang baik bagi bahan makanan tersebut atau alat-alat yang akan digunakan dalam pengolahannya. Sebagian besar dari perubahan-perubahan bahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau yang berasal dari bahan itu sendiri (Winarno, 1997).

Pada proses pembuatan tahu digunakan air yang syarat kesehatan, dimana air yang digunakan untuk makanan harus mempunyai syarat air minum diantaranya adalah air bebas dari bakteri yang berbahaya bagi tubuh, air minum harus bersih dan jernih, tidak berwarna dan tidak berbau serta tidak mengandung bahan yang berbahaya.

Pada umumnya air yang digunakan mempunyai standar umum yang meliputi toleransi maksimum dan pengaruhnya bila lebih dari jumlah yang telah ada. Standar umum air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Standar Umum Air Untuk Industri Pangan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sifat Air** | **Toleransi (ppm)** | **Pengaruh** |
| Kekeruhan | 1-10 | Pengendapan pada produk dan alat |
| Warna | 5-10 | Penyimpangan warna |
| Rasa dan bau | *noticable* | Meningkatkan rasa dan bau |
| Besi atau mangan | 0,2-0,3 | Noda, penyimpangan warna dan rasa, serta pertumbuhan bakteri |
| Alkalinitas | 30-250 | Netralisasi asam, mengurangi daya awet |
| Kesadahan | 10-250 | Pengendapan adsorpsi |
| Jumlah padatan terlarut bahan organik | 850 | Penyimpangan warna |

Sumber : Winarno (1992).

Air pada pembuatan tahu ini digunakan pada proses perendaman, pencucian, penggilingan dan ekstraksi. Air mempunyai peranan yang sangat penting yaitu untuk membantu kelancaran proses pengolahan serta membantu menghilangkan zat anti gizi yang dapat larut dalam air.