

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Nipis

2.1.1 Klasifikasi Jeruk Nipis

Menurut Plantamor (2013), klasifikasi botani tanaman jeruk nipis sebagai berikut :



Kingdom: Plantae

Subkingdom: Tracheobionta

Super Divisi: Spermatophyta

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Sub Kelas: Rosidae

Ordo: Sapindales

Famili: Rutaceae

Genus: Citrus

Spesies: *Citrus aurantifolia*.

2.1.2 Morfologi Jeruk Nipis

Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Tinggi tanaman jeruk sekitar 0.5-3,5 m. Batang pohonnya berkayu ulet, berduri dan keras. Sedangkan permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam, daunnya berbentuk elips (Sholihin, 2010).

Tanaman jeruk nipis merupakan pohon yang berukuran kecil. Buahnya berbentuk agak bulat dengan ujungnya sedikit menguncup dan berdiameter 3-6 cm dengan kulit yang cukup tebal. Saat masih muda, buah berwarna kuning. Semakin tua, warna buah semakin hijau muda atau kekuningan. Rasa buahnya asam segar. Bijinya berbentuk bulat telur, pipih, dan berwarna putih kehijauan. Akar tunggangnya berbentuk bulat dan berwarna putih kekuningan (Astarini *et. al.*, 2010).

Bunganya berukuran majemuk/tunggal yang tumbuh di ketiak daun atau di ujung batang dengan diameter 1,5-2,5 cm. kelopak bungan berbentuk seperti mangkok berbagi 4-5 dengan diameter 0,4-0,7 cm berwarna putih kekuningan dan tangkai putik silindris putih kekuningan. Daun mahkota berjumlah 4-5, berbentuk bulat telur atau lanset dengan panjang 0,7-1,25 cm dan lebar 0,25-0,5 cm berwarna putih. Tanaman jeruk nipis pada umur 2 1/2 tahun sudah mulai berbuah. Buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong dengan diameter 3,5-5 cm berwarna (kulit luar) hijau atau kekuning-kuningan. Tanaman jeruk nipis mempunyai akar tunggang. Buah jeruk nipis yang sudah tua rasanya asam. Tanaman jeruk umumnya menyukai tempat-tempat yang dapat memperoleh sinar matahari langsung (Anonymous, 2013)

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* S.) merupakan salah satu tanaman toga yang di gunakan pada masyarakat, baik untuk bumbu masakan maupun untuk obat – obatan dari bagian perasan air buah jeruk nipisnya. Untuk obat, jeruk nipis digunakan sebagai penambah nafsu makan, penurun panas (antipireutik), diare, menguruskan badan, anti inflamasi, dan antibakteri (Gusti Revilla, 2013).

Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, misalnya: asam sitrat, asam amino (triptofan, lisin), minyak atsiri (sitral, limonen, felandren, lemon kamfer, kadinen, gerani-lasetat, linali-lasetat, aktilaldehid, nonildehid), damar, glikosida, asam sitrun, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C. Selain itu, jeruk nipis juga mengandung senyawa saponin dan flavonoid yaitu hesperidin (hesperetin 7-rutinosida), tangeretin, naringin, eriocitrin, eriocitroside. Hesperidin bermanfaat untuk antiinflamasi, antioksidan, dan menghambat sintesis prostaglandin.

Al-Qur'an telah menyebutkan dalam surat ar'Rad (13) : 4

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَبَّرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ وَصِنَوَانٌ وَغَيْرُهُ
 صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَ لُبَّهَا عَلَىٰ بَعْضِ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ
 لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٤﴾

Artinya : dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.

صنوان memiliki makna bercabang-cabang salah satu tumbuhan yang memiliki ciri bercabang-cabang diantaranya adalah pohon jeruk nipis. Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan tumbuhan dengan beragam morfologi yang berbeda-beda antara yang satu sama lain dan setiap tumbuhan tersebut memiliki kelebihan dan manfaat yang berbeda.

2.1.3 Jeruk Nipis Sebagai Antioksidan

Allah SWT telah menyediakan bahan antibiotik maupun antiseptik, yang tersebar di seluruh permukaan bumi, yang memiliki berbagai macam bentuk, rasa, warna, dan manfaat yang berbeda-beda. Sebagaimana yang telah tercantum dalam al-Qur'an surat asy-Syu'araa' (29) : 7

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik.

Ayat di atas menjelaskan bahwasanya Allah SWT telah menciptakan sesuatu tidaklah sia-sia, seperti halnya tumbuh-tumbuhan yang ada di bumi ini untuk dimanfaatkan, jeruk nipis merupakan salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai penghambat pertumbuhan mikroba karena asam sitrat yang terkandung di dalamnya.

Jeruk nipis adalah jenis buah yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia dalam proses persiapan makanan maupun pengobatan. Air hasil perasan jeruk nipis banyak dimanfaatkan untuk berbagai macam kegunaan misalnya sebagai obat sakit tenggorokan, campuran minuman dan

makanan, serta banyak dipergunakan sebagai bumbu dapur. Penambahan jeruk nipis bertujuan untuk menambah rasa, mengurangi rasa manis, memperbaiki sifat koloidal dari makanan yang mengandung pektin, serta memperbaiki tekstur (BPOM, 2003 *dalam* Mustofa, 2006).

Jeruk nipis mempunyai rasa lebih asam dari jenis jeruk lainnya. Jenis asam utama yang dikandungnya adalah asam sitrat (Mustofa,2006). Oleh karena itu, selalu ada proses pengawetan tambahan terhadap bahan pangan sejenis ini. Asam yang terdapat pada buah jeruk terutama jeruk nipis dapat menurunkan pH suatu makanan sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.

Asam sitrat dari jeruk nipis dan asam Jawa sebagai bahan penghambat kerusakan pada makanan telah lama digunakan, sementara sebagai antioksidan adalah senyawa polifenol yang bersumber dari biji-bijian. Asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran. Dalam jeruk lemon dan limau (jeruk nipis dan jeruk purut) sekitar 8% bobot basah. Pada temperatur kamar, asam sitrat berbentuk kristal, berwarna putih. Serbuk putih kristal tersebut dapat berupa *anhydrous* (bebas air) atau bentuk monohidrat yang mengandung satu molekul air untuk setiap molekul asam sitrat. Bentuk *anhydrous* asam sitrat mengkristal dalam air panas, sedangkan bentuk monohidrat didapatkan dari kristalisasi asam sitrat dalam air dingin. Bentuk monohidrat tersebut dapat diubah menjadi bentuk *anhydrous* dengan pemanasan di atas 70⁰C. Selain dari penggunaan sebagai pengawet makanan dan minuman juga sebagai pemberi cita rasa, menghilangkan kesadahan air dengan menghilangkan ion – ion logam yang terakomodasi pada bahan penukar ion sebagai kompleks sitrat. Dalam industri bioteknologi dan obat –

obatan digunakan sebagai pelapis (*passivate*) pipa mesin, dalam proses kemurnian tinggi untuk menggantikan asam nitrat (Sarwono, 2006).

Penggunaan asam dalam pengolahan bahan makanan mempunyai peranan penting yang bersifat antimikroba. Hal ini dikarenakan penambahan asam akan mempengaruhi pH di samping juga adanya sifat menghambat pertumbuhan mikroba yang khas dari hasil urainya. Toksisitas asam yang ditimbulkan sangat bervariasi bergantung kepada kondisi keasamannya (Supardi, 1999).

Jeruk nipis mengandung asam sitrat, asam amino atau triptofan, lisin, minyak atsiri, glikosida, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin b1 dan c. Asam sitrat dikategorikan aman digunakan oleh semua pengawas makanan nasional, senyawanya ini secara alami terdapat pada semua jenis makhluk hidup dan kelebihan asam sitrat dengan mudah dimetabolisme oleh tubuh dan dihilangkan oleh tubuh (Anonymous, 2013). Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada buah tumbuhan genus *citrus*. Senyawanya ini merupakan bahan pengawet yang baik, selain digunakan sebagai penambah rasa asam pada makanan dan minuman ringan. Asam sitrat termasuk golongan asam karboksilat seperti halnya asam cuka atau asam asetat yang biasanya digunakan untuk proses pembuatan tahu. Asam sitrat dan asam cuka merupakan organik lemah, namun karena memiliki rumus molekul yang berbeda maka berbeda pula sifat dari masing-masing asam tersebut. Sifat keasaman asam sitrat yang lebih kuat diduga berpengaruh terhadap kekuatan asam sitrat sebagai penghambat bakteri pembusuk (Nuryati, tanpa tahun).

2.1.4 Mekanisme Penghambatan (anti bakteri) dari Jeruk Nipis

Menurut Fitarosada (2012), jeruk nipis mengandung senyawa – senyawa kimia yang berfungsi sebagai daya anti bakteri, minyak atsiri jeruk nipis disebabkan oleh adanya senyawa fenol dan turunannya yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri.

Selain mengandung minyak atsiri, jeruk nipis juga mempunyai kandungan asam sebesar 7 – 7,6%. Asam dapat mendenaturasi protein (protein sel bakteri) dengan cara mengacaukan jembatan garam dengan adanya muatan ionik. Denaturasi ditandai dengan adanya kekeruhan yang meningkat dan timbulnya gumpalan (Fitarosada, 2012).

2.2 Definisi Tahu Secara Umum

Kata tahu berasal dari bahasa Cina yaitu tao – hu, teu – hu atau tokwa. Kata tao atau teu berarti kacang untuk membuat tahu, orang menggunakan kacang kedelai kuning (putih) yang disebut wong – teu (wong = kuning). Hu atau 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).

Menurut Imansyah (2006), tahu dapat tahan selama dua hari pada suhu kamar apabila diawetkan dengan cara melakukan perendaman dalam air bersih untuk mencegah terjadinya pengeringan dan menghalangi pencemaran mikroba pembusuk dari udara.

Menurut Suprapti (2005), tahu dibuat dari kacang kedelai dan dilakukan proses penggumpalan (pengendapan). Kualitas tahu sangat

bervariasi karena perbedaan bahan penggumpalan dan perbedaan proses pembuatan. Tahu diproduksi dengan memanfaatkan sifat protein, yaitu akan menggumpal bila bereaksi dengan asam. Penggumpalan protein oleh asam cuka akan berlangsung secara cepat dan serentak diseluruh bagian cairan sari kedelai, sehingga sebagian besar air yang semula tercampur dalam sari kedelai akan terperangkap didalamnya. Pengeluaran air yang terperangkap tersebut dapat dilakukan dengan memberikan tekanan, semakin banyak air yang dapat dikeluarkan dari gumpalan protein, gumpalan protein itulah yang disebut sebagai “tahu”.

Standar kualitas tahu menurut Suprapti (2005), sebagai berikut :

1. Air

Meskipun merupakan komponen terbesar dalam produk tahu, yaitu meliputi (80% - 85%), namun air tidak ditetapkan sebagai karakteristik dalam penentuan kualitas tahu.

2. Protein

Komponen utama yang menentukan kualitas produk tahu adalah kandungan proteinnya. Dalam standar mutu tahu, ditetapkan kadar minimal protein dalam tahu adalah sebesar 9% dari berat tahu.

3. Abu

Abu dalam tahu merupakan unsur mineral yang terkandung dalam kedelai. Bila kadar abu tahu terlalu tinggi, berarti telah tercemar oleh kotoran, misalnya tanah, pasir yang mungkin disebabkan oleh cara penggunaan

batu tahu yang kurang benar. Garam (NaCl) termasuk dalam kelompok abu, namun keberadaan garam dalam produk tahu merupakan hal disengaja dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas, daya tahan, dan cita rasa. Selain garam kadar abu yang diperbolehkan ada dalam tahu adalah 1% dari berat tahu.

4. Serat Kasar

Serat kasar dalam produk tahu berasal dari ampas kedelai dan kunyit (pewarna). Adapun kadar maksimal serat yang diperbolehkan adalah 0,1% dari berat tahu.

5. Logam Berbahaya

Logam berbahaya (As, Pb, Mg, Zn) yang terkandung dalam tahu antar lain dapat berasal dari air yang tidak memenuhi syarat standar air minum, serta peralatan yang digunakan, terutama alat penggilingan.

6. Zat Pewarna

Zat pewarna yang harus digunakan untuk pembuatan tahu adalah pewarna alami (kunyit) dan pewarna yang diproduksi khusus untuk makanan.

7. Bau dan Rasa

Adanya penyimpangan bau dan rasa menandakan telah terjadi kerusakan (basi atau busuk) atau pencemaran oleh bahan lain.

8. Lendir dan Jamur

Keberadaan lendir dan jamur menandakan adanya kerusakan atau kebusukan.

9. Bahan Pengawet

Untuk memperpanjang masa simpan, maka tahu dapat dicampur bahan pengawet yang diizinkan berdasarkan SK Menteri Kesehatan, antara lain:

- a. Natrium benzoat dengan dosis 0,1%,
- b. Nipagin dengan dosis maksimal 0,08%, dan
- c. Asam propeonat dengan dosis maksimal 0,3%.

10. Bakteri Coli

Bakteri ini dapat berada dalam produk tahu bila mana dalam proses pembuatannya digunakan air yang tidak memenuhi standar air minum.

Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1975), tahu adalah gumpalan protein dari susu kedelai yang telah dipisahkan dari bagian yang tidak menggumpal (*whey*) dengan cara pengepresan. Sedangkan menurut Standar Nasional Indonesia (1998), tahu adalah suatu produk makanan berupa padatan lunak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai (*Glycine species*) dengan cara pengendapan proteinnya, dengan atau tidak ditambah bahan lain yang diizinkan.

Tahu merupakan suatu produk yang terbuat dari hasil penggumpalan protein kedelai. Dalam perdagangan dikenal dua jenis tahu, yaitu tahu biasa dan tahu Cina. Pada pembuatan tahu Cina, kedelai direbus terlebih dahulu sebelum direndam dan biasanya mempunyai ukuran lebih besar (Koswara, 1992). Tahu dikenal masyarakat sebagai makanan sehari – hari yang umumnya sangat digemari serta mempunyai daya cerna yang tinggi. Keuntungan lain pada pembuatan tahu adalah berkurangnya senyawa anti tripsin (*trypsin inhibitor*) yang

terbuang dan rusak selama pemanasan. Disamping itu adanya proses pemanasan dapat menghilangkan bau langu kedelai (Koswara, 1992).

Tahu sebagai salah satu produk olahan patut dikembangkan untuk mengatasi masalah kekurangan protein bagi masyarakat luas. Hal ini ditunjang oleh harga tahu itu sendiri yang relatif murah dan terjangkau. Tahu mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi terutama kandungan proteinnya (Sarwono, 2004).

Tahu terdiri dari berbagai jenis, yaitu tahu putih, tahu kuning, tahu sutra, tahu cina, tahu keras, dan tahu kori (Sarwono dan Saragih, 2004). Perbedaan dari berbagai jenis tahu tersebut ialah pada proses pengolahannya dan jenis penggumpal yang digunakan.

2.2.1 Kandungan Tahu

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, 1975). Tahu juga mempunyai daya cerna yang sangat tinggi karena serat dan karbohidrat yang bersifat larut dalam air sebagian besar terbuang pada proses pembuatannya. Dengan daya cerna sekitar 95%, tahu dapat dikonsumsi dengan aman.

Komposisi kimia pada tahu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia dalam 100 gram 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).

2.2.2 Protein

Protein merupakan makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian dari sel. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari sistem komunikasi antar sel serta sebagai katalis berbagai reaksi biokimia di dalam sel. Semua jenis protein terdiri dari rangkaian dan kombinasi dari 20 asam amino. Setiap jenis protein mempunyai jumlah dan urutan asam amino yang khas (Poedjiadi, 2008).

Protein merupakan polimer dengan asam-asam amino sebagai monomer. Protein terbentuk dari dua asam amino yang berikatan melalui ikatan peptida dengan melepas satu molekul air. Protein merupakan polipeptida yang pada bagian tengah adalah rantai panjang dengan salah satu ujungnya adalah gugus karboksilat dan ujung lainnya adalah gugus amina. Protein merupakan zat yang sangat penting bagi tubuh. Protein dapat berfungsi sebagai penyusun senyawa biomolekul seperti nucleoprotein (terkandung dalam inti sel, tepatnya kromosom), enzim, hormon, antibodi, dan sarana kontraksi otot. Selain itu protein juga dapat

mengganti sel-sel pada jaringan yang rusak, membentuk sel-sel baru dan sebagai sumber energi (Rohman, 2007).

Protein dapat juga digunakan sebagai bahan bakar apabila kebutuhan energi tidak dapat dipenuhi oleh karbohidrat dan lemak. Protein juga mengatur berbagai proses tubuh, baik langsung maupun tidak langsung dengan membentuk zat-zat pengatur proses dalam tubuh. Protein mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah, yaitu dengan menimbulkan tekanan osmotik koloid yang dapat menarik cairan dari jaringan ke dalam pembuluh darah. Sifat amfoter protein yang dapat bereaksi dengan asam atau basa, sehingga dapat mengatur keseimbangan asam-basa dalam tubuh. Pada sebagian besar jaringan tubuh, protein merupakan komponen terbesar setelah air (Winarno, 2002).

Tahu sebagai sumber protein juga merupakan sumber kalsium yaitu mineral yang sangat penting untuk kesehatan gigi dan tulang. Mineral lainnya yang terdapat dalam tahu adalah besi, fosfat, kalsium, natrium, vitamin B kompleks dan vitamin E (Summari, tanpa tahun).

2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Tahu

Menurut Suprapti (2005), beberapa hal yang menyebabkan kondisi (kualitas) tahu berbeda-beda adalah sebagai berikut :

1. Tingkat Kepadatan

Pembuatan tahu padat (dimampatkan) seperti halnya tahu Kediri, memerlukan bahan (bakal tahu) yang jauh lebih banyak daripada bahan yang diperlukan dalam pembuatan tahu gembur.

2. Adanya Bau Asam

Tahu yang dicetak tidak terlalu padat, umumnya relatif lebih mudah rusak (karena kadar airnya lebih tinggi). Oleh karena itu, umumnya tahu gembur dipasarkan atau dijual dalam keadaan direndam air. Selain mengawetkan, perlakuan ini juga dapat mencegah mengecilnya ukuran tahu karena kandungan airnya keluar (apabila tidak direndam). Namun, air perendaman tersebut harus diganti setiap hari. Apabila tidak, tahu akan menjadi berlendir, berbau dan berasa asam.

3. Penampilan

Penampilan produk tahu menyangkut warna serta keseragaman bentuk dan ukurannya. Warna yang biasa digunakan untuk tahu adalah kuning, disamping warna aslinya (putih). Sementara, untuk mendapatkan bentuk dan ukuran yang sama dapat digunakan cetakan.

4. Cita Rasa Tahu

Cita rasa tahu akan menjadi lebih lezat apabila ke dalam bakal tahu (sebelum dicetak) ditambahkan bahan-bahan yang dapat berfungsi sebagai penyedap rasa, seperti garam dan flavour buatan.

2.2.4 Kerusakan Tahu

Tahu termasuk bahan pangan yang sangat mudah rusak sehingga dapat digolongkan ke dalam *High Perisable Food* (Shurtleff dan Aoyagi, 1975). Penyimpanan pada suhu rendah (15°C) hanya dapat mempertahankan kesegaran tahu 1 – 2 hari (Dotson, 1977). Hasil penelitian Prastawa (1980), menunjukkan bahwa tahu yang dibiarkan pada udara terbuka tanpa perendaman di dalam air

hanya bertahan sekitar 10 jam. Secara organoleptik, tanda-tanda yang dapat digunakan untuk mengetahui telah terjadinya kerusakan tahu antara lain adalah permukaan tahu berlendir, tekstur menjadi lunak, kekompakan berkurang, warna dan penampakan tidak cerah, dan kadang-kadang berjamur pada permukaannya (Prastawa *et al.*, 1980).

Kerusakan tahu mempunyai kaitan erat dengan aktivitas mikroorganisme. Menurut Frazier dan Westhoff (1988), mikroorganisme penyebab kerusakan pada bahan pangan yang berkadar air tinggi dengan pH sekitar netral terutama adalah golongan bakteri. Shurtleff dan Aoyagi (1975), menyatakan bahwa penyebab utama kerusakan tahu adalah bakteri. Terdapatnya mikroba pada tahu yang baru saja keluar dari proses produksi tidak dapat dihindari, meskipun proses pembuatannya telah dilakukan dengan sanitasi yang baik. Jumlah koloni bakteri sering mencapai 100.000 per gram (Shurtleff dan Aoyagi, 1975).

Sehubungan dengan aktivitas bakteri, kerusakan mikrobiologis tahu dapat tergantung dari beberapa faktor antara lain : 1) adanya bakteri yang tahan panas seperti golongan termofilik, 2) adanya kontaminan yang mengkontaminasi tahu selama proses pembuatan sampai tahu siap dikonsumsi, 3) suhu penyimpanan, dan 4) adanya enzim tahan panas yang dihasilkan oleh golongan bakteri tertentu (Shurtleff dan Aoyagi, 1975).

Komposisi suatu bahan pangan sangat menentukan jenis mikroorganisme yang dapat tumbuh dengan baik pada bahan tersebut. Mikroorganisme penyebab kerusakan pada bahan pangan berkadar air tinggi dengan pH netral terutama berasal dari golongan bakteri (Shurtleff & Aoyagi, 1975). Bakteri asam laktat

yang berbentuk Streptokokus, golongan koliform, golongan psikhrotopik gram negatif berbentuk batang, dan bakteri gram positif merupakan bakteri – bakteri yang dominan terdapat di dalam tahu segar (Fardiaz, 1988). Bakteri tersebut umumnya bersifat heterotropik, yaitu membutuhkan zat organik untuk pertumbuhannya. Pada saat metabolisme berlangsung, bakteri akan menggunakan protein, lemak, karbohidrat, dan komponen zat gizi lainnya sebagai sumber karbon dan energi untuk pertumbuhannya. Bakteri akan memecah protein menjadi polipeptida, asam amino, dan amina kemudian beberapa spesies lainnya juga dapat memecah lemak menjadi gliserol dan asam lemak.

Perubahan yang dapat terlihat dari luar apabila telah mengalami kerusakan, yaitu mengeluarkan bau asam sampai busuk, permukaan tahu berlendir, tekstur menjadi lunak, kekompakan berkurang, warna dan penampakan tidak cerah, kadang-kadang berjamur pada permukaannya (Fardiaz,1988).

Pada suhu kamar kerusakan tahu dimulai pada jam ke-12. Sedangkan pada suhu lemari es kerusakan tahu dimulai pada hari ke-6. (Mahmudah, 2006) menyatakan bahwa tanda-tanda kerusakan tahu antara lain yaitu :

1. Warna tahu keruh setelah 12 jam disimpan pada suhu kamar (25°C) dan enam hari disimpan pada suhu lemari es (10°C).
2. Warna kuning tahu memudar setelah 12 jam disimpan pada suhu kamar (25°C) dan enam hari disimpan pada suhu lemari es (10°C).
3. Tekstur tahu agak lunak setelah 24 jam disimpan pada suhu kamar (25°C) dan setelah enam hari disimpan pada suhu lemari es (10°C).

4. Tekstur tahu lunak setelah 10 hari disimpan pada suhu lemari es (10°C)
Permukaan tahu berlendir, kadang-kadang berjamur setelah 12 jam disimpan pada suhu kamar (25°C) dan setelah enam hari disimpan pada suhu lemari es(10°C).
5. Rasa dan aroma tahu asam sampai busuk setelah 12 jam disimpan pada suhu kamar (25°C) dan setelah enam hari disimpan pada suhu lemari es (10°C).

Tahu merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan karena kandungan airnya yang tinggi, maka tahu dapat dengan cepat ditubuhi mikroba sehingga tahu tersebut mengalami kerusakan dan tidak layak dikonsumsi sehingga terbuang percuma. Hal ini bertentangan dengan ajaran agama yang menganjurkan manusia untuk tidak membuang makanan seperti yang tercantun dalam Al-Isra' 27 :

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ط وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا

Artinya : Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah Saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya (Q.S. Al-Isra': 27).

Untuk menghindari kerusakan tahu dan tahu tidak layak dikonsumsi maka tahu tersebut harus di rendam untuk mencegah terjadinya pengeringan dan menghalangi pencemaran mikroba pembusuk dari udara. Islam menganjurkan kita menggali berbagai metode penghambat kerusakan makanan dengan menggunakan bahan-bahan yang alami dan ramah terhadap tubuh manusia (Thalib, 1995).

2.3 Bahan Tambahan Pada Tahu Untuk Mempertahankan Kualitas Tahu

2.3.1 Penambahan Bahan Sintetis

Ciri-ciri tahu yang diawetkan dengan formalin adalah tahu tidak mudah rusak sampai tiga hari pada suhu ruang dan bertahan lebih dari 15 hari pada suhu dingin, tahu keras namun tidak padat, dan baunya agak menyengat khas formalin (Sarwono,2004). Menurut Winarno dan Rahayu (1994), perendaman tahu selama satu malam dengan larutan formalin 0,1 – 0,15% mampu menunda kerusakan tahu sampai tiga minggu dengan tekstur yang kempal dan apabila konsentrasi formalin ditingkatkan menjadi 0,2%, tahu dapat tahan sampai satu bulan tetapi setelah dicuci dan digoreng adanya formalin masih dapat dideteksi.

Formalin mempunyai kemampuan menunda kerusakan tahu sampai beberapa minggu, namun penggunaannya dalam makanan dilarang. Hal itu diatur dalam peraturan Permenkes No. 722/Menkes/1988 yang diperbaharui dengan Permenkes No. 1168/Per/IX/1999. Penggunaan formalin dilarang karena bahan kimia itu dapat membahayakan kesehatan. Formalin merupakan bahan kimia yang bersifat karsinogenik (penyebab kanker) dan mutagen (menyebabkan perubahan sel fungsi hati dan jaringan) (BPOM, 1993 *dalam* Mustofa, 2006). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengganti formalin sebagai bahan penghambat kerusakan dan penurunan kualitas maupun kuantitas pada suatu produk makanan terutama tahu putih.

2.3.2 Penambahan Bahan Alami

Al-qur'an surat 'Abasa (80) : 24

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ

Artinya : *“Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya.*

Ayat di atas menjelaskan bahwasanya kita manusia harus memperhatikan makanan yang akan dikonsumsi tidak hanya dilihat dari segi luarnya saja yang baik akan tetapi kualitas dan keamanannya juga harus diperhatikan. Allah SWT telah menciptakan tumbuhan yang ada di alam dengan berbagai manfaat seperti halnya jeruk nipis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai antibakteri atau penghambat bakteri pembusuk yang tidak berbahaya bagi kesehatan.

Bahan tambahan yang bersumber dari alam merupakan jenis bahan yang memiliki banyak manfaat, terutama untuk menjaga kualitas suatu makanan. Bahan Tambahan alami relatif aman dibandingkan bahan tambahan sintetis yang jika terjadi ketidaksempurnaan proses dapat mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan dan kadang -kadang bersifat karsinogenik (Winarno & Rahayu, 1994).

Senyawa antimikroba pada jeruk nipis sering ditambahkan ke dalam makanan untuk mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk dan perusak. Bahan tambahan yang umum digunakan adalah asam organik dan garamnya. Penambahan senyawa antimikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang disebabkan oleh : (1) rusaknya dinding sel sehingga terjadi lisis atau terhambatnya pembentukan dinding sel pada sel yang tumbuh, (2) berubahnya permeabilitas membran sitoplasma yang mengakibatkan kebocoran nutrisi dari dalam sel, (3)

denaturasi protein, dan (4) terhambatnya kerja enzim di dalam sel (Pelczar & Reid, 1972).

2.4 Derajat Keasaman (pH)

Kualitas tahu dan daya simpan tahu dipengaruhi oleh nilai derajat keasaman atau yang biasa disebut pH. Derajat keasaman (pH) yang ideal untuk tahu adalah pH netral, yaitu pH dengan nilai 6 sampai 7. Apabila pH pada tahu tinggi (basa, diatas pH netral) akan mengakibatkan berkurangnya daya simpan tahu. Hal ini dikarenakan pada pH diatas 7, asam sitrat berkurang dan menyebabkan mikroorganisme berkembang pesat. Mikroorganisme yang hidup pada pH asam akan lebih mudah dinetralkan pada suhu rendah dalam waktu yang singkat bila dibandingkan dengan mikroorganisme yang hidup pada pH basa (Pelczar, 1998). Kandungan mikroba, selain mempengaruhi mutu produk pangan juga menentukan keamanan produk tersebut dikonsumsi. Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik mencakup keasaman (pH), aktivitas air (a_w), kandungan nutrisi, struktur biologis, dan kandungan antimikroba. Faktor ekstrinsik meliputi suhu penyimpanan, kelembapan relatif, serta jenis dan jumlah gas pada lingkungan (Arpah, 2001).

Derajat keasaman (pH) berpengaruh pada daya absorpsi air, semakin tinggi nilai pH maka daya absorpsi air akan meningkat (Arpah, 2001). Hal ini dapat menyebabkan tahu menjadi lunak dan mudah hancur. Kadar air yang tinggi harus dihindari dalam proses penyimpanan tahu. Keadaan yang lembab dapat

menyebabkan bakteri dan mikroorganisme berkembang pesat. Sehingga tahu akan mudah berlendir dan berbau busuk.

2.5 Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik cocok untuk digunakan pada produk-produk yang mudah mengalami kerusakan (kebusukan). Setelah analisis fisik, kimia dan biologis, metode terakhir yang dapat digunakan untuk menentukan mutu bahan pangan adalah analisis organoleptik. Adapun keuntungan analisis organoleptik antara lain; (1) dapat mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk, (2) dapat membantu konsumen untuk menentukan pilihan terhadap suatu produk, (3) dapat digunakan untuk menentukan mutu, (4) hasil analisis organoleptik dapat diperoleh jauh lebih cepat dibandingkan dengan hasil pengujian lainnya (Afrianto dkk, 2008).