

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Makanan

Menurut Permenkes No. 1096 tahun 2011 telah ditetapkan makanan yang dikonsumsi harus *higienis*, sehat dan aman yaitu bebas dari cemaran fisika, kimia dan bakteri. Makanan yang manusia sukai, pada umumnya disukai juga oleh *mikroorganisme*. Dengan demikian *mikroorganisme* pada dasarnya merupakan saingan bagi manusia. Banyak bakteri, virus dan jamur menyerang makanan yang masih berupa bahan mentah seperti buah-buahan, sayuran, daging, susu dan sebagainya.

Kontaminasi makanan dapat terjadi akibat agen penyakit yang menyebabkan infeksi atau akibat proses pembusukan. Pembusukan dapat terjadi secara alami akibat enzim-enzim yang terdapat pada makanan. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menjaga sanitasi makanan yang efektif. Faktor-faktor tersebut berkaitan dengan makanan, manusia dan peralatan.

a. Faktor makanan

Faktor makanan yang berpengaruh terhadap sanitasi *hygiene* makanan adalah sumber bahan, pengangkutan bahan makanan, pengolahan makanan, penyaji makanan dan penyimpanan makanan.

b. Faktor manusia

Orang yang bekerja dalam tahapan pengolahan bahan makanan harus memenuhi persyaratan sanitasi, seperti kesehatan individu.

c. Faktor peralatan

Semua peralatan pada saat melakukan proses pengolahan wadah, pisau, sendok, kuili dan lain-lain perlu di perhatikan. Selain itu tempat untuk penyimpanan bahan makanan harus kering dan bersih sebelum makanan di masukkan.

B. Bakteri Pada Makanan

Makanan dapat terkontaminasi dengan keadaan suhu dan waktu yang cukup. serta kondisi yang memungkinkan suburnya *mikroorganisme* atau kuman penyakit, maka makanan akan menjadi media yang menguntungkan bagi kuman berkembang biak. Ada beberapa penyakit yang berhubungan dengan aspek *hygiene* makanan atau minuman.

Mikroorganisme yang tumbuh dalam makanan dapat mengubah makanan tersebut menjadi zat-zat organik yang berkurang energinya. Dalam perubahan tersebut bakteri memperoleh energi yang di butuhnya. Namun ada beberapa spesies yang hasil metabolismenya merupakan eksotoksin yang berbahaya dalam kesehatan manusia. Jika toksin itu masuk dalam alat pencernaan manusia, maka akan menimbulkan gejala-gejala keracunan seperti sakit perut, muntah-muntah dan diare (Dwidjoseputro, 2010).

C. Bakteri Coliform

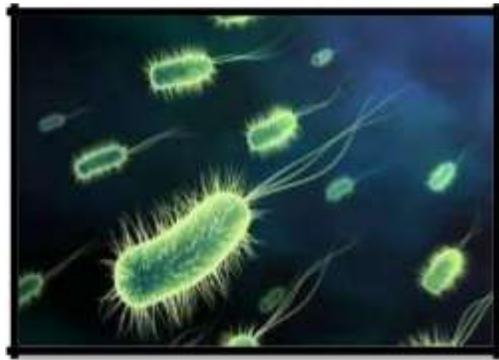
a. Definisi

Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup didalam saluran pencernaan manusia. Bakteri *Coliform* adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya, bakteri *Coliform* fekal adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan *Coliform* fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu, mendeteksi *Coliform* jauh lebih murah, cepat, dan sederhana daripada mendeteksi bakteri patogenik lain. Contoh bakteri *Coliform* adalah, *Escherichia coli* dan *Enterobacter aerogenes*. Jadi, *Coliform* adalah indikator kualitas air. Makin sedikit kandungan *Coliform*, artinya kualitas air semakin baik.

Bakteri *Coliform* merupakan bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi dan keadaan sanitasi yang tidak baik terhadap makanandan minuman. Bakteri ini digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi yang berasal dari kotoran manusia atau hewan dan menunjukkan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air dan makanan. *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri *Coliform* , bakteri ini tergolong bakteri gram negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) menggunakan flagela, dan dapat memfermentasi laktosa. Kebanyakan strain tidak bersifat

membahayakan, tetapi ada pula yang bersifat patogen terhadap manusia, seperti Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC). *Escherichia coli* merupakan tipe EHEC yang terpenting dan berbahaya terkait dengan kesehatan masyarakat. *Escherichia coli* dapat masuk ke dalam tubuh manusia terutama melalui konsumsi pangan yang tercemar, misalnya daging mentah, daging yang dimasak setengah mentah dan cemaran fekal pada air dan pangan (Jawetz, 2012).

b. Morfologi bakteri Coliform



(Gambar 2.1 Bakteri *Coliform*)

Sumber : *wordpress.com*

Jenis bakteri ini berbentuk bulat, gram negatif, tidak berspora serta memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas apabila diinkubasi pada suhu 44°C. Bakteri ini terdapat sangat banyak pada feses organisme berdarah panas, dapat juga ditemukan di lingkungan perairan, di tanah dan pada vegetasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa apabila terdapat bakteri *Coliform* pada air atau makanan maka air dan makanan tersebut sudah tercemar oleh feses. Genus yang termasuk dalam

kelompok bakteri *Coliform* antara lain *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Serratia*.

Bakteri *Escherichia coli* ini termasuk bakteri *Coliform* flora normal tubuh yang berbentuk batang pendek (kokobasil) berukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm dan bersifat gram negatif. *Escherichia coli* memiliki 150, tipe antigen O, 50 tipe antigen H, dan 90 tipe antigen K. Beberapa antigen O dapat dibawa oleh organisme, sehingga beberapa diantaranya sama dengan yang dimiliki shigella. Terkadang penyakit spesifik berkaitan dengan antigen O ini, seperti yang ditemukan pada penyakit diare dan infeksi saluran kemih. Antigen K pada *Escherichia coli* adalah polisakarida dan berfungsi untuk melekat pada sel epitel sebelum menginvasi saluran cerna atau saluran kemih. Selain itu juga memiliki antigen CFAs I dan II yang berfungsi untuk melekat pada sel epitel usus binatang. Bakteri ini termasuk bakteri anaerob fakultatif sehingga dapat hidup dalam kondisi aerob maupun anaerob. Oksigen digunakan untuk memperoleh energi secara anaerob.

c. Sifat Tumbuh bakteri Coliform

Dapat hidup dalam suhu 10-40 $^{\circ}\text{C}$ dengan suhu optimum 37 $^{\circ}\text{C}$, pH optimum 7,0-7,5, hidup di tempat lembab, mati dengan pasteurisasi. *Escherichia coli* meragi glukosa menjadi asam di sertai dengan pembentukan gas, meragi laktosa, menghasilkan nitrit hasil reduksi dari nitrat, membentuk indol atau tidak. Pada tes sitratnya hasilnya negatif.

Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh berlebihan dalam tubuh manusia bila manusia mengkonsumsi makanan yang telah tercemar bakteri ini, seperti daging mentah, daging yang tidak sempurna dalam proses pengolahan, susu, ataupun feses yang tercemar dalam pangan atau air. Bakteri ini dapat tumbuh baik pada hampir seluruh media yang biasa dipakai untuk isolasi bakteri enterik. Koloni *Escherichia coli* dalam medium tampak bulat berukuran kecil hingga sedang, basah, halus, permukaan licin, pingiran rata dan berwarna keabu-abuan atau kilap logam.

d. Perkembangbiakan *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* biasanya terdapat dalam jaringan atau saluran pernapasan ayam yang sakit. Bakteri ini akan melimpah pada air yang kualitasnya jelek, terutama setelah turunnya hujan. *Escherichia coli* bersifat patogen dan infeksiya dapat berbentuk kematian embrio pada telur tetas, infeksi *yolksac*, omfalitis, koliseptikemia, *airsacculitis* (radang kantong udara), enteritis, infeksi alat reproduksi (salpingitis). *Escherichia coli* disebut juga *Coliform fekal*, hal ini karena *Escherichia coli* ditemukan di dalam saluran usus ternak dan saluran usus manusia dan didapatkan dalam feses, sehingga *Escherichia coli* dikenal sebagai indikator kontaminasi kotoran.

Escherichia coli berkembangbiak dengan cara membelah diri. Sel membelah menjadi 2 yang saling terpisah sehingga membentuk sel-sel

tunggal, pada beberapa generasi sel-sel membelah searah dan tidak saling terpisah sehingga membentuk filamen yang terdiri atas deretan mata rantai sel yang disebut *trikom*. *Heterokist* dapat mengikat nitrogen bebas di udara, contohnya pada *Gleocapsa*. *Heterokist* adalah sel yang pucat, kandungan selnya terlihat homogen (terlihat dengan mikroskop cahaya) dan memiliki dinding yang transparan. *Heterokist* terbentuk oleh penebalan dinding sel vegetatif, sedangkan *akinet* terbentuk dari penebalan sel vegetatif sehingga menjadi besar dan penuh dengan cadangan makanan (*granula cyanophycin*) dan penebalan-penebalan eksternal oleh tambahan zat yang kompleks.

e. Patogenesis Penyakit oleh bakteri *Coliform*

Penyebaran *Coliform* dari manusia ke manusia yang lain dapat terjadi melalui jalur *Fecal oral* yaitu dengan cara manusia memakan makanan atau minuman yang telah terkontaminasi feses manusia maupun feses hewan. Infeksi *Coliform* pada manusia seringkali disebabkan oleh konsumsi makanan produk hewan yang tercemar, misalnya daging dan susu (Balía *et al.*, 2011).

Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri *coliform* dan hidup dalam usus manusia sehingga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi. Dengan adanya bakteri ini pada makanan atau air, maka dapat dikatakan bahwa dalam tahap pengolahannya berkontak dengan feses dari usus manusia ataupun hewan sehingga menyebabkan kelainan atau

mengganggu kesehatan manusia. Dan karena bakteri ini merupakan flora normal usus, maka sebenarnya tidak patogen dalam saluran pencernaan dan adanya kemungkinan memiliki peran dalam fungsi dan nutrisi normal pada tubuh, namun keberadaannya di luar saluran pencernaan, di tempat yang jarang terdapat flora normal, atau melebihi batas normal menyebabkannya menjadi patogen.

Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi diluar usus seperti sistitis, kolesistitis, apendisitis, peritonitis, pielonefritis, infeksi pada luka paska operasi, meningitis dan sepsis. Infeksi oleh bakteri ini sering juga pada saluran kemih dengan tanda gejala yang tidak khas infeksi *Escherichia coli*. Selain itu juga dapat menginfeksi saluran pencernaan dengan klasifikasi bakteri *Escherichia coli* berdasarkan sifat virulensinya, dan dapat menyebabkan penyakit diare dengan mekanisme yang berbeda.

Beberapa golongan tersebut , yaitu :

1. *Escherichia coli enteropatogenik* (EPEC) menyebabkan diare cair yang sering terjadi pada bayi di Negara berkembang dan dapat sembuh sendiri, tapi dapat pula menjadi kronik, lamanya diare ini dapat di persingkat dengan pemberian antibiotik. EPEC menempel pada sel epitel usus halus dengan menggunakan adhesin yang dikenal dengan intimin, kemudian mengeluarkan toksin dan menyebabkan mikrofilli hilang dan filamen aktin terbentuk.
2. *Escherichia coli enterotoksigenik* (ETEC) menyebabkan diare pada orang yang berpergian sehingga dikenal dengan *traveller's diarrhea*. ETEC mengeluarkan enterotoksin LT (*heat-labile enterotoxine*, inaktivasi pada suhu 60°C dalam 30

menit) atau enterotoksin ST (*heat-stable enterotoxine*, tahan suhu $>100^{\circ}\text{C}$). Bakteri dengan LT menempel pada brush border sel epitel halus yang menyebabkan enzim *adenil siklase* kemudian siklik adenosin monofosfat (cAMP) konsentrasinya meningkat, maka permeabilitas sel epitel usus meningkat sehingga absorpsi natrium terhambat dan terjadi hipersekresi air dan klorida, akhirnya menyebabkan air cair masif. Sedangkan ST mengaktivasi *siklik guanilil siklase* (cGMP) pada sel epitel sehingga terjadi penurunan motilitas usus halus dan gangguan absorpsi klorida yang menyebabkan sekresi cairan.

3. *Escherichia coli enteroinvasive* (EIEC) yang menyebabkan diare seperti disentri (shigellosis). EIEC menginvasi sel epitel mukosa usus yang menyebabkan ulkus, lesi inflamasi.
4. *Escherichia coli enterohemoragik* (EHEC) penyebab diare ringan, colitis hemoragik, sindroma hemolitik uremik hingga nyeri abdomen berat. EHEC menghasilkan verotoksin yang sifatnya hampir sama dengan toksin shiga pada *shigella dysenteriae*, meskipun secara antigenik dan genetik berbeda.
5. *Escherichia coli enteroaggregative* (EAaggEC/EAEC) merupakan penyebab diare akut dan kronik yang lebih dari >14 hari. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin seperti yang dikeluarkan oleh ETEC.

D. Media Pertumbuhan dan Pemiakan Bakteri

Media Bahan yang terdiri dari campuran zat-zat makanan (nutrisi) baik bahan alami maupun bahan buatan, yang diperlukan mikroorganisme untuk perkembangbiakan di Laboratorium secara invitro. Mikroorganisme

memanfaatkan nutrisi media berupa molekul-molekul kecil yang dirakit untuk menyusun komponen sel.

Syarat Media yaitu harus mengandung nutrisi yang merupakan substansi dengan berat molekul rendah dan mudah larut dalam air, nutrisi dalam media harus memenuhi kebutuhan dasar mikroorganisme yang meliputi air, karbon, energi, mineral dan faktor tumbuh, tidak mengandung zat-zat penghambat, dan media harus steril.

Tujuan menggunakan media yaitu dengan media pertumbuhan dapat dilakukan isolat mikroorganisme menjadi kultur murni, dapat menginokulasi mikroorganisme dari sampel pemeriksaan, dan digunakan sebagai tempat untuk menyimpan strain mikroorganisme.

E. Air

1. Air

Air adalah senyawa kimia dengan rumus kimia H_2O , artinya satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air mempunyai sifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) dan suhu 273,15 K ($0^{\circ}C$). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting karena mampu melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan senyawa organik.

Air yang dikonsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Yang dimaksud bersih dan aman adalah memenuhi beberapa

kriteria berikut: Air harus bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit. Air tidak boleh mengandung bahan kimia yang berbahaya maupun beracun. Air tidak berasa dan tidak berbau. Jumlah air cukup untuk memenuhi kebutuhan domestik dan rumah tangga. Air memenuhi standar yang ditentukan oleh badan kesehatan dunia (WHO) atau Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Chandra, B., 2007)

Selainnya pentingnya air bagi tubuh manusia, air dibutuhkan bagi kehidupan lainnya, baik untuk kebutuhan hidup sehari-hari yaitu keperluan domestik rumah tangga maupun kebutuhan dalam pertanian, industri, perikanan, pembangkit listrik tenaga air, dan rekreasi. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI NO.416/MENKES/PER/IX/1990, adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum setelah dimasak. Sedangkan, menurut Maria Christine Sutandi (2012) Air bersih disini didefinisikan sebagai air yang memenuhi persyaratan kesehatan, baik untuk diminum, mandi, cuci dan lain sebagainya.

2. Sumber Air

Air yang ada di permukaan bumi berasal dari beberapa sumber. Berdasarkan letak sumbernya air dibagi menjadi tiga, yaitu air hujan, air permukaan dan air tanah. Air hujan merupakan sumber utama dari air di bumi. Air ini pada saat pengendapan dapat dianggap sebagai air yang paling bersih, tetapi pada saat di atmosfer cenderung mengalami pencemaran oleh beberapa partikel debu, mikroorganisme dan gas (misal : karbon dioksida,

nitrogen dan amonia). Air permukaan meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa dan sumur permukaan. Sebagian besar air permukaan ini berasal dari air hujan dan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah dan lainnya. Air tanah berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi, kemudian mengalami penyerapan ke dalam tanah dan penyaringan secara alami. Proses-proses ini menyebabkan air tanah menjadi lebih baik dibandingkan air permukaan (Chandra,B., 2007).

3. Manfaat Air

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga perempat bagian dari tubuh manusia terdiri dari air. Air digunakan untuk mendukung hampir seluruh kegiatan manusia. Sebagai contoh, air digunakan untuk minum, memasak, mandi, mencuci dan membersihkan lingkungan rumah. Air juga dimanfaatkan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi dan transportasi. Air dibutuhkan organ tubuh untuk membantu terjadinya proses metabolisme, sistem asimilasi, keseimbangan cairan tubuh, proses pencernaan, pelarutan dan pengeluaran racun dari ginjal, sehingga kerja ginjal menjadi ringan (Chandra, B., 2007).

4. Pencemaran Air

Pencemaran air didefinisikan sebagai perubahan langsung atau tidak langsung terhadap keadaan air yang berbahaya atau berpotensi menyebabkan penyakit atau gangguan bagi kehidupan makhluk hidup. Perubahan langsung

dan tidak langsung ini dapat berupa perubahan fisik, kimia, termal, biologi, atau radioaktif. Kualitas air merupakan salah satu faktor dalam menentukan kesejahteraan manusia. Kehadiran bahan pencemar di dalam air dalam jumlah tidak normal mengakibatkan air dinyatakan sebagai terpolusi. Beberapa indikator terhadap pencemaran air dapat diamati dengan melihat perubahan keadaan air dari keadaan yang normal, diantaranya :

- a. Adanya perubahan suhu air
- b. Adanya perubahan tingkat keasaman, basa dan garam (salinitas) air.
- c. Adanya perubahan warna, bau dan rasa pada air.
- d. Terbentuknya endapan, koloid dari bahan terlarut.
- e. Terdapat mikroorganisme di dalam air.(Situmorang, 2007).

5. Syarat Kualitas Air Bersih

Kualitas air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI NO.416/MENKES/PER/IX/1990, meliputi :

a. Parameter wajib

1) Persyaratan Fisik

Air yang berkualitas baik harus memenuhi persyaratan fisik yaitu, tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna (maksimal 50 TCU), suhu udara maksimum $\pm 3^{\circ}\text{C}$, dan tidak keruh (maksimum 25 NTU).

2) Persyaratan Mikrobiologi

Syarat mutu air minum sangat ditentukan oleh kontaminasi bakteri *Coliform*, salah satunya adalah *Escherichia coli*, sebab keberadaan bakteri *Escherichia coli* merupakan indikator terjadinya pencemaran tinja dalam air. Standar kandungan *Escherichia coli* dan total bakteri *Coliform* dalam air perpipaan bersih 10 per 100 ml sampel dan bukan perpipaan 50 per 100 ml sampel. c. Persyaratan Kimia

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batasnya. Secara kimia, air bersih tidak boleh ada zat-zat yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, tidak mengandung zat-zat yang melebihi kadar tertentu sehingga menimbulkan gangguan teknis dan tidak boleh mengandung zat kimia tertentu sehingga dapat menimbulkan gangguan ekonomis. Salah satu parameter kimia bersih adalah kesadahan (M Lialita, 2016). d. Persyaratan Radioaktif Air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif seperti sinar alfa, gamma, dan beta.

F. Food Borne Disease

Kontaminasi bahan panganan sejatinya dapat dihindari apabila kita menerapkan proses penanganan bahan pangan yang sesuai seperti memasak menggunakan suhu yang tinggi ($>80^{\circ}\text{C}$). Mencuci dengan bersih bahan makanan dengan air yang mengalir dan apabila produk disimpan pada lemari pendingin setelah dikeluarkan jangan dimasukan kembali dilemari pendingin karenan dapat menyebabkan tumbuhnya bakteri pathogen. Penyakit yang timbul akibat kontaminasi bakteri yang ada pada makanan biasanya disebut dengan *food borne disease*.

Umumnya *food borne disease* bersifat toksin maupun infeksius. Bakteri yang menyebabkan *food borne disease* dapat menginvasi saluran pencernaan sehingga menyebabkan terjadinya infeksi pada mukosa usus. Pada beberapa bakteri bahkan dapat mengeluarkan toksin yang dapat masuk kedalam darah dan menyebabkan kerusakan pada jaringan lain yang ada pada tubuh, karena bahan panganan merupakan agen perantara yang baik bagi bakteri untuk berkembang biak karena memiliki substrak yang cukup bagi bakteri tumbuh dan berkembang.

G. Proses Pencemaran Air Oleh Bakteri

Bahan pencemaran biologis disebabkan oleh *mikroorganisme* patogen yang berasal dari Aktifitas manusia terutama yang berkaitan dengan rumah tangga dan

industri menjadi salah satu penyumbang pencemaran lingkungan. Pencemaran yang disebabkan oleh bakteri dapat menurunkan kualitas perairan (Wahyuni,E.A, 2015). Adapun beberapa indikator pencemaran limbah dalam suatu perairan itu mempunyai hubungan dengan jenis dan jumlah *mikroorganisme* tersebut. Pada kota besar dan desa yang berpenduduk padat dapat menghasilkan air limbah yang banyak dan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri.

H. Tahu

Tahu adalah makanan yang bahan bakunya berasal dari kedelai yang dihancurkan menjadi bubur. Tahu dibuat dari kacang kedelai yang difermentasi dan diambil sarinya. Tahu berasal dari negara China. Tahu adalah kata serapan dari bahasa Hokkin, *tauhu* (*hanyu pinyin : doufu*) yang berarti “ kedelai yang difermentasi” (Bintaro, 2018).

Tahu merupakan salah satu bahan makanan pokok yang termasuk dalam empat sehat lima sempurna. Tahu juga merupakan makanan yang mengandung banyak gizi dan mudah diproduksi. Untuk memproduksi tahu bahan-bahan yang dibutuhkan hanya berupa kacang kedelai, sehingga saat ini dapat ditemukan banyak pabrik pembuat tahu baik dalam bentuk usaha kecil maupun usaha menengah yang masih menggunakan cara konvensional.

I. Proses pembuatan tahu

Adapun proses pembuatan tahu meliputi :

Untuk membuat tahu, kita membutuhkan beberapa bahan dan peralatan.

Dimana ada 2 bahan yang di butuhkan dalam proses pembuatan, yaitu bahan baku dan bahan pembantu. Adapun bahan baku yang digunakan adalah kedelai kuning, sedangkan bahan – bahan pembantunya adalah garam dan lain-lainnya.

1. Bahan baku

Bahan baku dalam proses pembuatan tahu yaitu kedelai kuning.

2. Bahan pembantu

Tahu kedelai dibuat dengan cara mengendapkan protein dari kedelai dengan menggunakan bahan penggumpal. Bahan penggumpal yang di gunakan biasanya *sisoko* (CaSO_4). *Sisoko* ini digunakan dengan mencampur bubuk kedelai yang sudah disangrai. Selain itu juga menggunakan asam cuka (90%) atau “biang” ataupun sari jeruk. Bila menggunakan bahan-bahan tersebut harus mengetahui dosis yang tepat, bila tidak tepat maka akan gagal dalam proses pembuatan tahu. Misalnya penggunaan asam cuka dengan dosis yang tidak pas kemungkinan besar tahu menjadi masam. Begitu pula dengan penggunaan biang (sisa cairan setelah tahapan pengendapan protein atau sisa cairan dari pemisahan gumpalan tahu yang dibiarkan semalaman) juga memiliki resiko yang cukup tinggi. Misalnya apabila mengandung bakteri, maka tahu pun akan

cepat membusuk. Warna asli tahu adalah putih, namun ada juga yang berwarna kuning, yang di beri campuran kunyit.

3. Peralatan.

Peralatan yang digunakan antara lain adalah:

- a. Tungkul, digunakan untuk memasak bubur kedelai.
- b. Timbangan, digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang digunakan untuk membuat tahu.
- c. Panci, digunakan untuk merendam dan mengupas kulit kedelai.
- d. Ember, digunakan untuk merendam dan mencuci kedelai.
- e. Tampah, digunakan untuk menampi kedelai agar bersih dari kotoran.
- f. Wajan, digunakan untuk mendidihkan bubur kedelai.
- g. Penggilingan tahu, digunakan untuk menggiling kedelai.
- h. Penggilingan batu, digunakan untuk menggiling kedelai sampai menjadi bubur.
- i. Cetakan tahu, digunakan untuk mencetak tahu.
- j. Kain mori, digunakan untuk alas cetak tahu

4. Cara pembuatan tahu kedelai.

a. Penyortiran dan pencucian

Rata-rata setiap harinya pembuat tahu menggunakan kurang lebih 10 kuintal kedelai. Sebelum digiling, biji kedelai harus disortir terlebih dahulu. Tujuan dari penyortiran ini adalah agar mendapatkan kedelai dengan kualitas yang baik dan terbebas dari kotoran. Selanjutnya biji

yang sudah di sortir di masukan kedalam ember yang berisi air mengalir, sehingga kotoran dapat terlepas.

b. Perendaman

Selanjutnya adalah proses perendaman. Kedelai di rendaman selama 6-12 jam. Perendaman di lakukan agar kedelai dapat menyerap air sehingga dapat lunak dan kulit mudah untuk dikupas. Cara untuk mengupas kulit kedelai adalah dengan di remes-remes di dalam air.

c. Penggilingan

Kedelai yang sudah di rendamn lalu di tambahkan air panas dan dimasukkan kedalam penggiling. Cara menggilingnya adalah biji kedelai di rendamn air panas selama beberapa menit kemudian dimasukan ke dalam penggilingan yang digerakan generator. Biji-biji kedelai tergiling menjadi halus dan menjadi bubur putih yang kemudian di tampung dalam panci besar.

d. Pendidihan

Pendidihan bertujuan untuk menonaktifkan zat antinutrisi kedelai dan meningkatkan nilai cerna. Cara pendidihan ini adalah bubur kedelai dimasukan kedalam wajan besar lalu dipanaskan diatas tungku, lalu diberi sedikit air, selama pendidihan maka akan keluar busa, sehingga perlu diaduk. Waktu untuk proses pendidihan ini kurang lebih 15-40 menit.

e. Penyaringan

Proses selanjutnya adalah bubur kedelai disaring agar diperoleh sari kedelai. Caranya adalah bubur kedelai diletakan diatas kain mori kasar yang ada didalam panci, setelah itu kain mori ditutup lalu diletakan diantara penjepit papan kayu yang berada pada permukaan panci. Papan kayu diletakan sekuat-kuatnya agar semua air terperas semua. Proses penyaringan ini dapat dilakukan berulang kali. Selanjutnya sari kedelai yang masih hangat dan berwarna kuning ditambah dengan batu tahu atau air cuka sehingga timbul jonjot-jonjot putih. Penggumpalan ini berlangsung selama 10 menit agar mendapatkan protein yang sempurna.

f. Pencetakan

Cara pertama adalah dengan memisahkan air asam atau cuka dengan meletakan tampah diatas endapan kemudian di tekan. Setelah itu gumpalan proein dimasukan kedalam cetakan. Yang bagian bawah diberi kain mori, lalu ditutup dan diatasnya diberi pemberat, lalu tunggu sekitar 3 menit, jadilah tahu kemudian dipotong sesuai permintaan konsumen.

g. Perebusan

Langkah selanjutnya adalah tahu direbus lalu didiamkan dalam air rebusannya sampai saatnya akan dijual. Tujuan dari perebusan ini adalah agar tahu tidak mudah basi (Bintoro, 2018).

J. Pendistribusian

Setelah tahu siap dan telah dimasukkan kedalam wadah, tahu pun akan langsung disalurkan kepada penjual di Pasar Baqa Samarinda Seberang. Para penjual yang membeli tahu sebagian mengemas tahu pada malam harinya dengan cara memasukan kedalam wadah plastik untuk dijual keesokan harinya. Dan ada sebagian tahu juga dikemas pada saat pembeli baru ingin membelinya.

K. Air Rendaman Tahu

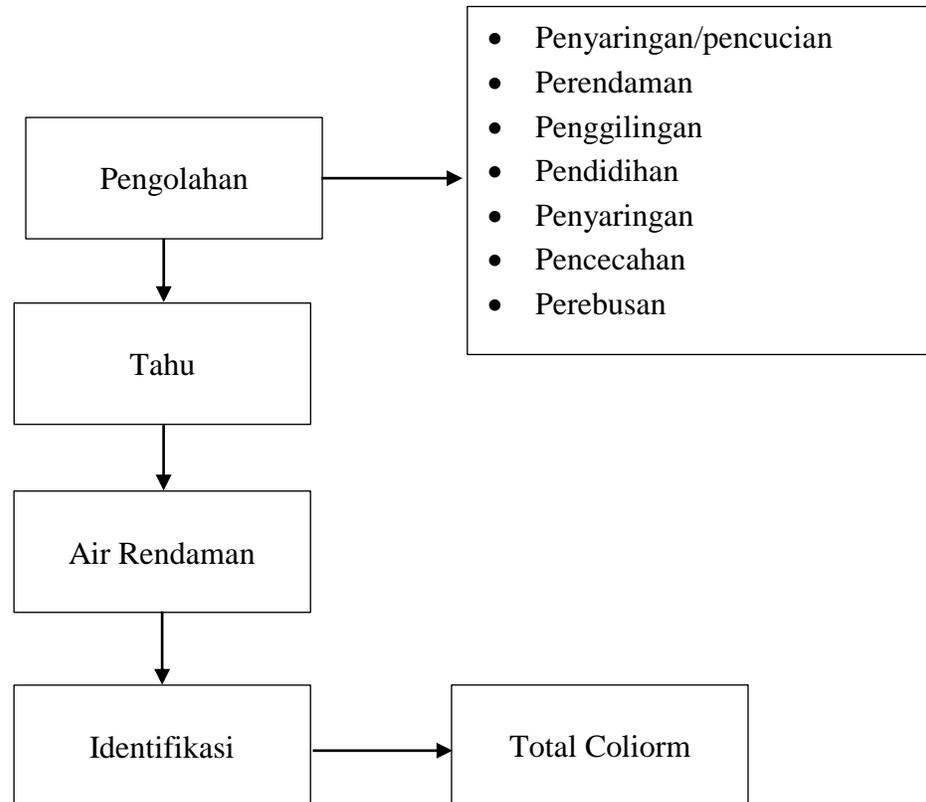
Tahu termasuk bahan makanan yang berkadar air tinggi. Besarnya kadar air dipengaruhi oleh bahan penggumpal yang dipakai pada saat pembuatan tahu. Bahan penggumpal asam menghasilkan tahu dengan kadar air lebih tinggi isbanding garam kalsium. Bila dibandingkan dengan kandungan airnya, jumlah protein tahu tidak terlalu tinggi, hal ini disebabkan oleh kadar airnya yang sangat tinggi. Makanan-makanan yang berkadar air tinggi umumnya kandungan protein agak rendah. Selain air, protein juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan *mikroorganisme* pembusuk yang menyebabkan bahan mempunyai daya awet rendah. Air rendaman tahu merupakan air yang digunakan sebagai rendaman pada tahu yang dijual. Tahu memiliki kandungan air dan protein yang tinggi, hal inimenyebabkan tahu mudah rusak oleh bakteri. Produsen tahu kebanyakan menjual tahunya dalam keadaan terendam oleh air. Air rendaman memiliki manfaat untuk mempertahankan tekstur tahu yang dijual, sehingga air tahu yang digunakan haruslah memenuhi syarat air bersih yang baik agar kualitas tahu tetap terjaga (Sri Suharti Andriani L, 2016).

L. Wadah penyimpanan

Wadah penyimpanan atau penyimpanan bahan makanan dilakukan agar memiliki *shelf life* yang cukup lama dengan mencegah pembusukan yang terjadi. Pembusukan makanan sendiri di pengaruhi beberapa faktor yaitu suhu, kelembaban dan kekeringan, udara dan oksigen, cahaya, dan waktu. Sedangkan, pembusukan makanan disebabkan oleh *mikroorganisme* (bakteri, jamur, *yeast*, alga, protozoa dan lainnya) (Hadiyanto, 2013). Wadah penyimpanan harus memenuhi beberapa kriteria antara lain wadah penyimpanan harus bersih, diletakan pada tempat/wadah penyimpanan bebas dari debu dan dalam keadaan tertutup.

M. Kerangka Teori

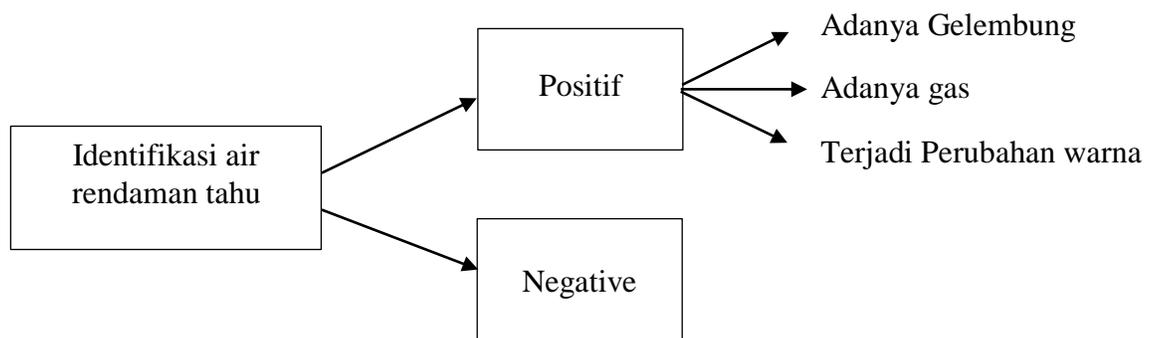
Adapun kerangka teori penelitian sebagai berikut :



Gambar 2.2. Kerangka Teori

N. Kerangka Konsep

Adapun kerangka konsep penelitian, sebagai berikut :



Gambar 2.3. Kerangka Konsep

