

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Tambahan Pangan

Menurut FAO di dalam Furia (1980), bahan tambahan pangan adalah senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan, dan atau penyimpanan. Bahan ini berfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, dan tekstur, serta memperpanjang masa simpan, dan bukan merupakan bahan (ingredient) utama. Menurut codex, bahan tambahan pangan adalah bahan yang tidak lazim dikonsumsi sebagai makanan, yang dicampurkan secara sengaja pada proses pengolahan makanan. Bahan ini ada yang memiliki nilai gizi dan ada yang tidak.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.329/Menkes/PER/XII/ 1976 disebutkan bahwa yang dimaksud dengan bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Termasuk ke dalam bahan tambahan makanan adalah: pengawet, pewarna, penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengemulsi, antigumpal, pemucat, dan pengental. (Rohman, 2011).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 tahun 2012, Bahan Tambahan Pangan adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan Ingredient khas makanan. Mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyimpanan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen atau mempengaruhi sifat khas makanan tersebut (Rabiatul, 2008).

Pada umumnya bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu aditif sengaja dan aditif tidak sengaja. Aditif sengaja adalah aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman

atau kebiasaan, memantapkan bentuk dan rupa, dan lainnya. Sedangkan aditif yang tidak sengaja adalah aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan. Bila dilihat dari asalnya, aditif dapat berasal dari sumber alamiah (misalnya lesitin); dan dapat juga disintesis dari bahan kimia yang mempunyai sifat serupa benar dengan bahan alamiah yang sejenis, baik dari susunan kimia maupun sifat metabolismenya (misal asam askorbat) (Tineke, 2019).

Tujuan penggunaan bahan tambahan makanan adalah untuk meningkatkan dan mempertahankan nilai gizi dan kualitas makanan. Secara khusus tujuan penggunaan BTP di dalam pangan adalah untuk (Tineke, 2019):

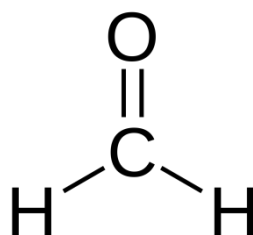
- ✓ Mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan;
- ✓ Membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan lebih enak di mulut,
- ✓ Memberikan warna dan aroma yang lebih menarik sehingga menambah selera,
- ✓ Meningkatkan kualitas pangan
- ✓ menghemat biaya. Produsen produk pangan menambahkan BTP dengan berbagai tujuan, misalnya membantu proses pengolahan, memperpanjang masa simpan, memperbaiki penampilan dan cita rasa, serta pengaturan keseimbangan gizi.

Bahan Tambahan Makanan Yang Diizinkan Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 tahun 2012 bahan tambahan pangan yang diizinkan:

1. Anti oksidan (Antioxidant) bahan tambahan pangan yang digunakan untuk mencegah atau menghambat kerusakan pangan akibat oksidasi. Jenis antioksidan yang diperbolehkan yaitu asam askorbat, natrium askorbat, kalium askorbat dan lain-lain.
2. Anti kempal, bahan tambahan pangan yang dapat mencegah penggempalnya produk pangan misalnya kalsium karbonat, selulosa bubuk dan natrium karbonat.

3. Pengatur keasaman (Acidity Regulator), bahan tambahan pangan yang dapat mengasamkan menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman makanan.
4. Pemanis buatan (Artificial Sweetener), bahan tambahan pangan pemanis yang diproses secara kimiawi, dan senyawa tersebut tidak terdapat di alam.
5. Garam pengemulsi (Emulsifying Salt) adalah bahan tambahan pangan untuk mengdispersikan protein dalam keju sehingga mencegah pemisahan lemak.
6. Pengawet (Preservative) adalah bahan tambahan pangan untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian dan kerusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme
7. Pengeras (Firming Agent) adalah bahan tambahan pangan untuk memperkeras atau mempertahankan jaringan buah dan sayuran, atau berinteraksi dengan bahan pembentuk gel atau memperkuat gel.
8. Peretensi warna (Colour Retention Agent) adalah bahan tambahan pangan yang dapat mempertahankan menstabilkan atau memperkuat intensitas warna pangan tanpa menimbulkan warna baru.
9. Penyedap rasa dan aroma serta penguat rasa, bahan tambahan pangan yang dapat memberikan menambahkan atau mempertegas rasa dan aroma.
10. Sekuestran, bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan ion logam yang ada pada makanan sehingga dicegah terjadinya oksidasi yang dapat menimbulkan perubahan warna dan aroma

2.2 Formalin



Gambar 2.1 Rumus struktur formalin

Istilah formalin dan formaldehida sering digunakan untuk maksud yang sama meskipun secara kimia hakekatnya berbeda. Formalin sebenarnya adalah nama dagang untuk larutan formaldehida stabil ditambahkan 10-15% metil alkohol. Dalam bentuk aslinya formaldehida adalah gas. Menurut sifat fisiknya

formaldehida dapat dibentuk menjadi padatan, tetapi dalam bentuk larutan lebih stabil. Sehingga peredaran formaldehida dipasarkan sebagai formalin. Formaldehida merupakan senyawa anorganik yang banyak digunakan di industri kimia secara luas (Kristianto,2010).

Sifat penting formaldehida (Kristianto,2010):

- Larutan tidak berwarna tetapi berbau tajam menusuk
- Mudah larut dalam air, mudah menguap
- Sangat reaktif
- Pereduksi kuat
- Titik didih -21°C

Formalin memiliki unsur aldehid yang bersifat asam dalam ikatan gugusnya. Sifat asam inilah yang menyebabkan formalin mudah bereaksi dengan gugus peptide pada protein yang bersifat basa. Reaksi ionic antara peptide dengan aldehid akan menyebabkan denaturasi ketika ion-ionnya berada pada titik isoelektrik (ion bermuatan nol). Denaturasi terjadi akibat perubahan suasana basa pada protein saat terjadi reaksi ionic. Peristiwa ini menyebabkan perubahan struktur pada gugus peptide dimana asam amino mengalami kerusakan. Kerusakan ini mengakibatkan lipatan polipeptida putus. Putusnya lipatan polipeptida menyebabkan struktur material yang mengandung formalin menjadi rigid atau tegar. Hal ini menyebabkan makanan yang mengandung formalin memiliki tekstur kaku. Pecahnya peptide juga menyebabkan material tidak akan diserang bakteri pembusuk penghasil senyawa asam. Itulah penyebab makanan menjadi lebih awet. Selain mengikat protein, formalin juga membunuh bakteri. Bakteri akan mati karena dehidrasi sehingga sel bakteri akan kering dan membentuk lapisan baru di permukaan. Lapisan baru ini akan melindungi bagian bawahnya supaya tahan terhadap serangan bakteri lain (Winarno, 2004).

Menurut Saparinto dan Hidayati,2006, Selain bahan pengawet formalin juga memiliki fungsi lain sebagai berikut:

- a. Zat antiseptik untuk membunuh mikroorganisme
- b. Desinfektan pada kandang ayam dan sebagainya.
- c. Antihidrolik (penghambat keluarnya keringat) sehingga sering digunakan sebagai bahan pembuat deodoran

- d. Bahan baku campuran dalam pembuatan kertas tisu untuk toilet.
- e. Bahan baku industri pembuatan lem plywood, resin, maupun tekstil.

Ciri-ciri pangan yang mengandung formalin kenampakan lebih bersih, warna cerah, lebih awet terutama jika disimpan dalam suhu rendah, dan tidak dihinggap lalat atau serangga setelah disimpan beberapa waktu misalnya selama dalam etalase. Pada mie basah jika mengandung formalin mie akan lebih kenyal, tidak lengket, mengkilat, pada suhu kamar dapat disimpan sampai 2 hari tanpa menimbulkan kerusakan berarti, di kulkas lebih dari 2 minggu. (Kristianto,2010).

Menurut Sucipto,2015 ciri- ciri mie yang mengandung formalin :

- Tidak rusak sampai 2 hari pada suhu kamar (25°C) dan bertahan lebih dari 15 hari dalam lemari es (suhu 10°C)
- Bau formalin agak menyengat
- Mi tampak lebih mengkilap dibandingkan dengan mi normal dan tidak lengket.
- Tidak dikerubungi lalat
- Tekstur mi lebih kenyal

2.3 Toksisitas Formalin

Penggunaan bahan pengawet formalin sudah dilarang oleh pemerintah sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1168/MENKES/PER/X/1999 perubahan dari Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/MENKES/IX/1998 tentang bahan tambahan makanan. Pada lampiran kedua Permenkes tersebut menyebutkan bahwa formalin termasuk bahan tambahan yang dilarang penggunaannya dalam pangan. Meskipun sebagian banyak orang sudah mengetahui terutama produsen bahwa zat ini berbahaya jika digunakan sebagai pengawet, namun penggunaannya bukannya menurun namun semakin meningkat dengan alasan harganya yang relatif murah dibanding pengawet yang aman (Sri Hastuti, 2010: 1).

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat sering menggunakan formalin untuk mengawetkan makanan yang mudah rusak seperti tahu, mie, lontong, dan ikan. Penggunaan formalin sebagai bahan tambahan pangan sangat berbahaya bagi

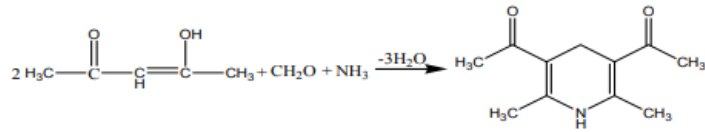
konsumen. Dampak buruk yang diakibatkan oleh konsumsi formalin bergantung pada kadar formalin yang terakumulasi di dalam tubuh. Semakin tinggi kadar formalin yang terakumulasi, maka semakin parah akibat yang akan ditimbulkan. ACGIH (*American Conference of Governmental and Industrial Hygienists*) menetapkan bahwa ambang batas aman formalin yang boleh masuk dalam tubuh adalah 0,4 ppm (Alsuhendra dan Ridawati, 2013). Sedangkan menurut IPCS (*International Programme on Chemical Safety*), secara umum ambang batas aman formalin dalam makanan yang masih bisa ditolerir ketika dikonsumsi dalam tubuh orang dewasa adalah 1,5 mg per hari sedangkan formalin dalam bentuk air minum yang masih bisa ditolerir dalam tubuh adalah 0,1 ppm (Singgih, 2013).

Alsuhendra dan Ridawati (2013) menyebutkan beberapa efek negatif yang ditimbulkan dari konsumsi formalin yaitu keracunan bersifat akut dan kronis. Keracunan bersifat akut merupakan efek yang langsung terlihat akibat jangka pendek konsumsi formalin. Gejala yang ditimbulkan yaitu hilangnya kesadaran, muntah, edema laring, ulserasi pada mukosa gastrointestinal, gagal ginjal, diare, ulserasi pada mulut dan esophagus. Sedangkan keracunan bersifat kronis disebabkan akumulasi dalam jangka panjang konsumsi formalin dalam tubuh sehingga mampu menimbulkan gangguan fungsi sel. Sel yang rusak tersebut akhirnya berkembang menjadi sel kanker (Gosselin, 1976). Kanker disebabkan karena formalin mampu bereaksi dengan sel dalam tubuh dengan mengacaukan proses pembentukan DNA di dalam tubuh. Akibatnya, DNA tidak tumbuh normal dan mengakibatkan kanker (Alsuhendra dan Ridawati, 2013).

2.4 Metode Penentuan Formalin

Analisis kualitatif dapat dilakukan untuk menyatakan ada tidaknya formalin dalam suatu bahan yang diuji. Analisis kualitatif yang paling mudah dan dapat dilakukan, yaitu dengan cara menambahkan zat kimia (reagen) tertentu pada bahan yang diduga mengandung formalin sehingga dihasilkan suatu perubahan warna yang khas. Analisis kualitatif tidak memerlukan waktu yang lama karena itu lebih praktis (Widyaningsih, 2006). Berikut beberapa pereaksi yang sering digunakan untuk menguji kandungan formalin beserta reaksi yang berlangsung didalamnya:

1. Pereaksi Asam Kromatofat ($C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$)



Gambar 2.2 Reaksi antara pereaksi asam kromatofat dengan formalin

(Sudjarwo, 2013)

2. Pereaksi $KMnO_4$



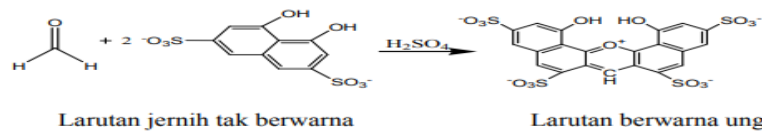
Larutan berwarna merah

Larutan jernih tak berwarna

Gambar 2.3 Reaksi antara pereaksi $KMnO_4$ dengan formalin

(Ayuchecaria, 2017)

3. Pereaksi Nash



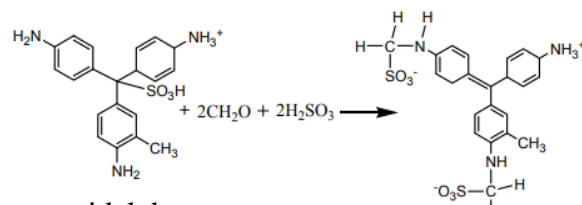
Larutan jernih tak berwarna

Larutan berwarna ungu

Gambar 2.4 Reaksi antar pereaksi nash dengan formalin

(Ferina Y Ginting, 2011)

4. Pereaksi *Schiff's*



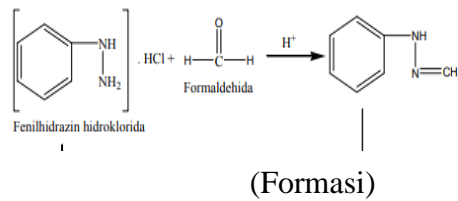
Larutan tidak berwarna

Larutan berwarna ungu

Gambar 2.5 Reaksi antar pereaksi *schiff's* dengan formalin

(Keusch, 2012)

5. Pereaksi Schryver



Larutan kompleks berwarna merah

Gambar 2.6 Reaksi antara pereaksi *schryver* dengan formalin

(Suryadi dkk, 2008)

6. Pereaksi Fehling



Larutan berwarna biru

Terdapat endapan merah bata

Gambar 2.7 Reaksi antara pereaksi fehling dengan formalin

(Feseenden R.J dan Fessenden J.S, 1986)

7. Deteksi formalin dengan antosianin

Antosianin dapat digunakan sebagai pengujian untuk mendeteksi adanya senyawa kimia seperti formalin. Formalin sendiri bersifat asam karena mengandung asam formiat akibat oksidasi formaldehida, dan antosianin akan mudah bereaksi jika dicampur asam kuat (Kuntum, 2016). Ekstrak antosianin telah diuji oleh Nuhman (2017) mampu mendeteksi adanya formalin dalam makanan dengan indikator perubahan warna yang terlihat pada sampel setelah ditetesi dengan larutan antosianin. Dari penelitian ayun (2017) mengembangkan test kit larutan menggunakan ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus Costaricensis*). Kulit buah naga mengandung kadar antosianin yang cukup tinggi. Penelitian Anne (2018) mengembangkan test kit dari bahan dasar alam yaitu ekstrak bunga telang (*Clitoria Ternatea L.*), ekstrak dari bunga telang tersebut mengandung kadar antosianin berwarna biru yang tinggi. Senyawa antosianin bersifat

amfoter yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dengan basa. Dalam kondisi asam antosianin akan berwarna merah tua, dan pada media basa berubah menjadi ungu dan biru (Winarti dkk, 2008). Perubahan warna menjadi merah terjadi pada pH asam yaitu 1-5 sedangkan perubahan warna menjadi ungu, biru, dan hijau terjadi pada rentang pH 6-12 (Affandy, 2017).

2.5 Test Kit

Semakin berkembangnya kemajuan teknologi, telah banyak dilakukan penelitian untuk penentuan senyawa dalam matriks tertentu dengan menggunakan Test Kit. Test kit merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kadar suatu senyawa dengan cukup akurat yang mudah digunakan dan dioperasikan oleh berbagai kalangan. dengan cara menambahkan pereaksi kit pada bahan yang diduga mengandung bahan yang diselidiki dengan hasil akhir terjadinya perubahan warna yang khas (kualitatif) atau untuk uji kuantitatif dengan menggunakan instrument yang kemudian akan didapat nilai konsentrasinya (Nugroho,2006) . Kelebihan dari metode Kit antara lain, sistem barcode memungkinkan operasi yang cepat, mudah dan jauh dari kesalahan, pilihan bebas dan dokumentasi kontrol kualitas yang luas bagi setiap uji (Merck. 2011)

Tesk kit berbahan dasar bahan alami memiliki kelebihan yaitu lebih aman digunakan atau apabila terkena tubuh dibanding dengan tes kit berbahan dasar bahan kimia, ramah lingkungan, sumber daya yang digunakan tersedia dalam jumlah besar dan mudah ditemukan, dapat meningkatkan nilai pemanfaatan sumber daya alam, dan mampu meningkatkan harga jual atau nilai ekonomi dari sumber daya alam tersebut (Alfitasari, 2020)

2.6 Ekstraksi Antosianin

Ekstraksi merupakan metode untuk memisahkan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan atau hewan menggunakan pelarut tertentu. Prinsip metode ekstraksi adalah difusi massa komponen zat padat ke dalam pelarut. Faktor-faktor

yang mampu mempengaruhi laju ekstraksi yaitu preparasi sampel, lama ekstraksi, jenis, konsentrasi, dan suhu pelarut Depkes (RI, 1995).

Antosianin adalah zat aktif yang tergolong dalam kelompok flavonoid yang terdapat dalam bunga, umbi, buah dan sayur, pada umumnya zat tersebut dapat memberikan warna merah, ungu dan biru. Antosianin dapat terekstrak dengan mudah menggunakan pelarut organik berupa etanol dan metanol. Berdasarkan penelitian Moulana (2012) hasil ekstrak dengan pelarut etanol lebih tinggi konsentrasinya dibandingkan dengan pelarut metanol, sehingga intensitas warnanya lebih tinggi pada pelarut etanol. Antosianin juga dapat diekstrak dengan pelarut air, namun intensitas warna antosianin yang dihasilkan juga lebih rendah bila dibanding dengan pelarut etanol. Pelarut memiliki peranan penting dalam proses ekstraksi. Pemilihan pelarut yang baik harus disesuaikan dengan beberapa faktor berikut:

a. Selektivitas pelarut

Dalam hal ini pelarut yang digunakan hanya boleh melarutkan senyawa atau ekstrak yang diinginkan. Pada proses ekstraksi bahan alami, sering kali lemak, resin, maupun senyawa lain ikut terbebas bersama dengan ekstrak yang diinginkan. Oleh sebab itu, larutan ekstrak harus dibersihkan dengan mengekstrak kembali menggunakan pelarut yang lain.

b. Kelarutan pelarut

Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi harus memiliki kepolaran yang hampir sama dengan komponen yang akan diekstrak. Hal tersebut bertujuan agar ekstrak dapat terekstrak sempurna.

c. Reaktivitas Pelarut

Pelarut tidak boleh menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen bahan ekstrak. Namun, dalam hal-hal tertentu reaksi kimia diperlukan, seperti pembentukan garam agar mendapatkan selektivitas yang tinggi.

d. Titik Didih

Proses penguapan mengharuskan pelarut yang digunakan harus memiliki titik didih yang tidak terlalu dekat dengan titik didih dari ekstrak. Hal tersebut ditujukan agar ekstrak dapat dipisahkan dengan mudah.

e. Kriteria lain

- 1) Murah
- 2) Mudah ditemukan
- 3) Tidak korosif
- 4) Memiliki viskositas yang rendah
- 5) Stabil secara kimia dan teknis

Pemilihan jenis pelarut juga disesuaikan dengan senyawa yang akan diekstrak dari suatu sampel. Terdapat beberapa jenis senyawa ekstrak, seperti (Sarker SD, dkk., 2006):

- a) Senyawa bioaktif yang tidak diketahui
- b) Senyawa yang diketahui ada pada suatu organisme
- c) Sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural

Setelah jenis senyawa dan pelarut yang sesuai sudah diketahui, berikutnya adalah pemilihan metode ekstraksi yang tepat agar senyawa yang terakstrak tidak rusak. Berikut beberapa jenis metode ekstraksi:

1) Maserasi

Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan sampel seperti tanaman yang berupa serbuk dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar agar tidak terdestruksi (Departemen Kesehatan RI, 2006). Proses ekstraksi dapat diakhiri dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi yang terdapat dalam sel tanaman. Agar ekstrak yang didapat bersih, setelah proses maserasi pelarut dipisahkan dari sampel dengan menggunakan alat penyaring. Kelemahan dari penggunaan metode ini adalah banyak menggunakan pelarut, namun kelebihan dari metode ini adalah dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2) Perkolasi

Metode ini dilakukan dengan membasahi sampel yang berupa serbuk secara perlahan dalam sebuah perkolator, kemudian pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel akan selalu dialiri oleh pelarut baru.

Sedangkan kelemahannya adalah apabila sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit untuk menjangkau seluruh area sampel dan metode ini membutuhkan pelarut dalam jumlah besar dan proses yang lama.

3) Soxlet

Serbuk sampel yang dibungkus dengan kertas saring atau sarung selulosa ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang akan digunakan kemudian dimasukkan ke dalam labu dan mengatur suhu penangas dibawah suhu refluks. Kelebihan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang berkelanjutan dalam artian sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi yang mengakibatkan pelarut yang digunakan tidak terlalu dalam jumlah besar dan tidak memerlukan waktu yang lama. Kelemahan dari metode ini adalah apabila senyawa yang akan diekstrak memiliki sifat termolabil akan mengakibatkan terjadinya degradasi yang disebabkan ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

4) Refluks

Metode refluks diawali dengan memasukkan sampel dan pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut kemudian dipanaskan hingga titik didih larutan pelarut tercapai. Uap yang dihasilkan lalu terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Kerugian dari kedua metode refluks adalah senyawa yang memiliki sifat termolabil dapat terdegradasi (Seidel V 2006).

5) Infusa

Infusa merupakan metode ekstraksi menggunakan pelarut air pada suhu penangas air 96-98⁰C selama 15-20 menit. (Departemen Kesehatan RI, 2006).

6) Dekok

Dekok merupakan infus dengan rentang waktu yang lebih lama yaitu 30 menit dan suhu pemanasan mencapai 90-100⁰C sesuai dengan titik didih air (Departemen Kesehatan RI, 2006).

