

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Infused water*

Air merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia. Hampir 60% tubuh manusia terdiri dari air. Jika tubuh kekurangan air maka akan menyebabkan gangguan fungsi organ tubuh. Namun, air yang dikonsumsi tidak memiliki rasa sehingga beberapa masyarakat kurang suka mengkonsumsinya. *Infused water* merupakan salah satu alternatif dalam pemenuhan kebutuhan air dan beberapa zat gizi yang dibutuhkan tubuh. Dengan penambahan buah dalam air menjadikan air lebih segar dan beraroma khas.

Infused water dibuat dengan cara memasukkan potongan buah ke dalam air dan direndam dalam kulkas beberapa jam, kemudian siap dikonsumsi. *Infused water* tidak ditambah gula dan zat aditif lainnya sehingga aroma dan rasa berasal dari buah yang direndam di dalamnya. Hal ini menjadikan *infused water* sebagai salah satu minuman kesehatan yang alami.

Menurut Puspaningtyas *et al.* (2014) pembuatan *infused water* dilakukan dengan memotong buah secara membujur untuk buah seperti kiwi, jeruk, apel, dan pir. Untuk buah seperti buah delima cukup diambil bijinya. Untuk buah semangka, pepaya, dan melon dikupas kulitnya dan dipotong daging buahnya. Potongan buah tersebut direndam didalam air selama beberapa jam. Selama perendaman beberapa zat gizi khususnya vitamin akan keluar dan bercampur dengan air. Sehingga didapatkan air beraroma dan berwarna alami yang segar dan menyehatkan.

Tabel 1. Perbandingan jeruk lemon dan jeruk nipis

Parameter	Jeruk lemon	Jeruk nipis
Total fenol (mg GAE/100ml)	110,25 ^a	116,5 ^a
Nilai IC50 (µg/ml)	49.593 ^a	49.589 ^a
Vitamin C (mg/100g)	50 ^b	20 ^c

Sumber : ^aPermata *et al.*, 2018 ^bMuaris, 2014 ^cTKPI, 2017

Buah yang digunakan dalam *infused water* biasanya adalah buah yang berasa asam dan memiliki aroma khas. Campuran buah dalam *infused water* dapat berupa anggur hitam, kiwi, strawberry, dan beraneka jenis jeruk.

Penelitian Wassalwa (2016) yang membuat *infused water* dari kulit pisang menunjukkan bahwa konsentrasi 3,63 ppm *infused water* kulit pisang mampu meredam sebanyak 50 % efek radikal oleh senyawa DPPH. Bahkan *infused water* dengan variasi jeruk lemon dan anggur hitam memiliki aktivitas antioksidan mencapai 68,42 % RSA DPPH (Harifah, 2015).

B. Buah Lemon

Jeruk lemon memiliki bentuk yang bulat dan puting pada ujungnya. Jeruk lemon juga dikenal sebagai jeruk sitrun yang kegunaannya biasa dipakai sebagai penyedap dan penyegar dalam banyak masakan.



Gambar 1. Jeruk Lemon (Trisnawati, 2018)

Pohon buah lemon berukuran mencapai 6 meter serta tumbuh di daerah tropis dan sub-tropis namun tidak tahan cuaca dingin. Buah lemon dibudidayakan di Spanyol, Portugal, Amerika dan negara-negara lainnya. Tumbuhan ini cocok untuk daerah beriklim kering dengan musim dingin yang relatif hangat. Suhu ideal untuk lemon agar dapat tumbuh dengan baik adalah antara 15-30 °C (Gaffar, 2012). Lemon diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping dua / dikotil)
Ordo	: Sapindales
Family	: Rutaceae (suku jeruk-jerukan)
Genus	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus limon</i> (L). Brum. f.

Jeruk lemon memiliki kandungan vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan dengan jeruk nipis dan sebagai sumber vitamin A, B, fosfor, kalsium, pektin, minyak atsiri, asam sitrat, dan serat. Buah lemon dikenal penggunaannya untuk diambil sari buahnya sebagai minuman. Dalam pengobatan tradisional air buah lemon yang dicampurkan dalam teh mampu

mengurangi demam, asam lambung, radang sendi, membasmi kuman pada luka, dan menyembuhkan sariawan (Indriyani *et al.*, 2015).

Beberapa kandungan gizi buah lemon antara lain vitamin C sekitar 50 mg / 100 g. Vitamin C dalam buah lemon tidak mudah rusak karena memiliki pH yang asam (2-3). Asam sitrat sekitar 5% yang berfungsi menstimulasi produksi enzim hati dan menyerap racun dalam sirkulasi darah yang dibuang melalui urin. Kalium yang tinggi yaitu sekitar 140 mg / 100 g. Kalium merupakan mineral yang penting untuk otak, mengontrol detak jantung dan mampu menyembuhkan gejala gangguan hati. Limonene yang juga terdapat pada kulit buah lemon merupakan antioksidan yang baik untuk mencegah obesitas dan kanker (Muaris, 2014).

Tabel 2. Kandungan gizi buah lemon / 100g

Kandungan gizi	Total
Total Fat (g)	0
Cholesterol (mg)	0
Sodium (mg)	0
Potassium (mg)	3
Total Carbohydrate (g)	3
Dietary fiber (g)	11
Protein (g)	2
Vitamin A (%)	0
Vitamin C (%)	88
Calcium (%)	2
Iron (%)	3
Vitamin D (%)	0
Vitamin B-6 (%)	5
Vitamin B-12 (%)	0
Magnesium (%)	2

Sumber : Nizhar (2012) dalam Ekaputri (2018)

Penelitian Indriyani *et al.* (2015) menunjukkan bahwa perasan air jeruk lemon memiliki aktivitas antibakteri. Selain itu, penelitian Harifah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa *infused water* yang divariasi dengan jeruk lemon memiliki kadar vitamin C (*infused water* jeruk lemon dan kiwi) dan aktivitas antioksidan (*infused water* jeruk lemon dan anggur hitam) yang lebih tinggi dibandingkan dengan jeruk nipis dan jeruk baby.

C. Kelarutan (Difusi)

Kelarutan atau pergerakan molekul-molekul zat dapat terjadi secara difusi, osmosis, dan transport aktif. Difusi dan osmosis tidak memerlukan

energi sehingga disebut transport pasif sedangkan transport aktif memerlukan energi untuk pergerakannya (Sulistiyowati, 2010).

Osmosis merupakan Bergeraknya molekul melalui membran semi permeable dari larutan berkadar rendah menuju larutan berkadar tinggi hingga kadarnya sama. Membran permeable merupakan membran yang dapat dilalui air namun tidak dapat dilalui zat terlarut seperti protein. Tekanan yang diperlukan untuk menghentikan proses osmosis disebut tekanan osmosis (Antara *et al.*, 2011). Difusi merupakan perpindahan molekul dengan menggunakan tenaga kinetik bebas, perpindahan ini terjadi dari derajat konsentrasi tinggi ke derajat konsentrasi rendah baik melalui selaput pemisah atau tidak dan tanpa menggunakan energi. Sehingga pada pergerakan difusi konsentrasi molekul akan sama pada semua bagian (Anonim, 2013). Difusi akan terus terjadi hingga seluruh partikel tersebar luas secara merata atau mencapai keadaan kesetimbangan dimana perpindahan molekul tetap terjadi walaupun tidak ada perbedaan konsentrasi (Hardianti, 2013).

Proses difusi banyak terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Proses larutnya gula dalam air merupakan salah satu proses difusi dimana gula larut secara homogen dalam air. Selain itu, peristiwa masuknya mineral dan air dari tanah ke tanaman melalui akar dan keluarnya O_2 dari tanaman.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan difusi yaitu suhu, waktu/lama perendaman, perbedaan konsentrasi, berat molekul, jarak dan luas tempat berlangsungnya difusi.

1. Suhu

Suhu merupakan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem (Supu *et al.*, 2016). Suhu secara kualitatif ditentukan dengan indra peraba manusia, dan secara kuantitatif ditentukan dengan alat pengukur suhu seperti termometer.

Suhu dapat mempengaruhi proses difusi atau berpindahnya zat pada suatu benda. Semakin tinggi suhu maka proses difusi akan semakin cepat dan semakin rendah suhu maka kecepatan difusi semakin lambat. Contohnya ketika kita melarutkan gula pada minuman, semakin tinggi suhu maka kecepatan larutnya gula akan semakin cepat. Hal ini

dikarenakan suhu yang tinggi akan memberikan energi kinetik pada benda / zat sehingga mempercepat proses difusi. Fenomena ini sesuai dengan persamaan Arrhenius yang menyatakan bahwa konstanta kecepatan reaksi (k) berbanding lurus dengan suhu (T). Sehingga semakin tinggi suhu konstanta reaksi akan semakin besar (Hok *et al.*, 2007).

Penelitian Pratiwi *et al.* (2013) menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu perendaman maka akan semakin cepat laju difusinya mengikuti persamaan eksponensial dan koefisien determinasi. Penelitian Wassalwa (2016) juga menunjukkan menunjukkan bahwa suhu 36°C memiliki kandungan vitamin C lebih tinggi daripada suhu 5°C pada *infused water* kulit pisang.

2. Waktu / lama perendaman

Lama perendaman merupakan banyaknya waktu yang digunakan untuk melakukan proses perendaman. Proses perendaman merupakan salah satu tahapan dalam pengolahan pangan. Perendaman dilakukan agar tahapan proses pengolahan dapat menghasilkan produk yang diinginkan. Beberapa pengolahan makanan yang menggunakan proses perendaman antara lain pembuatan telur asin, pembuatan ekstrak dari berbagai herbal, minuman hangat seperti teh dan kopi, dan pembuatan *infused water*.

Penelitian Pontoh (2017) menunjukkan bahwa semakin lama perendaman *infused water* buah kiwi maka kandungan vitamin C akan semakin meningkat. Penelitian Kartika *et al.* (2015) juga menunjukkan bahwa semakin lama perendaman maka kadar vitamin C pada nanas semakin menurun. Hal ini menunjukkan adanya proses perpindahan molekul (vitamin C) selama perendaman. Selain itu, sifat alami dari vitamin C yang larut air sehingga semakin lama perendaman buah maka kandungan vitamin C pada nanas yang terukur akan menurun.

D. Tingkat kekeruhan air

Air merupakan minuman yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Air yang baik memiliki warna yang jernih dan bening. Salah satu indikator dari kualitas air yaitu tingkat kekeruhan (Kep. Menkes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010). Menurut Mahida (1983) dalam Mukarromah

(2016) kekeruhan merupakan intensitas kegelapan didalam air yang disebabkan oleh bahan-bahan yang melayang.

Pengukuran kekeruhan dengan menggunakan efek cahaya sebagai dasar pengukuran dengan skala *NTU (Nephelometrix Turbidity Unit)*, *JTU (Jackson Turbidity Unit)*, atau *FTU (Formazin Turbidity Unit)*. Batas maksimal kekeruhan air adalah 5 skala *NTU* (Keputusan Menkes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010).

Air yang diberi potongan buah akan mempengaruhi tingkat kekeruhan air. Hal ini diduga karena bahan-bahan yang berasal dari buah akan tercampur dalam air. Sehingga air akan lebih keruh dibandingkan sebelumnya. Namun, kekeruhan karena potongan buah akan berbeda dengan kekeruhan karena benda asing selayaknya tanah liat, limbah, ataupun zat lain yang membahayakan tubuh. Air yang diberi potongan buah didalamnya disebut sebagai *infused water*.

Pengukuran kekeruhan air dapat menggunakan spektrofotometer dengan menghitung cahaya yang diteruskan dan mengkalkulasi cahaya yang diabsorpsi. Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis sama dengan turbidimeter sebagai alat pengukur kekeruhan air (Muharromah, 2016).

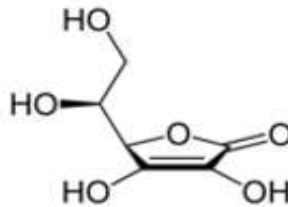
E. Vitamin C

Vitamin merupakan komponen tambahan makanan yang berperan sangat penting dalam gizi manusia. Vitamin tergolong menjadi dua yaitu vitamin yang larut lemak yakni vitamin A, D, E, dan vitamin yang larut air seperti vitamin B dan vitamin C.

Vitamin C atau asam askorbat merupakan vitamin larut air yang stabil dalam keadaan kering namun jika dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak jika bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Vitamin C tidak stabil dalam alkali namun stabil dalam larutan asam (Almatsier, 2004).

Salah satu sifat vitamin larut air yaitu penyerapan yang terjadi secara difusi. Difusi merupakan perpindahan zat terlarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Perpindahan itu terjadi sampai konsentrasi menjadi stabil atau zat terlarut tersebar homogen. Penyerapan vitamin C didalam tubuh juga terjadi secara difusi pasif (lambat) didalam usus halus (Almatsier, 2004).

Vitamin larut air seperti vitamin C tidak dapat disimpan didalam tubuh, kelebihan vitamin ini akan dibuang melalui urin, sehingga defisiensi vitamin ini lebih mudah terjadi. Oleh sebab itu, kebutuhan vitamin C harus dipenuhi melalui makanan sehari – hari.



Gambar 2. Struktur kimia asam askorbat (Rachman, 2016)

Peran vitamin C bagi tubuh yaitu sebagai koenzim dan kofaktor. Asam askorbat merupakan bahan yang kuat reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi hidroksilasi. Beberapa turunannya digunakan untuk mencegah ketengikan, perubahan warna pada buah, dan pengawetan daging (Almatsier, 2004).

Kadar vitamin C pada makanan dapat dianalisa menggunakan metode iodometri dengan prinsip reaksi redoks antara sampel sebagai reduktor dan larutan baku I_2 sebagai oksidator dalam suasana asam menggunakan indikator amilum dengan perubahan warna larutan dari bening menjadi biru (Sudarmadji *et al.*, 1989).

F. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan mampu mencegah stres oksidatif yang berperan dalam pembentukan penyakit kronis dan degeneratif (Lian *et al.*, 2008 dalam Harifah *et al.*, 2015). Antioksidan berperan mengubah radikal bebas yang tidak stabil ke dalam bentuk yang stabil dengan cara mendonasikan elektron pada radikal bebas sehingga aktivitas oksidan dapat dihambat (Sayuti *et al.*, 2015).

Antioksidan dapat berasal dari bahan alami dan juga sintetis. Antioksidan alami berasal dari berbagai sayur dan buah seperti vitamin B, C, dan E. Antioksidan sintetis biasanya berupa *Butylated hydroxyl anisole* (BHA), *Butylated hydroxyrotoluene* (BHT), *Propyl gallate* (PG) dan *metal*

chelating agent (EDTA), *Tertiary butyl hydroquinone* (TBHQ), *Nordihydroguaretic acid* (NDGA) (Sayuti *et al.*, 2015).

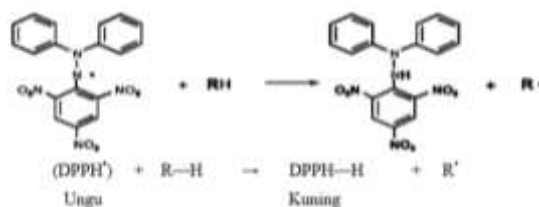
Antioksidan pada buah lemon berasal dari kandungan vitamin C dan total fenol. Peran vitamin C yaitu sebagai zat antioksidan untuk menetralkan radikal bebas. Selain vitamin C, juga terdapat komponen lain yang juga berperan sebagai antioksidan pada buah lemon yaitu flavonoid dan total fenolik (Anagnostopoulou *et al.*, 2006 dalam Krisnawan *et al.*, 2017). Kadar total fenol pada buah lemon yaitu sebesar 110,25 mg GAE/100ml (Permata *et al.*, 2018).



Gambar 3. Cara kerja antioksidan (Fauzi, 2014)

Antioksidan pada bahan makanan sering diuji dengan melihat aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Prinsip metode ini yaitu antioksidan bertugas mendonorkan atom hidrogen pada radikal DPPH sehingga terbentuk warna ungu menjadi kuning. Metode ini melihat daya penghambatan antioksidan terhadap radikal bebas. Semakin kecil nilai absorbansi maka semakin tinggi nilai aktivitas penangkapan radikal (Wassalwa, 2016). Aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan rumus berikut ini :

$$\% \text{ RSA} = \frac{(\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100 \%$$



Gambar 4. Reaksi Penghambatan Radikal DPPH (Inggrid, 2014)