BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tapai Beras

2.1.1 Beras (*Oryza sativa* L.*)*

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu jenis serelia utama di dunia. Biji padi terdiri dari sdua bagian, yaitu bagian yang dapat dimakan (*rice caryopsis*) dan kulit hull atau husk (Lufita Rochim S, 2016). Tanaman padi merupakan tanaman yang termasuk golongan jenis *Gaminae* atau rumput-rumputaan. Menurut *United Satates Departement of Agiculture* atau USDA (2019) klasifikasi tanaman padi secara lengkap sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Sub kingdom : *Tracheobionta*
Super divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Liliopsida*
Sub kelas : *Commelinidae*
Ordo : *Cryperales*
Family : *Gamineae*
Genus : *Oryza* L.
Spesies : *Oryza sativa* L.

Gambar 2. 1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi memiliki bentuk yang beragam, baik tanaman maupun berasnya. Di Indonesia, terdapat beras dengan bermacam-macam warna antara lain beras putih (*Oryza sativa* L.), beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) dan beras merah (*Oryza nivara*). Sampai saat ini, beras berwarna putih masih mendapat perhatian lebih dibandingkan beras dengan warna lainnya (Sari et al., 2020).

Beras merupakan gabah atau butiran padi yang bagian kulit luarnya sudah dibuang dengan cara digiling atau disosoh. Gabah terdiri atas sekam (kulit luar), *aleuron* (kulit ari), bekatul atau *germ, endosperm* (bagian butir) dan embrio atau calon tanaman baru yang tidak dapat tumbuh kembali setelah menjadi beras (Lufita Rochim S, 2016).

Gambar 2. 2 Beras

Beras merupakan makanan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi sehingga dijadikan makanan pokok orang Indonesia dan beberapa negara lain (Sari et al., 2020). Beras memiliki kandungan gizi yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, air, besi, magnesium, phosphor, potassium, seng, vitamin B1, B2, B3, B6, B9 dan serat. Kandungan gizi pada setiap jenis beras bervariasi. Perbedaan kandungannya terdapat padakadar protein, besi, seng dan serat. Kadar gizi sangat bervariasi dari keempat unsur yang terdapat dalam kandungan gizi beras, yaitu seperti kandungan protein berkisar antara 6.8-8.5, pati berkisar 85-95%, kandungan pentosan 2-2,5%, kandungan gula 0,6-1,1%,

kandungan besi 1.2-5.5, kandungan seng 0.5-3.5, dan kandungan serat 0-2.2 (Utama, 2015).

Informasi Nilai Gizi Beras (*Oryza sativa* L)
Per 100 g BDD (Berat Dapat Dimakan)

		% AKG*
Energi	357 kkal	16.60 %
Lemak total	1.70 g	2.54 %
Vitamin A	0 mcg	0 %
Vitamin B1	0.20 mg	20 %
Vitamin B2	0.08 mg	8 %
Vitamin B3	2.60 mg	17.33 %
Vitamin C	0 mg	0 %
Karbohidrat total	77.10 g	23.72 %
Protein	8.40 g	14 %
Serat pangan	0.20 g	0.67 %
Kalsium	147 mg	13.36 %
Fosfor	81 mg	11.57 %
Natrium	27 mg	1.80 %
Kalium	71 mg	1.51 %
Tembaga	100 mcg	12.50 %
Besi	1.80 mg	8.18 %
Seng	0.50 mg	3.85 %
B-Karoten	0 mcg	-
Karoten total		-
Air	12 g	-
Abu	0.80 g	-

Tabel 2. 1 Nilai Gizi Beras per 100 g BDD (Utama, 2015)

2.1.2 Tapai

Tapai adalah makanan tradisional yang mudah dalam pengolahannya dan tidak membutuhkan biaya mahal. Tapai merupakan makanan khas olahan dari aneka bahan pangan yang mengandung karbohidrat. Proses pembuatan tapai melalui proses fermentasi diperlukan ragi tapai yang akan mengubah karbohidrat dalam bahan menjadi gula dan alkohol (Dirayati et al., 2018). Tapai (sering dieja sebagai tape) atau uli (bahasa Betawi) adalah salah satu makanan tradisional Indonesia yang dihasilkan dari proses peragian (fermentasi) bahan pangan berkarbohidrat atau sumber pati (Ulandari, 2015).

Tapai merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia dan Malaysia. Tapai memiliki rasa manis dan sedikit mengandung alkohol, memiliki aroma yang menyenangkan, bertekstur lunak dan berair. Perubahan biokimia yang penting pada fermentasi tapai adalah hidrolisis pati menjadi glukosa dan maltosa yang akan memberikan rasa manis serta perubahan gula menjadi alkohol dan asam organik (Komuna, 2018).

2.1.3 Ragi

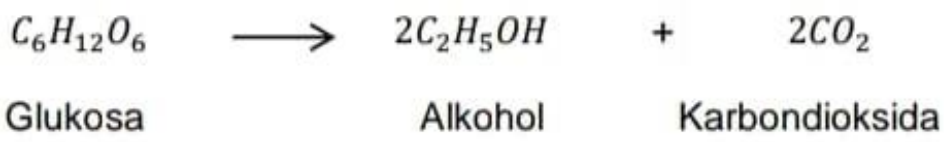
Ragi tapai merupakan populasi campuran yang terdiri dari spesies-spesies genus *Aspergilius, Saccharomyces, Candida, Hansenulla*, dan bakteri *Acetobacter*. Ragi tapai digunakan untuk pembuatan produk fermentasi seperti misal tapai ketan dan tapai singkong. Ragi tapai berasal dari tepung beras yang dicampurkan dengan bahan-bahan lain sehingga dapat membantu dalam proses fermentasi. Didalam ragi ini terdapat mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa) yang selanjutnya diubah lagi menjadi alkohol dan reaksi lanjutannya akan menghasilkan asam. Karbohidrat (pati) terfermentasi maka menghasilkan sejumlah asam laktat yang akan menurunkan nilai pH sehingga menimbulkan rasa asam (Yaqin, 2021).

Gambar 2. 3 Ragi Tapai

2.1.4 Fermentasi

Fermentasi berasal dari bahasa latin "*fervere*" yang berarti merebus (*to boil*), yaitu berdasarkan ilmu kimia terbentuknya gas-gas dari suatu cairan kimia yang pengertiannya berbeda dengan air mendidih. Gas yang tebentuk tersebut diantaranya karbondioksida (CO_2). Keadaan ini disebabkan adanya aktifitas khamir pada ekstari buah-buahan atau biji-bijian. Reaksi fermentasi berbeda-beda tergantung pada jenis gula yang digunakan dan produk yang dihasilkan. Secara singkat, glukosa ($C_6H_{12}O_6$) yang merupakan gula paling sederhana, melaluin fermentasi akan menghasilkan alkohol ($2C_2H_5OH$). Reaksii fermentasi inii dilakukan oleh ragi dan digunakan pada produksi makanan (Komuna, 2018).

Fermentasi merupakan suatu reaksi oksidasi-reduksi didalam sistem biologi yang menghasilkan energi, dimana sebagai donor dan aseptor elektron digunakan senyawa organik. Senyawa organik yang biasanya digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi-reduksi dengan katalis enzim menjadi suatu bentuk lain, misalnya alkohol (Yaqin, 2021). Reaksi yang terjadi dalam fermentasi (Yaqin, 2021) sebagai berikut:



Gambar 2. 4 Proses Fermentasi

Fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah lama fermentasi. Lama fermentasi yang dibutuhkan dalam proses fermentasi adalah 2-3 hari (Yaqin, 2021), waktu yang sesuai akan menghasilkan tapai yang rasanya khas, rasa manis dengan sedikit asam serta adanya aroma alkohol. Rasa manis karena perubahan karbohidrat menjadi glukosa sebagai karbohidrat yang lebih sederhana, sedangkan rasa asam karena dalam proses fermentasi terbentuk asam, sehingga semakin lama pemeraman maka akan terjadi peningkatan kadar alkohol dan total asam (Yaqin, 2021).

2.1.5 Cara Pembuatan Tapai Beras

Ambil beras sebanyak 300 gram dibersihkan/dicuci memakai air mengalir yang bersih, kemudian dimasak di panci atau bisa menggunakan *rice cooker* menggunakan air sebanyak 400 ml, setelah masak kemudian didinginkan di

wadah. Lalu, setelah dingin atau suhu normal, tambahkan sebanyak 1 butir ragi yang telah dihaluskan dan diaduk sampai rata, langkah selanjutnya ialah wadah di tutup rapat dan biarkan terjadi fermentasi selama 3 hari pada suhu kamar (28–30°C). Menurut Ulandari (2015), menyatakan bahwa lama fermentasi yang paling optimal untuk proses pembuatan bioalkohol adalah 2-3 hari. Jika fermentasi dilakukan lebih dari 3 hari, justru kadar alkoholnya dapat berkurang. Berkurangnya kadar alkohol disebabkan karena alkohol telah dikonversi menjadi senyawa lain, misalnya ester.

Gambar 2. 5 Tapai Beras

2.2 Alkohol

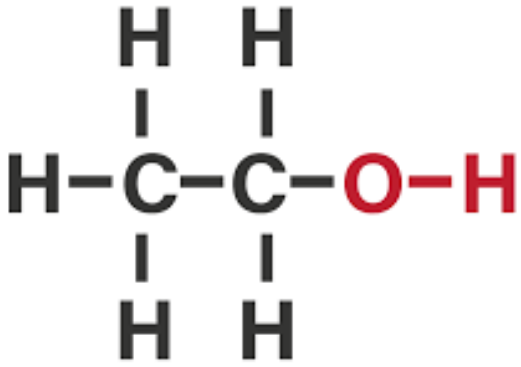
Pada abad ke-19, kata alkohol dipergunakan untuk menyebut rasa *essence*, jadi alkohol adalah *essence* dari anggur. Akan tetapi, kata alkohol secara umum digunakan unyuk menyebut rasa anggur. Dalam ilmu kimia yang dimaksud alkohol adalah suatu senyawa organik yang mengandung gugus hidroksi (-OH) sebagai gugus fungsionilnya (Hasanah, 2008). Sedangkan secara umum yang dimaksud dengan alkohol adalah alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH.

Menurut Ulandari (2015), proses pembuatan alkohol dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Cara sintesis, yaitu dengan melakukan reaksi kimia elementer untuk mengubah bahan baku menjadi alkohol.
2. Cara fermentasi, yaitu dengan menggunakan aktivitas mikroba. Mikroba yang berperan dalam pembuatan alkohol adalah ragi yaitu *Saccharomyces cerevisiae* (jenis utama) dan beberapa jenis lainnya seperti *Saccharomyces anamesi* serta suhu yang diperlukan berkisar antara 30-37ºC. Alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi adalah alkohol.

2.2.1 Tinjauan Kimia Alkohol

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III:



Gambar 2. 6 Rumus Bangun Alkohol

Alkohol

Etanol atau lebih dikenal sebagai alkohol adalah campuran etilalkohol dan air. Mengandung tidak kurang dari 94,7 v/v atau 92,0% dan tidak lebih dari 95,2% v/v atau 92,7% C_2H_5OH.

Nama lain : Alkohol
Nama resmi : Aethanolum
Rumus kimia : CH3 – CH2 – OH
Pemerian : Cairan tak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak; bau khas; rasa panas. Mudah terbakar dengan memberikan nyala biru yang tidak berasap.
Kelarutan : Sangat mudah larut dalam air, dalam kloroform P dan dalam eter P.
Penggunaan : Zat tambahan.

2.2.2 Efek Alkohol Bagi Tubuh

Selama ini, stigma yang berkembang di masyarakat adalah alkohol dapat merusak tubuh. Agaknya, pandangan seperti ini perlu diluruskan. Pasalnya, pada dosis yang rendah (tidak memabukkan), alkohol justru menguntungkan bagi tubuh. Beberapa hasil studi menyatakan bahwa konsumsi alkohol mampu menurunkan serangan jantung, stroke, dan mencegah kemungkinan munculnya serangan *alzheimer* (Yaqin, 2021).

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makan (BPOM) Nomor 14 tahun 2016, kadar alkohol yang diperbolehkan untuk di konsumsi ialah alkohol golongan A dengan kadar 1-5 %, golongan B dengan kadar 5–20 % dan golongan C dengan kadar lebih dari 20-55%. Konsumsi alkohol sebaiknya tidak berlebih, jika mengkonsumsi alkohol berlebihan dapat menghilangkan kesadaran juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi tubuh seperti menimbulkan rasa mual, memicu sakit kepala, peradangan hati (*liver chirrhosis*), pendarahan dalam perut (*magh*), penyakit jantung (*cardiomyopathy*) dan sistem kekebalan tubuh. Pengaruhnya terhadap otak dapat secara akut (*intoksisasi, delirium*) atau kronis (*ataxia,* pelupa, koordinasi motorik) dan merusak jaringan dalam tubuh lainnya (Yaqin, 2021).

2.3 Identifikasi Kadar Alkohol

2.3.1 Destilasi

Destilasi adalah cara pemisahan zat cair dari campurannya berdasarkan perbedaan titik didih atau berdasarkan kemampuan zat untuk menguap (Nadliroh & Fauzi, 2021). Dimana zat cair dipanaskan hingga titik didihnya, serta mengalirkan uap ke dalam alat pendingin (kondensor) dan mengumpulkan hasil pengembunan sebagai zat cair (Nadliroh & Fauzi, 2021). Pada kondensor digunakan air yang mengalir sebagai pendingin.

Dalam larutan terdapat dua komponen yaitu *solute* dan *solvent*, sehingga larutan didefinisikan sebagai campuran homogeny *solute* dan *solvent,* terbentuknya larutan karena adanya gaya tarik antara molekul *solute* dan *solvent* dalam proses kelarutan. Apabila *solvent* berupa air maka disebut proses hidrasi (Hasanah, 2008). Dalam kimia, sering dihadapi masalah yang berhubungan dengan cara memisahkan *solute* dan *solvent*. Jika solute bukan *volatil* atau kurang *volatile* dibandingkan *solvent*-nya maka, *solven*t dapat dipisahkan dengan cara destilasi (Hasanah, 2008).

Dasar pemisahan destilasi adalah perbedaan dua titik didih dua cairan atau lebih. Jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dulu. Dengan mengatur suhu secara cermat komponen larutan akan menguap dan mengembunkan komponen demi komponen secara bertahap. Air mendidih pada 100°C dan alkohol mendidih pada sekitar 78°C pada tekanan atmosfer. Perbedaan dalam titik didih inilah yang memungkinkan pemisahan campuran alkohol air. Proses pengembunan terjadi dengan mengalirkan uap ke tabung pendingin (Muflihah & Maisyaroh, 2018).

2.3.2 Alkalimetri

Alkalimetri adalah pengukuran yang berkaitan dengan reaksi asam basa yang umumnya dilakukan secara titrimetri. Sehingga umum disebut titrasi asidimetri atau titrasi alkalimetri. Titrasi alkalimetri adalah titrasi terhadap larutan asam bebas dengan larutan standar basa kuat atau titrasi terhadap larutan garam yang berasal dari basa lemah dengan larutan standar basa kuat (Kacaribu, 2020).

Alkalimetri merupakan metode yang berdasarkan pada reaksi netralisasi, yaitu reaksi antara ion hidrogen yang berasal dari asam dengan ion hidroksida yang berasal dari basa yang membentuk molekul air. Karenanya alkalimetri dapat didefinisikan sebagai metode untuk menetapkan kadar asam dari suatu bahan dengan menggunakan larutan basa yang sesuai (Stefanus, 2018). Titer yang digunakan pada alkalimetri adalah NaOH atau KOH. NaOH mempunyai keunggulan dibandingkan KOH dalam harga, NaOH maupun KOH mudah bereaksi dengan CO_2 membentuk garam karbonat. Garam natrium karbonat lebih mudah dipisahkan dari NaOH daripada garam kalium karbonat yang sulit dipisahkan dari KOH, hal ini akan mengganggu reaksi yang terjadi. Titer sebelum digunakan untuk menitrasi sampel harus dibakuan terlebih dahulu menggunakan larutan asam baku primer. Indikator pada titrasi asam-basa adalah asam atau basa organik lemah yang berada dalam dua macam bentuk warna yang berbeda (Kacaribu, 2020).

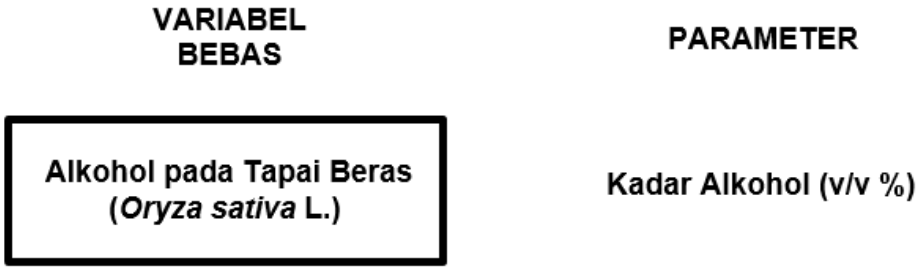
Larutan standart/larutan baku adalah suatu larutan yang konsentrasinya telah diketahui dengan pasti dan teliti. Dimana, proses penambahan larutan standart ke dalam larutan analit sampai terjadi reaksi sempurna disebut proses titrasi. Indikator fenolftalein yang dikenal baik adalah asam dwiprotik dan tak berwarna. Mula-mula zat ini tersisosiasi menjadi suatu bentuk tak berwarna dan kemudian dengan kehilangan proton kedua, menjadi ion dengan sistem konjugasi,

timbulah warna merah jingga. Suatu indikator lain yang luas pemakaiannya, adalah suatu basa dan berwarna kuning dalam bentuk molekulnya. Penambahan ipn hifropgen akan menghasilkan kation yang berwarna merah muda (Stefanus, 2018)

Titrasi merupakan metode analisis kimia secara kuantitatif yang biasa digunakan dalam laboratorium untuk menentukan konsentrasi dari reaktan. Karena pengukuran volume memainkan peranan penting dalam titrasi, maka teknik ini juga dikenali dengan analisis volumetrik. Dalam proses titrasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Indikator titrasi, yaitu zat kimia lain, analit atau titran yang sengaja ditambahkan pada proses titrasi untuk mengetahui titik ekivalen.
2. Titik Ekivalen/titik akhir teoritis, yaitu saat dimana reaksi tepat berlangsung sempurna.
3. Titik Akhir titrasi, yaitu suatu peristiwa dimana indikator telah menunjukkan warna dan titrasi harus dihentikan.

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2. 7 Kerangka Konsep

2.5 Definisi Operasional

Alkohol pada tapai beras ialah hasil destilat yang dihasilkan dari 500 gram tapai ditetapkan secara metode alkalimetri dalam bentuk persentase v/v.