

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Derajat keasaman**

##### **2.1.1 Definisi pH**

Segala sesuatu yang berhubungan dengan air membutuhkan pengukuran pH. Salah satu contohnya darah yang mengalir dalam tubuh manusia memiliki pH antara 7,35-7,45 dan bila pH tidak terjaga maka dapat berakibat fatal. Contoh lain terdapat pada hujan yang umumnya berada di kisaran pH 5.6, namun pada kasus tertentu dapat turun hingga pH 4-5 yang dikenal sebagai hujan asam. pH dapat diartikan sebagai “Power of Hydrogen” dan dari beberapa sumber menyebutkan “Potential of Hydrogen”, namun yang perlu digarisbawahi disini adalah pH merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen pada suatu larutan, cairan atau apapun yang masih mengandung air di dalamnya. Jangkauan pH berada mulai dari 0-14 dimana titik tengah di nilai 7 dan ini adalah titik netral. Lebih dari pH 7 dikategorikan basa dan kurang dari pH 7 dikategorikan asam (Saleh & Haryanti, 2017)

##### **2.1.2 pH meter**

pH meter merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menentukan kadar keasaman atau dapat juga disebut sebagai alat untuk menentukan konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Pada prinsipnya pengukuran pH meter didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat di dalam elektoda gelas (membrane glass) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektoda gelas yang tidak diketahui (Novempa & Dzulkiflih, 2020). PH meter adalah suatu voltmeter elektronik dengan resistans input yang tinggi. (Resistans input pH-meter yang baik adalah dalam daerah  $10^{12} - 10^{13}\Omega$ ). Baik instrimen yang memakai katup maupun memakai transistor, banyak dipakai. Alat alat ini umumnya menggunakan listriks dari jaringan pusat (110 atau 220 V), dan mengandung rangkaian penyedia tenaga (power supply) sendiri berikut sebuah penyearah arus (rectifier). Instrument-instrumen yang lebih murah mengandung sebuah pengganda (amplifier) diferensial, pada mana isyarat input arus searah digandakan langsung ke dalam instrument. Instrumen-tinstrumen yang lebih

mahal mengubah isyarat arus searah yang datang dari sel pengukur, menjadi isyarat arus bolak balik, yang lalu digandakan itu diubah kembali menjadi searah (Fajrin et al., 2020)

### **2.1.3 Indikator**

Indikator adalah zat yang dapat memberi tanda (sinyal) yang biasanya merupakan perubahan warna untuk keadaan tertentu. Ada banyak zat yang warnanya dalam larutan bergantung pada Ph. Indikator adalah zat yang warnanya bergantung pada pH larutan yang ditambahnya. Indikator biasanya ialah suatu asam atau basa organik lemah yang menunjukkan warna yang sangat berbeda antara bentuk tidak terionisasi dan bentuk terionisasinya. Indikator buatan telah lama digunakan sebagai indikator pada titrasi asam basa. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan pencemaran lingkungan yang dihasilkan, ketersediaan dan biaya yang harus dikeluarkan, indikator alami merupakan indikator alternatif yang lebih baik (Saputro dkk. 2014). Indikator adalah zat yang ketika berada dalam medium asam atau basa memiliki perbedaan warna mencolok.

Antosianin pada kondisi pH yang sangat asam (pH 1-2) cenderung berwarna (jingga-ungu) yaitu ketika berada dalam bentuk kation flavilium. Pada pH di atas 4, antosianin berada pada bentuk kalkon yang berwarna kuning, basa quinoid yang berwarna biru, atau basa karbinol tidak berwarna. Sifat antosianin yang dapat berubah warna pada pH yang berbeda ini memungkinkan untuk diaplikasikan sebagai indikator titrasi asam-basa (Meganingtyas & Alauhdin, 2021).

## **2.2 Ubi Jalar Ungu**

Tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) merupakan tanaman yang berasal dari benua Amerika. Di Indonesia, 89% produksi ubi jalar digunakan sebagai bahan pangan dengan Tingkat konsumsi 7,9kg/kapita/tahun, sedangkan sisanya dimanfaatkan untuk bahan baku industri terutama saus dan pakan ternak. Ubi jalar memiliki warna yang beragam yaitu putih, kuning atau orange dan ungu. Ubi jalar ungu yang memiliki daging serta kulit yang berwarna ungu mengandung pigmen antosianin dalam jumlah yang cukup besar. Total kandungan antosianin ubi jalar ungu berkisar 110,51 mg/100

gram. Selain antosianin, ubi jalar ungu juga merupakan sumber antioksidan dan berguna untuk kesehatan (Husna et al., 2013).

Senyawa antosianin yang terdapat pada ubi jalar berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan dalam mencegah terjadinya penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif seperti arteriosklerosis. Selain itu, antosianin memiliki sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik terhadap mutagen dan karsinogen yang terdapat pada bahan pangan dan produk olahannya, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi dan menurunkan kadar gula darah (anti-hiperglisemik)(Fitrah et al., 2013).

### **2.3 Antosianin**

Antosianin merupakan zat warna yang memiliki sifat polar dan dapat larut dengan pelarut - pelarut polar. Antosianin lebih mudah larut dalam air sehingga sifat inilah yang dapat memudahkan proses ekstraksi dengan air (Sangadji et al., 2017). Antosianin merupakan golongan dari senyawa flavonoid yang terbagi dalam polifenol tumbuhan. Flavonol, flavan-3-ol, flavon, flavanon, dan flavanonol merupakan perbedaan kelas flavonoid dalam oksidasi antosianin. Flavonoid sendiri merupakan senyawa tidak berwarna atau berwarna kuning pucat. Antosianin merupakan pigmen alami yang terdapat pada sel epidermis buah, akar dan daun. Contoh buah yang mengandung antosianin yaitu anggur, strawberry, cherry dan terdapat pada sayuran ubi jalar, kol merah dan bayam merah. Antosianin merupakan pewarna alami yang dapat digunakan sebagai pengganti pewarna sintetik merah pada produk pangan. Antosianin dapat digunakan pada produk pangan seperti kembang gula, produk susu, kue, jelly dan pangan lainnya.

Antosianin termasuk kedalam golongan pigmen flavonoid yang pada umumnya akan larut dalam air. Flavonoid sendiri mengandung dua cincin benzena yang dihubungkan dengan tiga atom karbon. Ketiga atom tersebut dirapatkan oleh sebuah atom oksigen sehingga akan terbentuk cincin diantara dua cincin benzena. Pigmen antosianin memiliki warna merah, biru, dan violet. Pigmen antosianin biasanya ditemui pada bunga, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Pada tanaman terdapat dalam bentuk glikosida yaitu membentuk ester

dengan monosakarida (glukosa, galaktosa, ramnosa dan kadang kadang pentosa) (Aditya et al., 2016).

Keberadaan antosianin pada tanaman terletak di dalam sel vakuola dari tanaman itu sendiri, sehingga kebanyakan antosianin ditemukan dan dapat diambil dari beberapa organ tanaman, seperti mahkota bunga, daun, buah, biji-bijian, hingga pada umbi-umbian. Pada berbagai jenis buah dan umbi-umbian, antosianin tidak hanya terkandung pada daging buah maupun umbi, melainkan juga terdapat pada kulitnya (Priska et al., 2018). Warna antosianin bukanlah hanya sebagai pembeda saja, tetapi juga merupakan sebagai informasi penting mengenai kandungan nutrisinya. Semakin pekat atau kuat warna yang dihasilkan pada tanaman menunjukkan bahwa semakin besar pula konsentrasi antosianin yang terdapat pada tanaman tersebut (Suwadi et al., 2021).

Struktur kimia antosianin cenderung kurang stabil dan mudah mengalami degradasi, stabilitas antosianin diantaranya dipengaruhi oleh pH dan temperatur. Antosianin lebih stabil pada larutan asam dibanding larutan basa. Antosianin memberikan serapan maksimum didaerah sinar tampak, yaitu pada daerah 505-535 nm (Purwaniati et al., 2020). Kestabilan antosianin dipengaruhi oleh suhu. Laju kerusakan atau degradasi pada antosianin cenderung meningkat selama proses penyimpanan apabila diiringi dengan kenaikan suhu. Degradasi termal menyebabkan hilangnya warna pada antosianin yang akhirnya terjadi pencoklatan. Laju termal degradasi mengikuti kinetika orde pertama. Dan kenaikan suhu bersamaan dengan pH dapat menyebabkan degradasi antosianin (Cisilya et al., 2017).

Antosianin akan bersifat stabil jika berada pada pH asam yaitu sekitar 1-4, berwarna oranye hingga biru, hingga merah pada pH 1 sebagai kation flavilium dan tidak berwarna pada pH 2-4 sebagai Bercampuran kation flavilium dan quinoidal (Meganingtyas & Alauhdin, 2021). Antosianin adalah senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dengan basa. Dalam media asam antosianin berwarna merah, dan pada media basa berubah menjadi ungu dan biru (Arifin et al., 2022).

## 2.4 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan suatu zat dari campurannya menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak senyawa yang diinginkan tanpa melarutkan zat terkandung lainnya. Ekstraksi bertujuan untuk memperoleh komponen/zat tertentu yang terdapat pada bahan alam. Jenis jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan diantaranya maserasi, refluks, perkolasi, infusa, sokhletasi dan lainnya (Mukhtarini, 2014).

Umumnya metode yang sering digunakan untuk mengekstrak antosianin ialah maserasi. Maserasi adalah merupakan suatu proses pemisahan senyawa dari campurannya dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar dan dilakukan perendaman. Umumnya perendaman dilakukan selama 24 jam. Proses ekstraksi akan dikatakan bisa dihentikan jika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut akan difiltrasi untuk memisahkan residunya. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Ibrahim et al., 2016).

## 2.5 Metode pH Differensial

Metode ini umumnya digunakan untuk menentukan total antosianin berdasarkan perubahan struktur pada pH 1 dan pH 4,5. Metode ini digunakan karena akan menghasilkan data hasil yang cukup akurat dan cepat. Pada pH 1, antosianin secara keseluruhan pada bentuk kation flavilium atau oxonium yang berwarna. Sedangkan pada pH 4,5 terdapat pada bentuk karbinol atau hemikal yang tidak berwarna. Adanya perbedaan pH ini akan menyebabkan kandungan antosianin juga berbeda, dimana perubahan warna yang dikur akan menjadi nilai absorbansi dengan pengukuran yang dilakukan menggunakan spektrofotometri (Zahroh & Agustini, 2021).

## 2.6 Spektrofotometer Uv-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah instrumen analitik yang digunakan untuk mengukur daya absorpsi suatu cairan yang memiliki gugus kromofor terhadap panjang gelombang cahaya tertentu. Spektrofotometer UV-VIS atau spektrofotometer ultraviolet-sinar tampak memanfaatkan sinar dengan panjang gelombang 180-380 nm untuk daerah UV dan 380-780 nm untuk daerah visible atau sinar tampak. Spektrofotometer ini jenisnya terdiri Was berkas tunggal (single beam) dan berkas rangkap (double beam). Perbedaan pada keduanya adalah pada spektrofotometer double beam pengukuran dapat dilakukan secara bersamaan antara kuvet yang berisi larutan contoh atau standar dan kuvet yang berisi blanko dalam satu ruang sehingga pembacaan serapan zat tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan listrik karena blanko dan zat diukur pada saat yang bersamaan. Secara umum sistem spektrofotometer terdiri atas sumber radiasi, monokromator, sel, foto sel, detektor, dan tampilan (display).

## 2.7 Paper Tes Kit

Tes kit merupakan alat yang dibuat dengan tujuan dapat menguji secara cepat kandungan senyawa berbahaya dalam suatu sampel, baik pada sampel makanan ataupun minuman. Tes kit umumnya digunakan sebagai salah satu uji kualitatif untuk identifikasi adanya bahan berbahaya pada pangan seperti boraks, formalin, dan lainnya. Pada penelitian yang dilakukan Setianingrum (2016), digunakan paper test untuk uji formaldehida dan boraks pada makanan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil yang didapat cocok untuk uji kualitatif tetapi tidak valid untuk uji kuantitatif. Sehingga penggunaan paper test hanya bisa digunakan pada uji kualitatif (Priska et al., 2018).

Kelebihan penggunaan tes kit diantaranya adalah alat uji yang praktis, tidak membutuhkan waktu yang lama untuk analisis, tidak memerlukan keahlian khusus, instrumen khusus maupun bahan kimia. Tes kit sudah banyak diperjual belikan secara bebas dipasaran, namun komposisi dari tes kit itu sendiri berupa reagen kimia sehingga nantinya limbah yang dihasilkan setelah analisis dapat berdampak pada lingkungan dan sekitarnya. Selain itu harganya yang relative mahal menjadi salah satu alasan produk tersebut tidak banyak dikenal oleh Masyarakat.

Salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan reagen dari bahan alam untuk digunakan sebagai komponen aktif pada tes kit. Telah banyak penelitian terkait pembuatan tes kit dengan bahan alami karena memiliki kelebihan yaitu lebih aman digunakan atau apabila terkena tubuh dengan harganya yang relatif lebih murah. Namun untuk mempermudah analisis suatu zat dan penyimpanan dari kit tersebut, dilakukan pengembangan kit tester kedalam media kertas untuk mempermudah pengujian. Umumnya media kertas yang digunakan sebagai komponen paper tes kit ialah kertas saring. Kertas saring dipilih karena kemampuan kertas saring yang mampu mengabsorpsi dengan baik, selain itu mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau. Disamping itu paper tes kit pasti memiliki komponen senyawa aktif berupa antosianin bisa juga berupa kurkumin.

## **2.8 Komparator Warna**

Komparator warna merupakan suatu alat ukur sederhana untuk mengetahui kisaran konsentrasi dari suatu analit yang dideteksi. Konsentrasi analit nantinya diperoleh berdasarkan perbandingan perubahan warna antara larutan analit dengan warna komparator yang telah dibuat. Biasanya pembuatan komparator warna dilakukan dengan menggunakan larutan berpH 1-14. Sehingga perubahan warna yang terjadi masing masing akan terlihat pada keadaan asam, basa maupun netral. Dari perubahan yang terjadi akan dapat digunakan sebagai acuan untuk melihat suatu senyawa dengan mengacu pada perubahan pada larutan berpH (Kimia et al., 2013).

Pada antosianin, warna yang dihasilkan akan tergantung dengan pH yang digunakan. Hal ini dikarenakan struktur molekul dari antosianin memiliki sifat ionic. Dalam keadaan asam, antosianin sebagian akan tampak berwarna merah. Antosianin akan memiliki warna ungu pada pH netral dan akan berubah menjadi biru jika kondisi pH meningkat (basa) (Faiza, N., Fardiyah, Q., & Sabarudin, A, 2013)