

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penurunan kualitas ikan**

Kondisi ikan yang diperjualbelikan sangatlah perlu diperhatikan kadar kualitasnya karena kondisi mutu pada ikan mempengaruhi layak atau tidaknya ikan tersebut untuk dikonsumsi. Menurut (SNI 2729:2013: Ikan segar) ikan segar adalah ikan yang belum mengalami perlakuan pengawetan kecuali pendinginan (chilling). Ikan yang diperjualbelikan seharusnya memiliki kualitas yang bagus sehingga layak untuk dikonsumsi dan tidak merugikan kepada kesehatan konsumen. Ciri-ciri ikan segar menurut (Riyanto, 2009) adalah bola mata menonjol, warna bola mata merah cerah, penampakan cemerlang mengkilat, daging masih utuh, dan bagian perut masih cerah, matanya bening, kornea jerih, pupil hitam dan menonjol, insang berwarna kemerahan dan tidak berlendir, baunya spesifik ikan segar, dan tekstur dagingnya pejal dimana ditekan tidak meninggalkan bekas jari. Penurunan kualitas pada ikan dimulai setelah ikan mati, karena ikan mudah mengalami proses pembusukan. Pembusukan disebabkan oleh tubuh ikan yang mengandung protein dan air yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme yang baik (Iwanto, 2018). Menurut (Bhadra dkk, 2015) ikan yang rusak akibat mikroorganisme akan memproduksi senyawa-senyawa basa nitrogen yang mudah menguap atau disebut juga dengan total volatile bases nitrogen (TVB-N) yang sebagian besar terdiri dari trimetilamin, dimetilamin dan ammonia. Senyawa tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kesegaran pada ikan. Faktor penurunan atau kerusakan kualitas pada ikan juga dipengaruhi oleh faktor internal, faktor internal menurut (Suprayitno, 2020) meliputi jenis ikan, bakteri dan enzim yang terkandung dalam tubuh ikan serta adanya oksidasi yang terjadi dalam tubuh ikan. Menurut (Reo, 2010) Cara kematian ikan pada proses penangkapan juga mempunyai pengaruh besar terhadap mutu dan daya awet pada ikan. Kematian ikan melalui perjuangan yang hebat pada setiap teknis penangkapan, cara penanganan yang kasar mengakibatkan ikan luka, memperpendek daya awet dan menurunkan kualitas ikan.

Menurut (Nurjannah dkk., 2004) Perubahan yang dialami ikan setelah ditangkap dan dimatikan akan berlangsung dalam tiga fase, yaitu fase prerigor

mortis, rigor mortis, dan post-rigor mortis. Perubahan fase ini dapat digunakan sebagai indikator perubahan kualitas ikan. Sebelum fase post-rigor mortis, perubahan pada ikan disebabkan oleh aktivitas enzimatik. Perubahan yang disebabkan oleh oksidasi dan mikrobiologi berlangsung setelah memasuki fase post-rigor mortis (Suprayitno, 2020). Nilai pH pada ikan yang tidak segar umumnya akan lebih tinggi dibandingkan dengan pH ikan segar, dikarenakan timbulnya senyawa-senyawa yang bersifat basa seperti ammonia, trimetilamin dan senyawa volatile lainnya. Pada umumnya pH hasil perikanan akan dikategorikan rusak pada kisaran pH 8 atau di atasnya (Amongsari, 2019).

#### 1. Pre Rigor

Menurut (Nurjanah dkk., 2004) Tahap pre rigor terjadi sejak ikan dimatikan hingga 2 jam setelah ikan dimatikan. Pada tahap ini dapat dilihat jaringan daging ikan yang masih lembut dan lentur serta adanya lapisan bening di seluruh tubuh ikan yang terbentuk akibat peristiwa pelepasan lendir dan kelenjar bawah kulit. Nilai mutu kesegaran ikan pada tahap ini adalah organoleptik 9, TVB-N 18,67-20 mg N/100g, TPC  $3,4-6,3 \times 10^4$  unit koloni/g. kemudian fase pre rigor menurut (Suprayitno, 2020), pada fase pre-rigor kondisi otot ikan masih lunak, elastis dan lentur. Sedangkan menurut (Rozi, 2018), adalah perubahan pertama yang terjadi ketika ikan mati, yang ditandai melemasnya otot-otot ikan sesaat setelah ikan mati sehingga ikan mudah dilenturkan dan secara biokimia ditandai dengan menurunnya kadar ATP dan keratin fosfat. Perubahan ini terjadi karena terhentinya peredaran darah yang membawa oksigen untuk kegiatan metabolismenya. Meskipun telah mati, dalam tubuh ikan masih berlangsung proses enzimatik

#### 2. Rigor mortis

Menurut (Liviawaty, 2014) fase rigor mortis terjadi satu jam sampai tujuh jam setelah ikan mati. Nilai mutu kesegaran ikan pada tahap ini, yaitu nilai organoleptik 9-5, TVB-N 20-24 mg N/100g, TPC  $2,2 \times 10^4 - 3,7 \times 10^5$  unit koloni/g (Nurjanah dkk., 2004). Rigor mortis berlangsung akibat tidak terjadinya aliran oksigen dalam jaringan peredaran darah oleh karena aktifitas jantung dan kontrol otaknya terhenti. Akibatnya didalam tubuh

ikan tidak terjadi reaksi glikogenolisis yang dapat menghasilkan ATP sebagai sumber energi. Akibatnya reaksi berlangsung secara anaerobik yang memanfaatkan ATP dan glikogen dalam tubuh ikan sebagai sumber energi. Jumlah ATP akan terus berkurang dan pH tubuh menurun menyebabkan jaringan otot tidak mampu mempertahankan fleksibilitasnya (Sanger, 2010).

### 3. Post Rigor

Menurut (Nurjanah dkk., 2004) Ikan ditolak secara organoleptik setelah 12-24 jam usai ikan dimatikan dengan nilai 5-3. Nilai 5 merupakan ambang batas kesegaran ikan. Dalam fase ini ikan kesegaran ikan tidak dapat diterima atau ikan tidak dapat dikonsumsi. Hal ini disebabkan peningkatan kadar senyawa *TVB-N* yang semakin meningkat hingga lebih dari 30 mg N/100g. Menurut (Rozi, 2018) menambahkan bahwa Post rigor ditandai dengan mulai melunaknya otot ikan secara bertahap yang disebabkan oleh autolisis, pembusukan oleh bakteri dan ketengikan. Peran bakteri pada tahap ini dalam kerusakan ikan mulai tampak menonjol setelah dihasilkan senyawa-senyawa sederhana hasil autolisis yang berfungsi sebagai media pertumbuhannya.

Menurut adawiyah, 2007 parameter yang digunakan untuk menentukan kesegaran pada ikan meliputi factor fisika, organoleptic, kimiawi dan mikrobiologi. Menurut (Stein et al, 2005) ikan yang diberi perlakuan penyimpanan suhu rendah dapat diperpanjang daya awetnya hingga mencapai 1-4 minggu, tergantung jenis ikan dan cara penanganannya.

## B. Ikan tuna



Gambar 2. 1 Ikan tuna

(Direktorat Jendral Perikanan Tangkap, 2013)

Ikan tuna merupakan salah satu spesies ikan yang termasuk dalam keluarga Scrombidae. Ikan tuna bukan spesies ikan tunggal melainkan beberapa spesies. Ikan tuna memiliki tubuh seperti cerutu dengan dua sirip punggung, sirip depan pendek yang terpisah dari sirip belakang. Selain itu ikan tuna juga memiliki jari-jari tambahan yang letaknya dibelakang sirip punggung serta sirip dubur. Ikan tuna merupakan jenis ikan dengan kandungan tinggi protein (22,6-26,2 g/100g), rendah lemak (0,2-2,7 g/100g), vitamin A dan B, mineral kalsium, fosfor, besi, dan sodium (Rahajeng, 2012)

### C. Pisang Cavendhis

Menurut (Ditjen horti, 2016) Sebagian besar pertanaman pisang rakyat ditanam di pekarangan sebagai tanaman campuran dengan tanaman lain atau tumpang sari atau di lahan tegalan Buah pisang banyak dikonsumsi karena rasanya yang enak dan kandungan gizi yang tinggi. Menurut (FAO, 2016) pisang sangat baik untuk dikonsumsi karena memberikan cadangan energy yang cepat tersedia bagi tubuh dan merupakan sumber vitamin C dan B6 yang baik. Pisang Cavendish merupakan salah satu jenis pisang yang mudah ditemukan di Indonesia. Pisang jenis ini juga memiliki harga yang cukup ekonomis. Pisang jenis ini juga banyak dikenal oleh masyarakat dengan nama pisang ambon putih. Menurut (Zahra, 2020) pisang Cavendish memiliki khasiat dan manfaat yang baik bagi tubuh. Buah ini memiliki banyak kandungan gizi yaitu riboflavin, mangan, vitamin A, vitamin B6, niacin, serat, protein, vitamin C, besi, kalium, folat, dan magnesium..

#### 1. Klasifikasi pisang *Cavendish*

Klasifikasi pisang *Cavendish* sebagai berikut :

Kingdom	Plantae
Division	Tracheophyta
Ordo	Zingiberales
Family	Musaceae
Genus	Musa

Species Musa avuminata Colla (Subgurd triploid AAA).

## 2. Morfologi pisang Cavendish

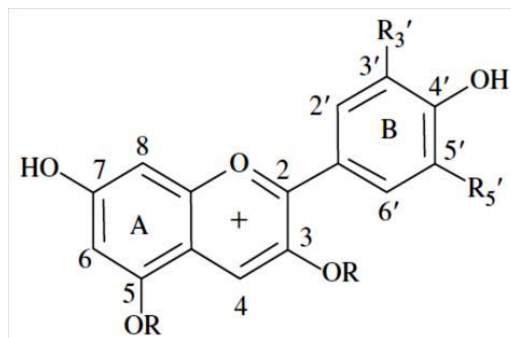
Menurut (Robinson & Souco, 2010) tanaman pisang cavendish juga memiliki pelepah daun yang berlapis-lapis. Lapisan ini merupakan dasar dari pelepah daun yang dapat menyimpan air sehingga lebih tepat disebut batang semu. Daun berbentuk panjang dan lonjong bewarna hijau tua, bagian ujung daun tumpul, tepian daun rata, urat daun utama menonjol dan berukuran besar. Menurut (Zahra, 2020) menambahkan bahwa letak daun terpecah dan tersusun dalam tangkai yang berukuran relative panjang dengan helai daun yang mudah robek. Bunga pisang atau yang sering disebut dengan jantung pisang keluar dari ujung batang. Susunan bunga tersusun atas daun-daun pelindung yang saling menutupi dan bunga-bunganya terletak pada tiap ketiak di antara daun pelindung dan membentuk sisir.

## 3. Jantung pisang Cavendish

Menurut (Zahra, 2020) bunga pisang atau yang sering disebut dengan jantung pisang keluar dari ujung batang. Susunan bunga tersusun atas daun-daun pelindung yang saling menutupi dan bunga-bunganya terletak pada tiap ketiak di antara daun pelindung dan membentuk sisir. Jantung pisang bewarna merah pekat dan terdapat banyak lapisan daun pelindung. Menurut (Kusumaningtyas, dkk 2010) Jantung pisang merupakan salah satu bagian dari tanaman pisang yang masih kurang pemanfaatannya, saat ini hanya diolah sebagai sayur saja. Padahal disamping harga yang murah, jantung pisang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, khususnya bagi yang ingin menjalankan program diet, karena jantung pisang mengandung serat tinggi dan hanya sedikit lemak serta rendah proteinnya. Bunga dari jantung pisang sering dikonsumsi oleh masyarakat, akan tetapi untuk bunga-bunga pelindung yang bewarna merah kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Bunga-bunga pelindung yang bewarna merah diketahui mengandung antosianin. Menurut (Lydia, 2009) pada jantung pisang jenis klutuk mengandung kadar antosianin sebesar  $909,44 \pm 225,97$  mg/100 g berat kering, sedangkan pada jantung pisang

ambon kandungan antosianin yang terdapat pada jantung pisang tersebut sebesar  $1515,40 \pm 156,06$  mg/ 100 g berat kering. Kemudian menurut (Alvionita, 2016) dalam jantung pisang raja juga terdapat kandungan Antosianin dan menurut (Lydia dkk, 2014) kandungan antosianin dari pisang kepok sebesar  $33,20 \pm 0,2$  mg/ 100 g berat basah.

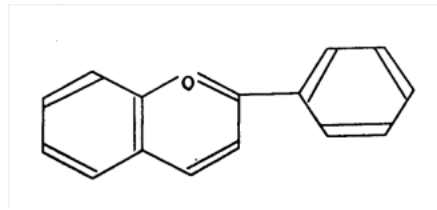
#### D. Antosianin



Gambar 2. 2 Struktur Antosianin

(Priska dkk, 2018)

Menurut (Santos-Buelge dkk, 2018) antosianin termasuk golongan senyawa flavonoid yang secara struktur termasuk golongan flavon. Sedangkan menurut (Hambali, 2014) Antosianin yang merupakan zat warna alami golongan flavonoid dengan tiga atom karbon yang diikat oleh sebuah atom oksigen untuk menghubungkan dua cincin aromatik benzene ( $C_6H_6$ ) di dalam struktur utamanya, berasal dari bahasa Yunani yang berarti bunga biru. Antosianin merupakan pigmen warna larut air terbesar dari kingdom plantae yang memiliki beragam warna mulai merah, ungu dan biru. Menurut (Du dkk, 2015) Antosianin merupakan golongan senyawa kimia organik yang dapat larut dalam pelarut polar, serta bertanggung jawab dalam memberikan warna oranye, merah, ungu, biru, hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi seperti: bunga, buah-buahan, biji- bijian, sayuran, dan umbi-umbian. Kebanyakan bunga yang berwarna merah, ungu dan biru mengandung antosianin. Beberapa buah yang mengandung antosianin memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Antosianin terbentuk dari glikosida sedangkan antosianidin diketahui sebagai aglokon. Antosianin memiliki struktur dasar flavylum yang bermuatan positif. (Khoo dkk, 2017).



Gambar 2. 3 Struktur flavilium antosianin

(Priska dkk, 2018)

Menurut (Saati, 2011), berdasarkan kepolarannya dalam pelarut universal, antosianin dalam tumbuhan berada dalam bentuk aglikon yang dikenal sebagai antosianidin dan antosianin dalam bentuk glikon sebagai gula yang diikat secara glikosidik membentuk ester dengan monosakarida (glukosa, galaktosa, ramnosa, dan pentose. Sedangkan menurut (Santoni, 2013), adanya proses hidrolisis pada reaksi esterifikasi sebah antosianidin (aglikon) dengan satu atau lebih glikon (gugus gula) dapat membentuk antosianin. Menurut (Barba-espín dkk, 2017) sampai saat ini di alam telah terdapat 700 macam antosianin yang diisolasi dari berbagai macam tanaman dan telah diidentifikasi, beberapa memiliki peranan penting dalam bahan pangan yaitu pelargonidin, sianidin, peonidin, delphinidin, petunidin, malvidin dan glikosida antosianin.

Menurut (Santos-Buelge dkk, 2018) Kebanyakan antosianin terglukosilasi pada hidroksi posisi 3, glukosilasi tambahan mungkin ada pada posisi 5, 7, 3 atau 5, tetapi jarang pada posisi 4. Substitusi gula paling umum adalah glukosa (90%), diikuti oleh rhamnose, galaktosa, xilosa dan arabinosa, sedangkan gula monosakarida sangat jarang ditemukan. Selain itu, gula juga dapat digantikan dengan asam alifatik dan hidroksibenzoat. Menurut (Armour, 2009) Antosianin mempunyai kestabilan rendah yang tergantung pada suhu, pH, oksigen, cahaya, konsentrasi dari antosianin dan zat tambahan lain seperti kopigmen.

### **E. Indikator pH**

Peningkatan pH pada ikan dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kesegaran pada ikan. Menurut (Zhai dkk, 2017), beberapa penelitian deteksi kesegaran pada ikan memanfaatkan indikator kolorimteri yang dapat menunjukkan perubahan pH

secara langsung dengan adanya perubahan warna. Menurut (Khoo dkk, 2017), warna antosianin tergantung pada pH larutannya. Dikarenakan struktur molekul antosianin yang memiliki sifat ionik. Pada kondisi asam, antosianin berwarna merah. Antosianin berwarna ungu pada pH netral dan akan menjadi biru apabila dalam kondisi pH yang meningkat. Pigmen utama antosianin yang berwarna merah dalam bentuk kation flavylum. Antosianin lebih stabil pada larutan dengan pH rendah. Pada pH rendah terbentuk kation flavylum yang memungkinkan antosianin menjadi sangat larut dalam air. Kemudian penurunan konsentrasi air dapat meningkatkan laju deprotonasi kation flavylum, sehingga mengurangi stabilitas warna pada antosianin. Pada kondisi pH yang meningkat, terbentuk karbinol pseudobasa dan kalkon yang tidak berwarna diikuti dengan terbentuknya quinonodial. Basa quinonodial memberikan warna biru dan tidak stabil pada pH rendah. Pada pH rendah larutan antosianin memiliki sedikit warna atau tidak berwarna karena jumlah kation flavylum yang rendah.

Sedangkan menurut (Alvionota dkk, 2016) senyawa antosianin sangat stabil pada pH 1 sampai pH 3 dikarenakan kation flavylum sangat stabil pada pH asam. Namun dengan menurunnya derajat keasaman, antosianin berubah struktur. Perubahan warna antosianin dalam tingkatan pH 5 mengarah ke tidak berwarna, hal ini disebabkan membentuk pseudobasa yang mulai kehilangan warna pada rentang pH 4-4, kemudian bentuk pseudobasa ini mengalami tautomerik, keseimbangan antara bentuk keto dan bentuk enol menghasilkan alfa diketon, dan pH 7 dan pH 9 antosianin akan berubah struktur menjadi suatu basa kuinoidal yang berwarna biru. Seiring dengan kenaikan pH juga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah hipsokromik. Hal ini terjadi karena adanya penghilangan konjugasi dari struktur antosianin. Pada pH 11 antosianin terdegradasi secara keseluruhan sehingga menyebabkan senyawa antosianin tidak stabil yang ditandai dengan penurunan nilai absorban dan warna berubah menjadi tidak berwarna. Perubahan warna yang ditunjukkan senyawa antosianin terhadap perubahan pH menunjukkan bahwa senyawa antosianin dapat dimanfaatkan sebagai indikator keasaman dan kebasaan.

Antosianin merupakan pigmen alami yang mudah larut dalam air dan memiliki rentang respon yang luas terhadap variasi pH (Zhai dkk, 2017). Menurut (Pereira



dkk, 2015), menyebutkan bahwa perubahan warna antosianin yang dikarenakan perubahan structural pada variasi pH tersebut memungkinkan antosianin dapat digunakan sebagai indicator perubahan pH pada kebusukan ikan. Kemudian menurut (Bhadra dkk, 2015) menambahkan bahwa peningkatan pH tersebut diakibatkan oleh peningkatan jumlah TVB-N pada ikan yang dihasilkan mikroorganisme pada ikan. Warna merupakan salah satu indicator yang dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada konsumen mengenai kondisi suatu bahan pangan. Kelayakan biosensor yang digunakan untuk mendeteksi kesegaran ikan ditentukan oleh respon perubahan warnanya. Semakin signifikan perubahan warna yang dihasilkan maka lebih mudah menginformasikan kepada konsumen mengenai kondisi suatu bahan.