

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

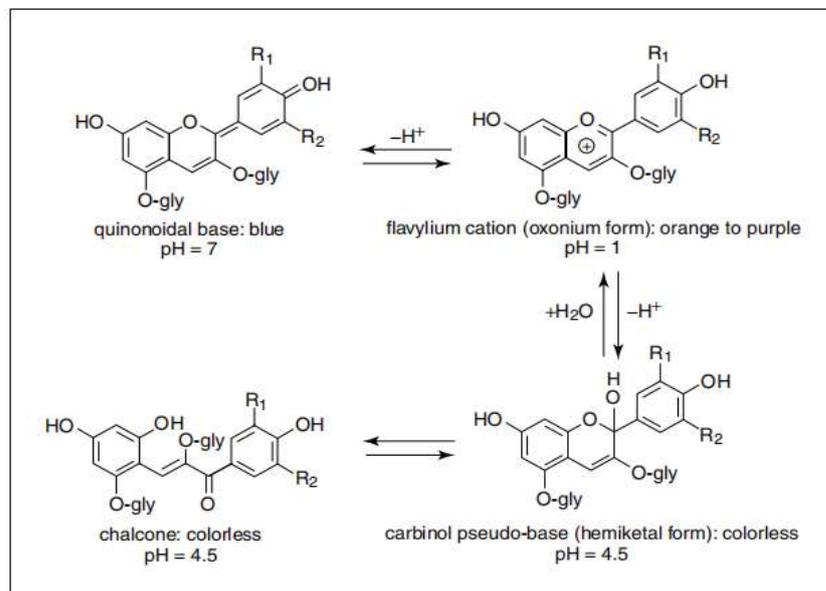
2.1 Antosianin

Pewarna makanan adalah bahan tambah yang dapat memperbaiki warna makanan yang terlihat pucat dan kurang menarik sehingga menghasilkan warna yang lebih menarik. Berdasarkan sumbernya, zat warna dapat dibedakan menjadi pewarna sintetis dan alami. Pewarna sintetis adalah pewarna yang dibuat oleh pabrik dengan menggunakan bahan kimia sebagai bahan bakunya. Meskipun memiliki warna yang lebih menarik, pewarna sintetis dapat menimbulkan kanker kulit, kanker mulut dan kerusakan otak (Alifudin dan Miftakhurrohmat, 2015).

Pewarna alami merupakan zat pewarna yang didapatkan dari tumbuhan, hewan dan lain sebagainya yang berasal dari alam. Pewarna alami terbukti aman dan tidak akan menimbulkan efek samping pada tubuh. Macam macam pewarna alami antara lain antosianin, flavonoid, tanin, kuinon, xanton, karotenoid, beta antosianin, klorofil, pigmen heme (Koswara, 2009).

Antosianin tergolong pigmen disebut flavonoid yang pada umumnya larut dalam air. Tiga atom karbon yang dirapatkan oleh sebuah atom oksigen membentuk dua cincin benzena terkandung dalam flavonoid. Pada buah-buahan, bunga, dan sayuran warna pigmen antosianin antara lain merah, biru dan violet. Antosianin merupakan senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi dalam suasana asam dan basa (Arifin dkk., 2022). Pada suasana asam pigmen antosianin akan berwarna merah, pada suasana basa menjadi violet dan pada pH lebih tinggi akan berwarna biru (Koswara, 2009). Hal ini disebabkan karena adanya delapan ikatan rangkap terkonjugasi yang membawa muatan positif. Intensitas dan tipe warna antosianin dipengaruhi oleh angka hidroksil dan gugus metoksil; jika lebih banyak gugus hidroksil maka warna antosianin akan menjadi lebih ke biru. Sedangkan jika lebih banyak gugus metoksil maka warna antosianin akan lebih ke merah (Horbowicz dkk., 2008).

Selain pH, antosianin juga dapat dipengaruhi oleh suhu, keberadaan senyawa fenoliklain, ion logam, gula, vitamin C, cahaya, dan oksigen. Penyimpanan dan proses mengekstrak antosianin dalam suhu yang rendah dapat meningkatkan stabilitasnya. Menurut penelitian suhu dapat menyebabkan kerusakan pigmen dengan lambat. Jika temperatur dinaikkan, antosianin dapat berubah menjadi senyawa kalkon yang tidak stabil dan lama kelamaan akan degradasi menjadi coklat. Oksigen dan hidrogen peroksida dapat dengan mudah mengoksidasi antosianin (Delgado-Vargas dan Paredes-López, 2002)



Gambar 2.1. Efek kondisi pH pada produk antosianin
Sumber: Giusti & Wrolstad, (2001)

2.2 Terong Ungu (*Solanum melongena* L.)

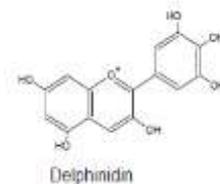
Salah satu sumber senyawa antosianin adalah Terong Ungu (*Solanum melongena* L.). Terong ungu (*Solanum melongena* L.) merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada daerah tropik maupun sub tropis. Di Eropa tanaman ini dikenal dengan nama *augbergine*, di Amerika dikenal *eggplant* sedangkan di India dikenal sebagai *brinjal*. Tanaman ini kemungkinan asli dari India dan telah dibudidayakan sejak lama (Chen dan Li, 1996).

Tata nama (sistematika) tanaman terong ungu diklasifikasikan sebagai (Chen dan Li, 1996):

Diviso : *Spermatophyta*
Sub diviso : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Tubiflorae*
Famili : *Solanaceae*
Genus : *Solanum*
Spesies : *Solanum melongena* L.

Tanaman terong dapat tumbuh sampai 60-120 cm. Dengan morfologi; bentuk beragam yaitu lonjong, silinder, oval atau bulat. Warna kulit terong ungu dapat gelap atau lebih cerah dan mengkilap. Terong ungu adalah tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Kandungan gizi terong ungu antara lain fosfor, serat, karatenoid, vitamin A, B1, B2, C, D dan antosianin (Martiningsih dkk., 2014). Senyawa antosianin yang dapat mencegah penuaan dini termasuk dalam senyawa flavonoid. Flavonoid adalah zat penting yang berfungsi menetralkan radikal bebas dan sebagai penyembuhan dan pencegahan penyakit (Ariani dan Kresnawati, 2023).

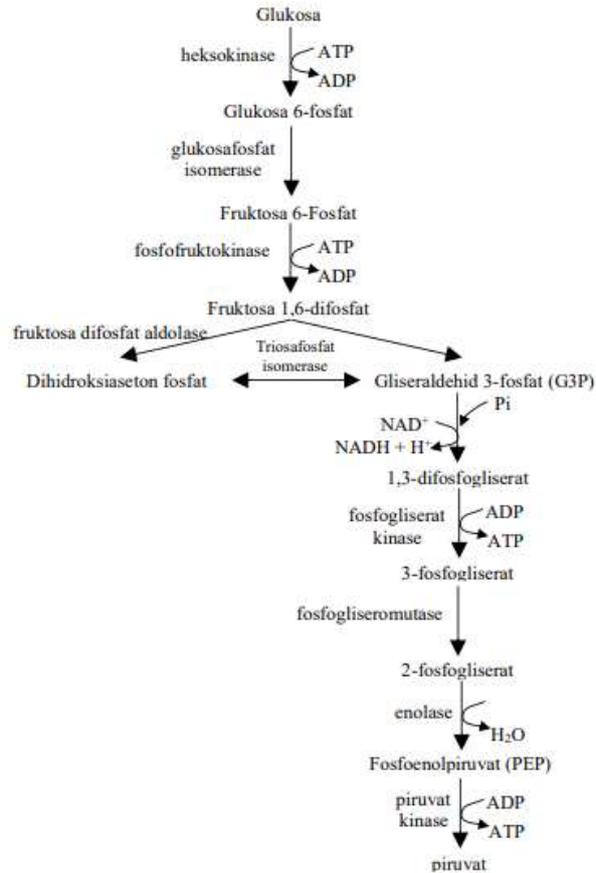
Kandungan antosianin yang paling dominan pada kulit terong ungu adalah antosianin jenis *delphinidin-3-rutinoside* (Sadilova dkk., 2006). Jenis antosianin ini akan memberikan pigmen warna ungu atau biru (Horbowicz dkk., 2008).



Gambar 2.2. Bentuk antosianin pada kulit terong ungu
Sumber: Horbowicz dkk., (2008).

2.3 Metabolisme Bakteri

Glikolisis adalah reaksi pelepasan energi yang memecah satu molekul glukosa (yang terdapat 6 atom karbon) atau monosakarida menjadi dua molekul asam piruvat (terdapat 3 atom karbon), 2 NADH (Nicotinamide Adenin Dinucleotide H), dan 2 ATP (Devi dkk., 2018)



Gambar 2.3. Proses Metabolisme Bakteri
 Sumber: Suryani, (2022)

2.4 pH Indikator

Media merupakan bahan yang mengandung nutrisi yang berguna sebagai tempat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri. Bakteri membutuhkan nutrisi sebagai sumber energi dan materi untuk membentuk komponen sel bakteri seperti genom, membran plasma, dan dinding sel. Karena itu, nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk hidup harus dalam jumlah yang cukup. Nutrisi dasar yang diperlukan bakteri untuk tumbuh antara lain: polisakarida, karbohidrat, protein, peptida dan asam amino. Unsur organik yang harus terdapat dalam media pertumbuhan bakteri ialah: Nitrogen (N), Carbon (C), Fosfor (F), Hidrogen (H), Oksigen (O), dan Sulfur (S). Unsur anorganik meliputi: Magnesium (Mg), Besi (Fe), Kalium (K), Natrium (Na), Clorida (Cl) dan Calcium (Ca). Sifat fisik berupa pH dan suhu juga mempengaruhi pertumbuhan bakteri (Boleng, 2015).

Terdapat bakteri yang memerlukan media yang sangat kompleks, media yang mengandung selain sumber karbon dan nitrogen juga perlu penambahan darah atau bahan kompleks lainnya. Ada pula bakteri yang untuk dapat hidup hanya memerlukan media sederhana, hanya mengandung garam anorganik dengan penambahan sumber karbon anorganik seperti gula (Supriatin dan Rahayyu, 2016). Namun yang terpenting ialah media harus memenuhi persyaratan tertentu untuk dapat dikatakan sumber pertumbuhan bakteri yaitu, media yang mengandung semua unsur hara yang dibutuhkan untuk perkembang biakan bakteri, media dengan pH sesuai untuk bakteri, media dengan tekanan osmosa, dan media tersebut harus dalam keadaan steril (Boleng, 2015).

Tabel 2.1. Bakteri dengan jenis-jenis pH indikator yang digunakan (Tankershwar, 2024)

Bakteri	pH indikator	Media
<i>Escherchia coli</i>	<i>Bromocresol blue</i>	<i>Cystine Lactose Electrolyte Deficient Agar (CLED)</i>
	<i>Bromocresol purple</i>	Media gula-gula (Novitriani dkk., 2017)
	<i>Neutral red</i>	<i>MacConkey Agar</i>
<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Phenol red</i>	<i>Triple Sugar Iron Agar (TSI)</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Phenol red</i>	<i>Mannitol Salt Agar (MSA)</i>
<i>Vibrio spp.</i>	<i>Bromocresol blue</i>	<i>Thiosulfat Citrate bile salt sucrose (TCBS) agar</i>
<i>Salmonella dan Shigella</i>	<i>Neutral red</i>	<i>Salmonella-Shigella Agar</i>
	<i>Phenol red</i>	<i>Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agar</i>
Bakteri coliform	<i>Methylen blue dan pewarna eosin</i>	<i>Eosin Methylene Blue (EMB) Agar</i>
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	<i>Malachite green</i>	<i>Lownestein Jensen Medium</i>

Untuk melihat kemampuan bakteri dalam memfermentasi karbohidrat dibutuhkan pH indikator sebagai indikasi perubahan pH pada media pertumbuhan bakteri. Indikator asam-basa merupakan senyawa kompleks yang dapat bereaksi dengan asam atau basa yang ditandai dengan adanya perubahan warna (Agustina dkk., 2022). Ada beberapa contoh pH indikator pada media yang merupakan pewarna sintetis antara lain *bromocresol purple*, *bromocresol blue*, dan *phenol red*. Pada indikator *bromocresol purple* pada suasana alkali akan menghasilkan warna ungu dan pada suasana asam akan berwarna kuning (Nuraini dkk., 2019).

2.5 Maserasi

Ekstraksi merupakan proses memisahkan kandungan senyawa kimia dari suatu tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Ekstraksi dengan cara dingin dinamakan maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan merendam sediaan sambil sesekali dilakukan pengadukan yang umumnya perendaman dilakukan selama 24 jam (Isnaeni, 2017).

2.6 Vacuum Rotary Evaporator

Vacuum rotary evaporator merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan bahan cair dengan pelarut sehingga dapat menghasilkan ekstrak sesuai (Santoso dkk., 2021). Penggunaannya, cairan dimasukkan kedalam suatu labu lalu dipanaskan dengan penangas kemudian diputar. Setelahnya hasil yang didapatkan berupa uap cairan yang kemudian akan didinginkan dengan kondensor (pendingin) (Arin, 2018).