

BAB II

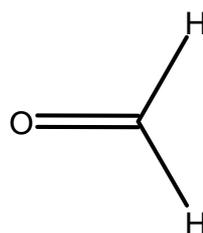
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 FORMALIN

Formalin merupakan salah satu bahan yang dilarang digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam makanan sama sekali tidak boleh mengandung formalin. Peraturan terkait formalin yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan tercantum dalam lampiran II Permenkes Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan. Peraturan terkait formalin juga telah tercantum dalam Peraturan Badan POM Nomor 7 Tahun 2018 tentang Bahan Baku yang Dilarang dalam Pangan Olahan, yang menyatakan bahwa formaldehida merupakan salah satu senyawa yang dilarang ditambahkan dalam pangan olahan. Umumnya, formalin dimanfaatkan oleh produsen makanan yang tidak jujur sebagai bahan pengawet dan memberikan tampilan yang lebih menarik serta tekstur yang tidak mudah rusak meskipun disimpan dalam waktu yang lama sehingga akan lebih menguntungkan penjual (Willian, 2014).

2.1.1 Karakteristik Formalin

Formaldehida merupakan senyawa aldehyd yang paling sederhana yang memiliki rumus kimia CH_2O . Terdapat beberapa nama lain dari formaldehida, antara lain yaitu metilen oksida, metaldehida, oksimetilena, dan oksometana. Secara organoleptik formaldehida dalam bentuk murni berupa gas tidak berwarna dan memiliki bau tajam yang khas. Titik didih formaldehida sangat rendah yaitu sekitar $-19,1^\circ\text{C}$, sehingga senyawa tersebut berwujud gas ketika berada pada suhu kamar (Siti Namtini dkk., 2019). Formaldehida memiliki struktur molekul sebagai berikut :



Gambar 2.1 Struktur Formalin

Senyawa formaldehida memiliki kelarutan yang baik dalam air, larut dalam alkohol dan eter. Nama formalin digunakan untuk penyebutan larutan 37% gas formaldehida dalam air yang biasanya ditambahkan 10-15% metanol dengan tujuan mencegah polimerasi (Epriliati & Ryadi, 2016)

2.1.2 Kegunaan Formalin

Kegunaan formalin yang sebenarnya adalah sebagai salah satu bahan industri yang diperlukan untuk bahan pembuat polimer (resin) dan bahan pembuatan pupuk. Formalin memiliki sifat biosida, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan disinfektan berbagai objek, misalnya kapal, lantai, gudang dan pakaian (Beby, 2022). Formalin juga dapat digunakan sebagai pembasmi serangga, bahan pengawet produk kosmetika hingga digunakan sebaagai bahan pengawet mayat. Formalin dalam konsentrasi rendah yaitu sekitar 1% dapat digunakan sebaagai pengawet berbagai produk Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga (PKRT), misalnya pembersih lantai, pembersih kaca, pembersih karpet dan cairan pencuci piring (Berliana dkk., 2021).

2.1.3 Bahaya Formalin

Berdasarkan penggunaan formalin yang umumnya digunakan di luar tubuh dan tidak untuk dikonsumsi, sehingga formalin akan sangat berbahaya jika untuk penggunaan dalam misalnya digunakan sebagai pengawet makanan. Apabila formalin dikonsumsi dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan beberapa organ tubuh seperti kerusakan pada ginjal, hati, pankreas, limpa hingga kerusakan syaraf pada otak. Keracunan formalin yang akut menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan dengan timbulnya mual, muntah, rasa perih yang hebat hingga perforasi atau kebocoran lambung (Budianto, 2018). International Agency Research on Cancer (IARC) mengklasifikasikan formaldehida sebagai karsinogenik golongan 1 untuk manusia apabila terpapar melalui rute inhalasi yang dapat menyebabkan kanker saluran pernapasan seperti kanker hidung dan tenggorokan (Siti Namtini dkk., 2019) dalam (IARC, 2004).

2.2 METODE IDENTIFIKASI FORMALIN

2.2.1 Metode Kualitatif

Identifikasi kandungan formalin pada makanan dapat dilakukan dengan metode kualitatif. Metode kualitatif untuk mengidentifikasi kandungan formalin dalam makanan dapat dilakukan menggunakan reagen khusus asam kromatofat dan menggunakan tes kit.

Berdasarkan (SNI-01-2894-1992), formalin dapat diidentifikasi menggunakan reagen asam kromatofat. Identifikasi formalin menggunakan asam kromatofat dilakukan dengan melakukan destilasi sampel untuk memisahkan formalin dengan bahan, kemudian asam kromatofat ditambahkan ke dalam destilat yang diperoleh. Adanya formalin ditunjukkan dengan terbentuknya warna ungu atau ungu tua. Kelebihan dari metode asam kromatofat adalah asam kromatofat dapat bereaksi secara selektif terhadap formaldehida. Sedangkan kelemahan dari metode ini yaitu menggunakan asam sulfat panas yang berbahaya dan korosif (Xena, 2021).

Selain menggunakan reagen asam kromatofat, identifikasi formalin dalam makanan secara kualitatif dapat dilakukan menggunakan metode tes kit. Tes kit untuk identifikasi formalin merupakan metode uji cepat salah satu penerapan dari teknologi penapisan yang berupa media untuk uji cepat dalam mengidentifikasi kandungan formalin dalam suatu produk makanan (Rismiarti, 2020). Identifikasi kandungan formalin dengan tes kit menggunakan prinsip dasar pembentukan senyawa kompleks dari reaksi senyawa formaldehid dengan senyawa yang terkandung dalam test kit tersebut (PUTRA, 2016).

Penggunaan tes kit untuk identifikasi formalin dapat dilakukan dengan menambahkan tes kit yang berupa larutan pereaksi ke dalam sampel atau dengan mencelupkan strips tes kit ke dalam sampel yang akan diidentifikasi, adanya formalin ditandai dengan perubahan warna pada media tes kit (Yulianti, 2021). Perubahan warna yang terjadi pada media tes kit dapat diamati secara langsung menggunakan indera penglihatan maupun menggunakan software Image J. Image J merupakan

salah satu teknik metode analisis pencitraan digital untuk menghasilkan intensitas pada masing-masing warna komplementer yaitu merah, hijau, dan biru yang kemudian diolah dalam penentuan absorbansi dengan menggunakan persamaan Lambert-Beer (Rismiarti, 2020). Pada penelitian ini, pengolahan warna yang dilakukan menggunakan salah satu model pengolahan warna pada software Image J yaitu RGB. Model warna RGB adalah suatu citra warna yang disimpan dalam memori 8-bit, setiap pikselnya mengandung informasi intensitas tiga buah warna yaitu Red (merah), Green (hijau) dan Blue (biru) dengan rentang nilai 0 sampai 225 (Azizi, 2017). Metode citra digital tersebut memiliki potensi yang baik dalam analisis kuantitatif dikarenakan metode ini sederhana, tidak memerlukan alat yang mahal (Dinata dkk., 2019).

Penggunaan metode tes kit untuk mengidentifikasi formalin pada makanan memiliki beberapa kelebihan, yaitu lebih mudah dan cepat untuk melakukan analisis kualitatif (Suryadini, 2019), tidak memerlukan keahlian dan instrumen khusus, praktis untuk melakukan uji lapangan dan biaya yang diperlukan juga lebih murah dibandingkan dengan melakukan pengujian di laboratorium serta tidak menimbulkan cemaran seperti reagen sintesis (Suryadnyani dkk., 2021).

2.2.2 Metode Kuantitatif

Penetapan kadar formalin pada makanan dapat dilakukan dengan metode kuantitatif menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang berprinsip pada adanya interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan sampel. Instrumen yang digunakan pada metode tersebut disebut Spektrofotometer, alat tersebut bekerja untuk mengukur intensitas cahaya yang diabsorpsi oleh suatu sampel (Gholib Gandjar & Rohman, 2015). Penetapan kadar formalin pada makanan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan dengan melakukan destilasi sampel, kemudian destilat yang diperoleh dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 410.

Absorbansi yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan kadar menggunakan persamaan regresi linier kurva standar (Krisnawati, 2018).

Penetapan kadar menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis memiliki kelebihan, yaitu merupakan metode sederhana, tetapi dapat digunakan untuk menentukan kadar suatu senyawa dengan konsentrasi yang kecil. Selain itu metode tersebut memiliki daya sensitivitas yang baik dalam proses analisis (Sari dkk., 2017). Namun metode ini memiliki beberapa kekurangan seperti, instrumen spektrofotometri sangat bergantung pada sumber listrik dan biaya alat yang relatif mahal, tidak praktis untuk digunakan pengujian di lapangan. Selain itu, membutuhkan keahlian khusus untuk mengoperasikan instrumen spektrofotometri (Iskandar, 2017).

2.3 KUBIS UNGU

2.3.1 Morfologi Kubis Ungu

Kubis ungu Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* F. *rubra*) merupakan sayuran yang berasal dari famili *Brassicaceae* atau *Cruciferae*. Kubis ungu merupakan tanaman sayuran tertua di dunia yang berasal dari Asia dan Mediterania. Kubis ini banyak dibudidayakan diseluruh dunia di daerah tropis dan subtropis. Kubis ungu dapat ditanam di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah dengan rerata curah hujan 850-900 mm. Kubis ungu dapat dipanen pada umur yang berbeda-beda berkisar antara 90 hari sampai 150 hari. Kubis ungu dapat dikembangbiakan melalui biji atau stek tunas (Dalimartha, 2000). Kubis ungu memiliki nama lain dari berbagai negara, diantaranya yaitu *Red Cabbage* di Inggris, *Rode Kool* di Belanda, *Kopf kohl* di Jerman, dan di Perancis dikenal sebagai *Chou Cobus* (Gustriani dkk., 2016).

Bentuk fisik kubis ungu dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.2 Kubis Ungu

Daun kubis ungu berwarna ungu dan berbentuk bulat, oval dan ada juga yang berbentuk lonjong. Daunnya membentuk roset akar yang besar dan tebal. Buah tumbuhan kubis berupa polong dengan panjang 5-10 cm, berbentuk silindris, dengan biji yang banyak berwarna kelabu. Jenis tumbuhan kubis memiliki akar serabut (Rakhmat dkk., 2021). Tanaman kubis ungu memiliki sistematika taksonomi yaitu sebagai berikut (Juliastuti dkk., 2021) :

Tabel 2.1 Klasifikasi Kubis Ungu

Kerajaan	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Dicotyledonae</i>
Bangsa	<i>Papavorales</i>
Suku	<i>Cruciferae (Brassicaceae)</i>
Marga	<i>Brassica</i>
Jenis	<i>Brassica oleracea L.</i>

2.3.2 Manfaat Kubis Ungu

Kubis ungu memiliki kandungan antioksidan. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Pratama dkk (2018). Berdasarkan penelitian tersebut, tentang Efektifitas pemanfaatan potensi senyawa fenolik kubis ungu (*Brassica oleraceae var. carpitata. L*) menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa pada kubis ungu terdapat senyawa fenol dan flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan alami yang terkandung dalam bahan alami seperti kubis ungu dapat mengurangi risiko terjadinya penyakit jantung

koroner. Antioksidan juga memiliki kemampuan merangsang produksi kolagen sehingga membantu proses peremajaan kulit dan mencegah terjadinya penuaan dini (Musarofah, 2015). Selain bermanfaat bagi kesehatan, kubis ungu juga mulai banyak dimanfaatkan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan misalnya penelitian-penelitian di bidang teknologi penapisan sebagai bahan dasar tes kit dan indikator asam basa alami (Priska dkk., 2018).

2.3.3 Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder

Kubis ungu mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, salah satunya adalah flavonoid. Hal tersebut dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan (Santoso dkk., 2022), berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada simplisia kubis ungu, salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kubis ungu adalah flavonoid. Salah satu golongan senyawa flavonoid yang terkandung dalam kubis ungu adalah antosianin, yaitu senyawa yang memberikan pigmen warna ungu pada kubis ungu (Fernando dkk., 2023).

Kandungan antosianin dalam kubis ungu mulai banyak dimanfaatkan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan misalnya penelitian-penelitian di bidang teknologi penapisan, misalnya pemanfaatan antosianin dalam kubis ungu untuk pembuatan tes uji cepat sebagai pendeteksi bahan yang dilarang digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan dalam produk makanan (Wilujeng, 2017). Antosianin memiliki sifat yang sensitif terhadap perubahan nilai pH sehingga mampu mendeteksi bahan yang dilarang digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan dalam produk makanan seperti formalin dan boraks. Ketika senyawa antosianin bereaksi dengan formalin yang bersifat asam dan boraks yang bersifat basa, maka akan terjadi perubahan warna. Sehingga apabila dalam suatu produk makanan mengandung bahan berbahaya tersebut, maka keberadaannya dapat terdeteksi (Hastuti & Rusita, 2020).

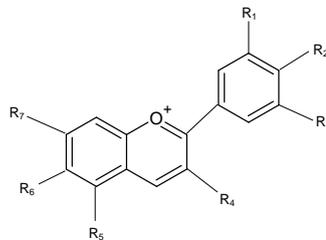
Pemanfaatan antosianin dalam ekstrak kubis ungu untuk mengidentifikasi kandungan bahan berbahaya pada makanan sudah

pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sumiati, 2019), ekstrak kubis ungu yang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut akuades menunjukkan kemampuan dapat mendeteksi kandungan formalin pada sampel tahu yang ditandai dengan perubahan warna ketika sampel tahu ditambahkan ekstrak kubis ungu.

Karena sifatnya yang sensitif terhadap perubahan nilai pH, antosianin juga dapat dimanfaatkan sebagai indikator asam basa yang aman dan ramah lingkungan (Andarias, 2018). Penelitian terdahulu terkait pemanfaatan antosianin sebagai indikator asam basa dilakukan oleh Gustriani dkk (2016). Berdasarkan penelitian tersebut, ekstrak kubis ungu yang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol dengan variasi konsentrasi dapat digunakan sebagai indikator asam basa yang dibuktikan dengan kemampuan ekstrak yang menunjukkan perubahan warna pada suasana pH yang berbeda, pada suasana pH asam (1 – 4,5) terjadi perubahan warna menjadi merah, pada suasana pH (5 – 8,5) terjadi perubahan warna menjadi biru sampai ungu, dan pada suasana pH basa (9-13) terjadi perubahan warna menjadi kuning sampai hijau.

2.4 ANTOSIANIN

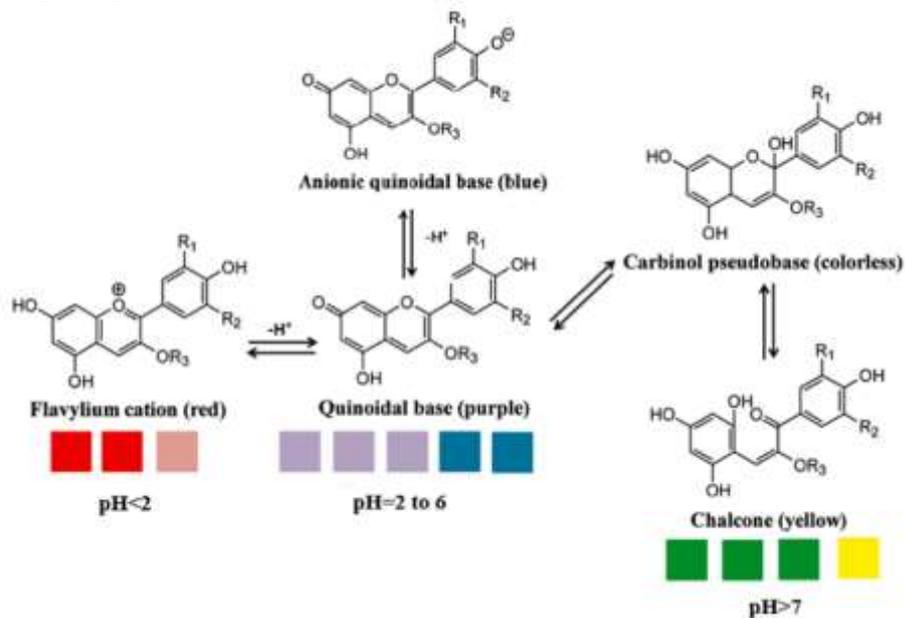
Antosianin merupakan senyawa pemberi warna pada tanaman yang termasuk dalam golongan flavonoid yang dapat larut dalam air. Antosianin banyak terdapat dalam buah-buahan, sayuran, bunga dan tanaman yang mengandung pigmen warna alami tingkat tinggi (Mattioli dkk., 2021). Struktur umum antosianin dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.3 Struktur Umum Antosianin

Adanya senyawa antosianin dalam tanaman menyebabkan terbentuknya warna merah hingga biru pada beberapa bagian tanaman tingkat tinggi seperti pada daun, bunga, dan buah. Antosianin juga dapat ditemui pada bagian tanaman seperti umbi dan biji. Kandungan antosianin yang terletak pada daun, misalnya kubis ungu. Kandungan antosianin yang terletak pada bunga, misalnya bunga telang, bunga sepatu, bunga dadap merah. Kandungan antosianin yang terletak pada buah, misalnya jeruk bali. Kandungan antosianin yang terletak pada umbi, misalnya ubi jalar ungu dan wortel ungu. Kandungan antosianin yang terletak pada biji, misalnya beras merah, ketan hitam, dan jagung. Umumnya, senyawa antosianin ditemukan pada tanaman tingkat tinggi, dan tidak ditemukan pada tanaman tingkat rendah seperti alga serta tidak ditemukan pula pada jaringan manusia dan hewan (Lestario, 2017).

Kestabilan warna antosianin dipengaruhi oleh pH, suhu, dan cahaya. Sehingga, antosianin akan menunjukkan warna yang berbeda pada nilai pH yang berbeda, menjadi kuning sampai biru pada suasana pH basa dan merah keunguan dalam suasana pH asam (Ma dkk., 2021). Perubahan warna pada antosianin pada suasana pH yang berbeda diakibatkan oleh perubahan struktur senyawanya. Struktur senyawa dan warnanya akan berubah sesuai dengan berubahnya nilai pH. Perubahan struktur antosianin akibat perubahan pH dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.4 Perubahan Struktur Antosianin Akibat Perubahan pH
(Abedi-Firoozjah dkk., 2022)

Pada Gambar 2.4 menunjukkan bahwa ketika antosianin berada pada nilai pH rendah ($\text{pH} < 2$) akan berwarna merah yang disebabkan oleh kation flavilium, dengan peningkatan nilai pH yaitu pada pH 2-6 warnanya berubah ungu hingga biru. Peningkatan nilai pH pada pH lebih dari 7 terjadi penurunan stabilitas antosianin secara bertahap, sehingga menghasilkan warna hijau hingga kuning akibat terbentuknya kalkon (Abedi-Firoozjah dkk., 2022).

Antosianin banyak digunakan sebagai pigmen alami karena warnanya yang cerah dan menarik. Selain penggunaan antosianin sebagai pewarna alami, antosianin juga merupakan bahan farmasi potensial yang memberikan berbagai efek menguntungkan bagi kesehatan dan juga studi ilmiah seperti pemanfaatan senyawa antosianin dalam bidang penapisan teknologi sebagai bahan pembuatan tes uji cepat untuk mendeteksi bahan yang dilarang digunakan sebagai Bahan Tambah Pangan dalam produk makanan (Khoo dkk., 2017). Antosianin memiliki sifat yang sensitif terhadap perubahan nilai pH sehingga mampu mendeteksi Bahan Tambah Pangan yang dilarang dalam produk makanan seperti formalin dan boraks. Ketika senyawa antosianin bereaksi dengan formalin yang bersifat asam dan boraks yang bersifat basa, maka akan terjadi perubahan warna. Sehingga apabila dalam suatu produk makanan mengandung bahan berbahaya tersebut, maka keberadaannya dapat terdeteksi (Hastuti & Rusita, 2020). Karena sifatnya yang sensitif terhadap perubahan nilai pH, antosianin juga dapat dimanfaatkan sebagai indikator asam basa (Andarias, 2018).

2.5 PENETAPAN KADAR ANTOSIANIN TOTAL

2.5.1 Spektrofotometri

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang berprinsip pada adanya interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan sampel. Apabila ada cahaya monokromatik yang melewati suatu larutan maka sebagian sinar masuk akan dipantulkan, sebagian diserap dan sebagian lagi diteruskan. Cahaya yang diserap dikonversikan menjadi spektrum yang merupakan fungsi panjang gelombang dan nilai absorbansi (Winarsi, 2019). Instrumen yang digunakan pada metode tersebut disebut Spektrofotometer, alat tersebut

bekerja untuk mengukur intensitas cahaya yang diabsorpsi oleh suatu sampel (Gholib Gandjar & Rohman, 2015).

2.5.2 pH Diferensial Spektrofotometri

Penetapan kadar antosianin total dapat dilakukan menggunakan metode pH diferensial spektrofotometri. Penetapan kadar antosianin dengan metode pH diferensial spektrofotometri didasarkan pada perubahan struktur antosianin dalam kondisi pH yang berbeda, yaitu pH 1,0 dan pH 4,5 (Trinovani dkk., 2022). Dimana pada pH 1,0 antosianin membentuk senyawa oxonium (senyawa berwarna) dan pada pH 4,5 membentuk karbinol (senyawa tidak berwarna). Penetapan kadar antosianin dengan metode pH diferensial spektrofotometri dilakukan dengan membuat larutan uji yang diencerkan dengan buffer pH 1,0 dan pH 4,5, selanjutnya ditentukan absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 520 nm dan 700 nm (AOAC, 2005). Pengukuran absorbansi larutan uji dilakukan pada kondisi pH 1,0 dan 4,5 karena semakin meningkatnya nilai pH yaitu pH lebih dari 7 maka akan terjadi penurunan stabilitas antosianin secara bertahap.

Metode pH diferensial spektrofotometri merupakan metode yang sederhana, cepat dan mudah untuk kuantifikasi antosianin, metode ini dapat membantu penelitian yang tidak memiliki standar untuk antosianin. Untuk mengkuantifikasi antosianin, metode ini dikombinasikan dengan penggunaan spektrofotometer, sehingga metode ini dapat menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil dan hasil yang diperoleh cukup akurat, hasil tersebut berupa angka yang terbaca langsung dan dicatat oleh detektor kemudian tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Pratiwi & Priyani, 2019).

2.6 EKSTRAKSI

2.6.1 Maserasi

Maserasi merupakan salah satu jenis ekstraksi sederhana, yaitu dengan merendam bahan yang akan diekstrak menggunakan pelarut dan didiamkan selama ± 3 hari dengan dilakukan pengadukan. Prinsip

ekstraksi maserasi yaitu cairan penyari atau pelarut akan melunakkan bahan kemudian menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel untuk melepaskan senyawa fitokimia terlarut. Ekstraksi maserasi sangat cocok digunakan untuk mengekstrak bahan aktif alami yang sensitif terhadap panas dan bahan alami yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari. Keuntungan metode ekstraksi maserasi adalah cara kerja dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah (Junaidi, 2019), serta tidak merusak senyawa aktif dalam bahan alam yang memiliki sifat termolabil (Najib, 2018).

2.6.2 Pemilihan Pelarut

Untuk melakukan ekstraksi senyawa aktif pada suatu bahan, sebagian besar tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi. Pemilihan pelarut ekstraksi biasanya menggunakan prinsip “*like dissolve like*” yaitu pemilihan pelarut berdasarkan sifat kepolaran, dimana pelarut yang memiliki sifat kepolaran yang tinggi akan menarik senyawa polar, sedangkan pelarut yang memiliki sifat non-polar atau sifat kepolarannya rendah akan menarik senyawa non-polar (Nidianti dkk., 2021). Pemilihan pelarut berdasarkan sifat kepolaran senyawa aktif yang terkandung dalam bahan yang akan diekstrak relatif lebih menguntungkan karena senyawa aktif yang terkandung dalam bahan akan tersari dengan maksimal (Najib, 2018).

Salah satu pelarut yang digunakan sebagai pelarut untuk mengekstrak antosianin dalam kubis ungu adalah akuades. Akuades merupakan salah satu pelarut yang sering digunakan sebagai cairan penyari yang paling mudah diperoleh dan murah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Susanti dkk., 2019), untuk mengekstrak antosianin pada kubis ungu menggunakan metode maserasi dapat menggunakan pelarut akuades. Pertimbangan penggunaan pelarut akuades untuk mengekstrak antosianin dalam kubis ungu selain murah dan mudah dijumpai, akuades memiliki sifat stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun dan ramah lingkungan (Najib, 2018).

Selain akuades, pelarut yang sering digunakan untuk mengekstrak antosianin adalah etanol. Pertimbangan pemilihan pelarut etanol untuk mengekstrak senyawa antosianin dikarenakan etanol memiliki beberapa kelebihan, yaitu etanol bersifat lebih selektif dalam mengekstrak suatu bahan, tidak beracun dan banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman, tidak mudah ditumbuhi mikroba, memiliki kemampuan dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan, dapat meminimalisir pengotor yang masih terbawa ketika proses ekstraksi (Paramita dkk., 2022). Terdapat penelitian terdahulu terkait proses ekstraksi antosianin dalam kubis ungu menggunakan pelarut etanol yang dilakukan oleh Gustriani dkk (2016). Dalam penelitian tersebut, konsentrasi etanol yang memiliki kemampuan paling baik dalam menarik senyawa antosianin dalam kubis ungu adalah etanol dengan konsentrasi 95%.

Sedangkan untuk pemilihan pelarut ekstraksi menggunakan metanol didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Afandy dkk (2017). Dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa senyawa antosianin dapat diekstraksi menggunakan metanol. Penggunaan pelarut metanol untuk mengekstrak antosianin tersebut didasarkan pada sifat senyawa antosianin yang bersifat polar, sehingga pelarut yang digunakan juga harus polar seperti metanol yang memiliki sifat kepolaran tinggi.

Selain menggunakan beberapa pelarut tersebut, pada penelitian ini juga menggunakan pelarut etanol 96% dan metanol yang diasamkan dengan HCl 0,1% sampai nilai pH pada pelarut menunjukkan pH 3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Tena & G.Asuero, 2022), proses pengasaman pelarut hingga mencapai pH 3 akan membantu menstabilkan kation flavilium yang stabil dalam kondisi sangat asam yaitu pada kisaran pH 3, sehingga dapat mencegah antosianin mengalami oksidasi. Selain itu, penambahan asam pada pelarut untuk mengekstraksi antosianin juga membantu memaksimalkan proses ekstraksi.