

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan, contohnya: mengawetkan pangan, memberikan warna, mencegah ketengikan, dan meningkatkan cita rasa. Dengan kata lain, BTP digunakan untuk mempengaruhi kualitas pangan.

Penggunaan BTP yang tepat sesuai takaran batas aman akan memberikan manfaat teknologi terhadap mutu pangan. Namun, penggunaan BTP yang tidak tepat atau melebihi takaran yang aman dapat membahayakan kesehatan.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 772/Menkes/Per/ IX/88 dan No. 1168/Menkes/PER/X/1999 (Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 Tahun 2012 definisi bahan tambahan pangan secara umum adalah bahan yang ditambahkan kedalam makanan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, serta penyimpanan (Cahyadi, 2006).

Penggunaan bahan tambahan pangan bertujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan. Umumnya bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

- Bahan tambahan pangan sintesis (buatan). Bahan tambahan pangan sintetis umumnya ditambahkan secara sengaja ke dalam makanan, dengan mengetahui komposisi bahan tersebut. Tujuan penambahan bahan tambahan pangan sintetis tersebut untuk mempertahankan kesegaran, cita rasa, serta membantu pengolahan, sebagai contoh pengawet, pewarna, dan pemanis.
- Bahan tambahan pangan alami. Bahan tambahan pangan alami adalah bahan makanan yang mempunyai fungsi alami selama proses produksi, pengolahan, dan pengemasan. Contoh bahan tambahan pangan alami ini dapat diperoleh dari alam, seperti, daun salam, daun pandan, kunyit, jahe, gula, aren dan asam.

BTP terdiri dari 27 golongan:

- 1) Antibuih (antifoaming agent);
- 2) Antikempal (anticaking agent);
- 3) Antioksidan (antioxidant);
- 4) Bahan Pengkarbonasi (carbonating agent);
- 5) Garam Pengemulsi (emulsifying salt);
- 6) Gas untuk Kemasan (packaging gas);
- 7) Humektan (humectant);
- 8) Pelapis (glazing agent);
- 9) Pemanis (sweetener), termasuk Pemanis Alami (natural sweetener) dan Pemanis Buatan (artificial sweetener);
- 10) Pembawa (carrier);
- 11) Pembentuk Gel (gelling agent);
- 12) Pembuih (foaming agent);
- 13) Pengatur Keasaman (acidity regulator);
- 14) Pengawet (preservative);
- 15) Pengembang (raising agent);
- 16) Pengemulsi (emulsifier);
- 17) Pengental (thickener);
- 18) Pengeras (firming agent);
- 19) Penguat Rasa (flavour enhancer);
- 20) Peningkat Volume (bulking agent);
- 21) Penstabil (stabilizer);
- 22) Peretensi Warna (colour retention agent);
- 23) Perlakuan Tepung (flour treatment agent);
- 24) Pewarna (colour), termasuk Pewarna Alami (natural food colour) dan Pewarna Sintetis (synthetic food colour);
- 25) Propelan (propellant);
- 26) Sekuestran (sequestrant); dan
- 27) Perisa (flavouring).

Salah satu upaya penerapan keamanan pangan adalah penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) sesuai dengan ketentuan BTP. Hal itu dilakukan sesuai

dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan. Dengan kata lain, pelaksanaan keamanan pangan dilakukan sesuai ketentuan Peraturan tentang Bahan Tambahan Pangan (UU No. 18 Pasal 69 Tahun 2012).

Penggunaan BTP harus sesuai dengan jenis pangan yang diproduksi dan tidak boleh melebihi batas maksimal penggunaan. Adapun BTP yang diizinkan penggunaannya untuk pangan dan batas maksimalnya terdapat dalam Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan. BTP yang sering digunakan pada produksi pangan yang paling umum adalah pengawet dengan tujuan menambah daya simpan produk.

1.2 Pengawet

Bahan pengawet merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk menghambat dan menghentikan proses fermentasi, pengasaman, atau bentuk kerusakan lainnya, dengan kata lain bahan yang dapat memberikan perlindungan bahan pangan dari pembusukan.

Pengertian pengawet berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 tentang bahan tambahan pangan yaitu senyawa yang mampu mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, atau peruraian zat lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Zat pengawet terdiri atas senyawa organik dan juga anorganik dalam bentuk asam serta garamnya. segala aktivitas bahan pengawet tidaklah sama, contohnya ada zat yang efektif terhadap bakteri, khamir, ataupun kapang (Permenkes, 2012).

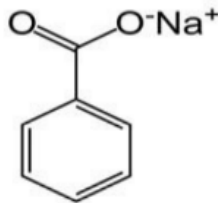
Beberapa contoh zat pengawet anorganik yang umum digunakan antara lain: sulfit, nitrit dan nitrat. Namun, zat pengawet organik lebih banyak digunakan daripada zat pengawet anorganik karena bahan ini lebih mudah dibuat. Zat pengawet organik yang umum digunakan untuk pengawet adalah asam propionat, asam benzoat, serta asam sorbat (Cahyadi, 2006).

Bahan pengawet digunakan untuk mengawetkan pangan dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur. Tidak menjadi masalah, jika makanan tersebut menggunakan pengawet yang tepat (menggunakan pengawet makanan yang dinyatakan aman), Tetapi pada kenyataannya banyak ditemukan bahan pengawet yang dilarang digunakan dalam makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 1168 Tahun 1999 antara lain Asam boraks,

formalin, Asam salisilat dan garamnya, Kalium klorat, Kloramfenikol, Dietilkarbonat, dan kalium Bromat (Permenkes, 1999).

1.2.1 Definisi Natrium Benzoat

Natrium benzoat merupakan garam natrium dari asam benzoat yang sering digunakan pada bahan makanan. Di dalam bahan pangan, natrium benzoat akan terurai menjadi bentuk aktifnya, yaitu asam benzoat.



Gambar 2.1 Struktur Kimia Natrium Benzoat

Natrium benzoat berupa granul atau serbuk hablur berwarna putih, tidak berbau dan stabil di udara. Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90%. Kelarutan dalam air pada suhu 25°C sebesar 660 gr/L (Cahyadi, 2009).

Natrium benzoat efektif digunakan pada pH 2,5 - 4,0. Daya awetnya akan menurun dengan meningkatnya pH, karena keefektifan dan mekanisme anti mikroba berada dalam bentuk molekul yang tidak terdisosiasi. Mekanisme kerja natrium benzoat sebagai bahan pengawet adalah berdasarkan permeabilitas membran sel mikroba terhadap molekul-molekul asam benzoat tidak terdisosiasi. Dalam suasana pH 4,5 molekul-molekul asam benzoat tersebut dapat mencapai sel mikroba yang membran selnya mempunyai sifat permeabel terhadap asam benzoat yang tidak terdisosiasi. Sel mikroba yang mempunyai pH cairan sel netral akan dimasuki molekul-molekul benzoat, maka molekul asam benzoat akan terdisosiasi dan menghasilkan ion-ion H⁺, sehingga akan menurunkan pH mikroba tersebut, akibatnya metabolisme sel akan terganggu dan akhirnya sel mati (Winarno dan Laksmi, 1974: 30).

Sifat natrium benzoat (memiliki karakteristik stabil, tanpa bau, berbentuk kristal putih, stabil di udara, kelarutannya mudah larut di air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90%. Simpan dalam wadah tertutup baik (Depkes, 1995).

Dalam penggunaannya, asam benzoat kurang kelarutannya dalam air dibandingkan dalam bentuk garamnya, sehingga pemakaiannya sering digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat (Winarno, 1980: 23). Dalam bahan pangan, garam benzoat terurai menjadi bentuk efektif yaitu bentuk asam benzoat yang tidak terdisosiasi. Bentuk ini mempunyai efek racun pada pemakaian berlebih terhadap konsumen, sehingga pemberian bahan pengawet ini tidak melebihi 0,1% dalam bahan makanan (Afrianti, 2008). Batas Benzoat yang diijinkan dalam makanan di Indonesia, berdasarkan *PerKa BPOM No. 11 Tahun 2019* batas maksimal penggunaan natrium benzoat adalah 200 mg/kg.

Natrium benzoat menjadi lebih aktif ketika dikonversi menjadi bentuk asam benzoat. Dalam produk makanan natrium benzoat diubah menjadi asam benzoat dengan reaksi sebagai berikut: $C_6H_5COONa + H^+ \leftrightarrow C_6H_5COOH + Na^+$.

1.2.2 Definisi Asam Benzoat

Asam benzoat adalah senyawa organik yang digambarkan dengan rumus kimia C_6H_5COOH . Senyawa ini ada sebagai kristal, padatan tidak berwarna dalam kondisi normal. Istilah 'benzoat' mengacu pada ester dan garam dari C_6H_5COOH . Produksi komersial asam benzoat dilakukan melalui oksidasi parsial toluena dengan oksigen, yang dikatalisis oleh mangan atau kobal naftenat. Asam benzoat ditemukan pada abad keenam belas. Destilasi kering gum benzoin pertama kali dijelaskan oleh Nostradamus (1556), dan kemudian oleh Alexius Pedemontanus (1560) dan Blaise de Vigenère (1596). Justus von Liebig dan Friedrich Wöhler menentukan komposisi asam benzoat. Yang terakhir ini juga menyelidiki bagaimana asam hipurat terkait dengan asam benzoat. Pada tahun 1875 Salkowski menemukan sifat antijamur dari asam benzoat, yang digunakan untuk waktu yang lama dalam pengawetan buah cloudberry yang mengandung benzoat (Hilda, 2015).

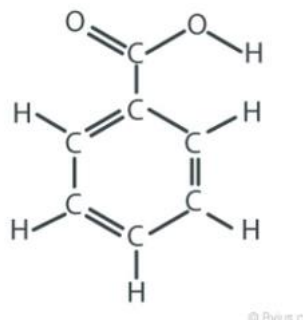
2.2.2 Komponen Asam Benzoat

Asam benzoat terdiri dari gugus karboksil yang terikat pada cincin benzena. Oleh karena itu, asam benzoat dikatakan sebagai asam karboksilat aromatik. Asam benzoat ini pada dasarnya adalah salah satu asam yang kemudian keberadaannya diproduksi secara komersial. Asam ini juga kemudian membutuhkan bantuan dari oksidasi parsial dari toluena dengan bantuan yang didapatkan dari oksigen. Proses pembentukan dari asam benzoat ini sendiri di satu sisi juga kemudian menggunakan

bahan yang cukup melimpah dan juga nantinya akan menghasilkan hasil yang cukup tinggi. Proses dari industri yang pertama ini sendiri di satu sisi menghasilkan reaksi benzotriklorida yang cukup tinggi dengan menggunakan kalsium hidroksida yang ada di dalam air yang bersangkutan. Kalsium benzoat yang dihasilkan ini sendiri kemudian nantinya juga akan diubah menjadi asam benzoat bersamaan dengan asam klorida yang ada (Hilda, 2015).

2.2.3 Struktur Kimia Asam Benzoat

Struktur molekul C_6H_5COOH diilustrasikan di bawah ini. Molekul ini terdiri dari cincin benzena yang gugus fungsi karboksilnya terikat. Molekulnya terdiri dari 7 atom karbon, 6 atom hidrogen, dan 2 atom oksigen (Hilda, 2015).



Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Benzoat

Asam benzoat murah dan tersedia, sehingga sintesis laboratorium asam benzoat terutama dilakukan untuk nilai pedagogisnya. Asam benzoat dapat dimurnikan dengan rekristalisasi dari air karena kelarutannya yang tinggi dalam air panas dan kelarutan yang sukar dalam air dingin. Penghindaran pelarut organik untuk rekristalisasi membuat percobaan ini sangat aman. Proses ini biasanya memberikan hasil sekitar 65%. Seperti nitril dan amida lainnya, benzonitril dan benzamida dapat dihidrolisis menjadi asam benzoat atau basa konjugasinya dalam kondisi asam atau basa. Asam benzoat dan garamnya digunakan sebagai pengawet makanan, diwakili oleh angka E E210, E211, E212, dan E213. Asam benzoat menghambat pertumbuhan jamur, ragi dan beberapa bakteri. Itu ditambahkan secara langsung atau dibuat dari reaksi dengan garam natrium, kalium, atau kalsiumnya. Mekanismenya dimulai dengan penyerapan asam benzoat ke dalam

sel. Jika pH intraseluler berubah menjadi 5 atau lebih rendah, fermentasi anaerobik glukosa melalui fosfofruktokinase menurun sebesar 95%. Keefektifan asam benzoat dan benzoat tergantung pada pH makanan. Makanan dan minuman asam seperti sari buah (asam sitrat), minuman bersoda (karbon dioksida), minuman ringan (asam fosfat), acar (cuka) atau makanan diasamkan lainnya diawetkan dengan asam benzoat dan benzoat (Hilda, 2015).

1.3 Toksisitas Natrium Benzoat Bagi Tubuh

Natrium benzoat merupakan pengawet makanan yang umum digunakan. Salah satu perhatian terkait penggunaan natrium benzoat adalah bahan ini dapat berubah menjadi benzena yang merupakan sebuah karsinogen (zat yang dapat menyebabkan kanker). Benzena dapat terbentuk dalam minuman bersoda dan minuman lain yang mengandung asam benzoat dan vitamin C. Studi tahun 2005 oleh FDA menemukan, 10 dari 200 minuman soda mengandung benzena dengan kadar melebihi batas normal dalam air minum, yakni 5 bagian per semiliar (parts per billion).

FDA menyatakan benzena dalam kadar rendah tidak menimbulkan risiko kesehatan. Namun, studi terkait konsumsi rutin minuman yang mengandung benzena kadar rendah dengan kanker masih sedikit.

Natrium atau sodium benzoat tak hanya dikaitkan dengan kanker. Ada beberapa risiko masalah kesehatan lain yang berisiko muncul dari konsumsi pengawet ini, seperti:

- Peradangan
- Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)
- Masalah kendali makan
- Stres oksidatif
- Alergi

Garam benzoat terurai menjadi bentuk efektif yaitu bentuk asam yang tidak terdisosiasi. Bentuk ini mempunyai efektif racun pada pemakaian berlebihan terhadap konsumen, sehingga pemberian bahan pengawet ini tidak boleh melebihi 0,1% dalam bahan makanan (Winarno, 2004).

Dapat menyebabkan kanker karena natrium benzoat berperan sebagai agen karsinogenik misalnya pada minuman berisotonik dimana vitamin C (ascorbic acid) yang ditambahkan dalam minuman isotonic akan bereaksi dengan natrium benzoat menghasilkan benzen. Benzen tersebut dikenal sebagai polutan udara dan dapat menyebabkan kanker (Hilda, 2015).

Pada penderita asma dan orang yang menderita urticarial sangat sensitif terhadap asam benzoat sehingga konsumsi dalam jumlah besar akan mengiritasi lambung (Yuliarti, 2007). Pemberian dosis besar akan menimbulkan nyeri lambung, mual dan muntah. Efek Natrium Benzoat yang berlebih dalam tubuh juga dapat menyebabkan edema (bengkak) dan mengkonsumsi dalam jangka panjang akan dapat memicu penyakit ginjal (Hilda, 2015).

Sebagai tambahan, dalam riset yang dilakukan oleh Sheffield University di Inggris terhadap bahan pengawet makanan dan minuman yang umum digunakan, menyatakan bahwa natrium benzoat diperkirakan dapat merusak DNA (Hilda, 2015).

2.4 Selai

2.4.1 Definisi Selai

Selai adalah olahan buah-buahan yang bahan pengawet utamanya adalah gula dan terkadang asam, sering disimpan dalam stoples kaca dan digunakan sebagai bumbu atau olesan. Ada banyak jenis selai di seluruh dunia, dibedakan berdasarkan metode persiapan, jenis buah yang digunakan, dan tempat makan. Pengawet buah manis seperti selai, jeli dan selai jeruk sering dimakan saat sarapan di atas roti atau sebagai bahan kue atau makanan penutup, sedangkan pengawet yang lebih gurih dan asam yang terbuat dari “buah-buahan nabati” seperti tomat, labu atau zucchini, dimakan bersama makanan gurih seperti keju, daging dingin, dan kari (Adebayo & AbdusSalaam, 2019).

2.4.2 Komponen Selai

Selai biasanya dibuat dari buah yang ditekan, gula, dan terkadang pektin. Sebagian besar selai dimasak. Setelah dibuat, selai biasanya dimasukkan ke dalam toples kedap udara. Biasanya selai mengandung gula sebanyak mengandung buah. Kedua bagian tersebut kemudian dimasak bersama hingga membentuk gel. Di Uni

Eropa, arahan selai (Council Directive 79/693/EEC, 24 Juli 1979) menetapkan standar minimum untuk jumlah buah dalam selai. Itu juga memperluas definisi buah. Ini dilakukan untuk mempertimbangkan beberapa jenis selai yang tidak biasa yang dibuat di UE. Untuk tujuan ini, buah-buahan dianggap termasuk buah-buahan yang biasanya tidak diperlakukan sebagai buah-buahan, seperti tomat; buah-buahan yang biasanya tidak dibuat selai, seperti melon dan semangka serta sayur-sayuran yang terkadang dibuat selai, seperti: rhubarb (bagian batang yang dapat dimakan), wortel, ubi jalar, mentimun, dan labu. Menurut peraturan makanan dan obat Kanada (CRC), produk selai dan selai setidaknya harus memiliki 45% buah yang disebutkan dan 66% padatan yang larut dalam air. Selain itu, mungkin mengandung tambahan pektin, persiapan pektin, atau bahan asam. Juga, jumlah yang wajar dari pengawet Kelas II, zat pengatur pH, dan zat antibusa dapat diterima. Namun, produk selai tidak boleh mengandung apel atau rhubarb (Adebayo & AbdusSalaam, 2019).

2.4.3 Proses Pembuatan Selai

Berikut di bawah ini adalah proses pembuatan selai yang dapat dilakukan (Adebayo & AbdusSalaam, 2019):

- a) Inspeksi. Buah keras matang yang diterima untuk produksi selai disortir dan dinilai menurut warna, daya tarik sensoriknya. buah-buahan busuk dikeluarkan dari lot. Hal ini dapat dilakukan dengan memetik dengan tangan, penyortir warna.
- b) Pencucian. Untuk pencucian buah yang efektif, 200 ppm klorin dapat digunakan dalam air. pH dan suhu harus dijaga, untuk mencegah buah rusak atau memar. Mesin cuci pembuangan dan semprotan dapat digunakan di industri.
- c) Proses pengupasan buah. Buah-buahan dapat dikupas dengan tangan seperti halnya jeruk dan apel, pengupas mekanis dan mesin pengupas otomatis yang berisi pisau umumnya digunakan dalam industri. Beberapa buah tidak perlu dikupas.
- d) Pulping. Pulping dilakukan untuk menghilangkan biji dan bagian inti. Berbagai mesin pulp tersedia di pasar untuk buah-buahan seperti mangga, persik, tomat, pisang, buah beri dan seledri dan lain sebagainya.

Celah antara saringan dan rotor dapat disesuaikan untuk menyesuaikan dengan berbagai jenis ukuran dan kualitas bahan yang akan dihaluskan.

- e) Penambahan gula. Jumlah gula dan pektin yang dibutuhkan ditambahkan ke pulp/jus buah. Air dapat ditambahkan, jika diperlukan. gula, mengikat molekul air dan membebaskan rantai pektin untuk membentuk jaringan mereka. Menambahkan lebih banyak pektin menghasilkan selai yang lebih keras dan menggunakan lebih banyak gula dapat membuatnya lengket.
- f) Proses perebusan. Merebus adalah langkah terpenting dalam pembuatan selai, yang membutuhkan lebih banyak kesabaran. Setelah membuat campuran yang sudah disiapkan di atas panas, kita perlu menunggu sampai gula larut. Perlahan-lahan, seluruh ruangan akan dipenuhi oleh aroma buah dan jaringan seperti pektin. Buih berbusa dapat terbentuk di permukaan selai, ini normal dan dapat dihilangkan dengan menambahkan sedikit mentega (sekitar 20g) untuk memecahkan tegangan permukaan atau dengan menyendoknya dengan sendok saat campuran Anda mendingin.
- g) Penambahan asam sitrat. Jumlah tertentu asam sitrat ditambahkan saat mendidih itu sendiri. Kami memanaskan campuran hingga 105 C atau 68-70% TSS untuk memastikan pengaturan kemacetan yang tepat. Uji lembaran juga dapat dilakukan untuk memeriksa kemacetan. Tes lembaran sebagian kecil selai diambil dengan sendok dan dimasak sedikit, dan dibiarkan jatuh, jika produk jatuh sebagai lembaran atau serpihan, selai dibuat sempurna, jika tidak perebusan dilanjutkan.
- h) Melakukan proses filling ke dalam botol kemasan yang ditentukan. Selai dituangkan panas ke dalam botol yang disterilkan, dan dibiarkan dingin dengan memasukkan ke dalam penangas air, waxing dengan lilin parafin atau lilin lainnya dapat dilakukan, dan akhirnya tutup logam ditutup dengan vakum pada stoples.
- i) Penyimpanan. Selai kalengan harus disimpan di tempat yang sejuk dan kering jauh dari sinar matahari. Umur simpan selai kalengan adalah sekitar satu tahun.

2.4.4 Jenis Selai

Berikut di bawah ini adalah beberapa jenis selai yang ada (Adebayo & AbdusSalaam, 2019):

- a) Selai Chutney. Bumbu yang dibumbui seperti selai gurih, chutney berasal dari India dan dibuat dengan campuran buah, sayuran, gula, cuka, dan rempah-rempah. Jumlah rempah-rempah dapat sangat bervariasi dari resep ke resep, dengan chutney mangga sangat ringan dan manis, dan secara teratur disajikan sebagai iringan poppadom di restoran India.
- b) Selai Compote. Compote adalah sirup kental yang menampilkan potongan buah utuh, sering disajikan sebagai makanan penutup dengan krim, baik panas atau dingin. Jenis kolak termasuk blackberry, blueberry, raspberry, rhubarb, strawberry dan campuran buah musim panas. Sirup sering dibumbui dengan vanila, kulit jeruk, kayu manis atau rempah-rempah lainnya.
- c) Selai Conserve. Selai conserve adalah campuran seperti selai chunky yang dibuat menggunakan lebih dari satu jenis buah, bersama dengan penambahan kismis, kacang-kacangan, dan buah jeruk yang sering. Konservasi sering ditaburkan di atas roti dan kue kering, dan juga disajikan dengan keju dan salad daging.
- d) Selai Curd. Selai Curd adalah olesan makanan penutup berbentuk krim yang dibuat menggunakan campuran gula, mentega, dan telur, serta jus dan kulit dari buah jeruk. Bahan-bahan dimasak dengan lembut dengan api kecil sampai pasta halus terbentuk. Lemon curd buatan sendiri adalah makanan populer di Inggris abad ke-19 dan digunakan sebagai alternatif selai, menjadi isian modis untuk kue dan tart.

2.5 Spektrofotometri UV-VIS

2.5.1 Komponen Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometri UV-Vis adalah salah satu Teknik analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrument spektrofotometer (Mulja & Suharman, 1995).

Spektroskopi UV atau spektrofotometri UV-tampak (UV-Vis atau UV/Vis) mengacu pada spektroskopi serapan atau spektroskopi reflektansi di bagian ultraviolet dan daerah spektrum elektromagnetik tampak yang berdekatan dan penuh. Karena relatif murah dan mudah diimplementasikan, metodologi ini banyak digunakan dalam aplikasi terapan dan fundamental yang beragam. Satu-satunya persyaratan adalah sampel menyerap di bagian UV-vis, yaitu menjadi kromofor. Spektroskopi serapan melengkapi spektroskopi fluoresensi. Parameter yang menarik, selain panjang gelombang pengukuran, adalah absorbansi (A) atau Transmittance (%T) atau Reflectance (%R), dan perubahannya terhadap waktu (Arwangga dkk., 2016).

2.5.2 Fungsi Spektrofotometri UV-VIS

Spektroskopi UV/Vis secara rutin digunakan dalam kimia analitik untuk penentuan kuantitatif berbagai analit atau sampel, seperti ion logam transisi, senyawa organik terkonjugasi tinggi, dan makromolekul biologis. Analisis spektroskopi umumnya dilakukan dalam larutan tetapi padatan dan gas juga dapat dipelajari:

- a) Senyawa organik, terutama yang memiliki tingkat konjugasi tinggi, juga menyerap cahaya di daerah spektrum elektromagnetik UV atau sinar tampak. Pelarut untuk penentuan ini sering kali adalah air untuk senyawa yang larut dalam air, atau etanol untuk senyawa yang larut dalam organik. (Pelarut organik mungkin memiliki penyerapan UV yang signifikan; tidak semua pelarut cocok untuk digunakan dalam spektroskopi UV. Etanol menyerap sangat lemah pada sebagian besar panjang gelombang.) Polaritas pelarut dan pH dapat mempengaruhi spektrum penyerapan senyawa organik. Tirosin, misalnya, meningkatkan maksimum penyerapan dan koefisien kepunahan molar ketika pH meningkat dari 6 menjadi 13 atau ketika polaritas pelarut menurun (Arwangga dkk., 2016).
- b) Sementara kompleks transfer muatan juga menimbulkan warna, warna seringkali terlalu kuat untuk digunakan untuk pengukuran kuantitatif (Arwangga dkk., 2016).

Untuk mendapatkan spektrum UV-Vis yang baik perlu diperhatikan pula konsentrasi sampel. Hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi akan linier ($A \approx C$) apabila nilai absorbansi larutan antara 0,2-0,8 ($0,2 \leq A < 0,8$) atau sering disebut sebagai daerah berlakunya hukum Lambert-Beer dengan lebar sel 1 cm, dan besarnya absorbansi ini untuk senyawa yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang mengalami eksitasi elektron $\pi \rightarrow \pi^*$, dengan ϵ 8.000 – 20.000; konsentrasi larutan sekitar 4×10^{-5} mol/L; sedangkan untuk senyawa yang hanya memiliki eksitasi elektron $n \rightarrow \pi^*$, ϵ 10 – 100, maka konsentrasinya sekitar 10^{-2} mol/L . Bila senyawa yang akan diukur tidak diketahui Mr-nya, konsentrasi larutan dengan absorbansi tersebut biasanya digunakan 10 ppm, bila absorbansi yang diperoleh masih terlalu tinggi, larutan sampel tersebut harus diencerkan; sebaliknya bila terlalu rendah, maka jumlah sampel harus ditambah.

Umumnya spektrum UV-Vis berbentuk pita lebar, pita melebar dari spektrum UV-Vis disebabkan karena energi yang diabsorpsi selain menyebabkan transisi elektronik terjadi pula transisi rotasi elektron dan vibrasi elektron ikatan dalam molekul. Perbedaan energi transisi-transisi ini kecil, dan transisi dapat terjadi dari keadaan dasar mana saja ke keadaan transisi yang mana saja, akibatnya maka diperoleh pita yang lebar, sedangkan pada spektrum IR, bentuk spektrumnya mempunyai bentuk pita yang lebih tajam. Menurut (Suhartati, 2017) semakin banyak sinar diabsorpsi oleh sampel organik pada panjang gelombang tertentu, semakin tinggi absorban, yang dinyatakan dalam hukum Lambert-Beer:

$$A = \log I_0/I = a.b.c = \epsilon.b.c$$

Keterangan:

A = absorban

a = absorptivitas ($\text{g}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

b = lebar sel yang dilalui sinar (cm)

c = konsentrasi (mol/L)

ϵ = ekstinsi (absorptivitas) molar ($\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

I_0 = intensitas sinar sebelum melalui sampel

I = intensitas sinar setelah melalui sampel

Berdasarkan uraian tentang spektrofotometri UV-Vis, fungsi dari spektrum UV-Vis terhadap penentuan struktur adalah menentukan kromofor apa yang terdapat dalam molekul yang dianalisis. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada spektrum UV-Vis adalah absorpsi panjang gelombang maksimum, bila melebar sampai menuju ke daerah sinar tampak menunjukkan bahwa kromofor mengandung ikatan rangkap terkonjugasi panjang atau kromofor merupakan aromatik polisiklik; sedangkan bila panjang gelombang maksimum lebih kecil dari 300 nm dan hanya satu pita atau beberapa pita, maka kromofor memiliki dua atau tiga ikatan rangkap terkonjugasi. Intensitas pita/ekstinsi molar (ϵ) juga harus diperhatikan, yang mempunyai ϵ 10.000 – 20.000 berasal dari kromofor diena/keton tak jenuh α, β ; ϵ 100 – 10.000 berasal dari kromofor aromatik, bila aromatik tersubstitusi maka ekstinsi molar akan bertambah besar; ϵ 10 -100 berasal dari eksitasi elektron $n \rightarrow \pi^*$ dan panjang gelombang maksimumnya 270 – 350 nm.

Benzen dalam struktur asam benzoat menyerap dengan kuat pada 184 nm ($\epsilon = 47.000$) dan pada 202 nm ($\epsilon = 7.000$) dan mempunyai sederet pita absorpsi antara 230-270 nm. Panjang gelombang 260 nm sering dilaporkan sebagai λ_{max} untuk benzen, karena itulah posisi absorpsi terkuat pada panjang gelombang di atas 200 nm. (Fessenden, 1986: 441-442). Untuk itu pada penelitian ini digunakan metode analisis dengan spektrofotometri UV-Vis karena melihat adanya gugus ikatan rangkap dalam struktur natrium benzoat yang dapat dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis.