

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Bahan Tambahahan Pangan

Keamanan pangan diperlukan agar pangan tetap bebas dari bahan-bahan biologis, kimia, dan bahan tambahan lainnya yang dapat mengganggu, merugikan, dan mengancam kesehatan masyarakat serta tidak bertentangan dengan agama, kepercayaan, dan budaya masyarakat, sehingga masyarakat dapat hidup sehat, aktif, dan bermanfaat. UU No. 18/2012 tentang Pangan. Penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) diatur dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NO. 033, 2012. Bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan pada pangan dengan tujuan mengubah sifat dan bentuknya. Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa salah satu bahan tambahan yang dilarang adalah formaldehida (Daelis dkk., 2022)

Bahan tambahan pangan atau yang lebih dikenal dengan BTP merupakan bahan yang sengaja ditambahkan pada pangan dan bukan merupakan bahan baku pangan. BTP ditambahkan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk suatu makanan dengan atau tanpa meningkatkan nilai gizinya. Berbagai bahan tambahan pangan antara lain bahan pengawet, bahan penyedap rasa, pewarna, inhibitor dan pengental. Bahan tambahan pangan atau *food additive* juga dapat diartikan sebagai bahan yang ditambahkan pada saat pengolahan pangan untuk menjaga kestabilan dan mutu pangan (Rustiah dkk., 2023).

Pengertian BTP dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/1998 pada umumnya mencakup bahan-bahan yang tidak lazim digunakan sebagai pangan dan bukan merupakan bahan khas pangan atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan pada pangan untuk tujuan teknologi (termasuk sensorik) selama penyiapan, pengolahan, penyiapan, pengolahan, pengemasan, pengepakan, penyimpanan atau pengangkutan pangan

dengan tujuan menghasilkan (secara langsung atau tidak langsung) suatu bahan atau mempengaruhi sifat-sifat khas pangan (Rohman & Sumantri, 2013).

Secara umum, tujuan industri pangan adalah menghasilkan pangan yang tahan lama dan berkualitas tinggi. Salah satu upaya untuk membuat produk tersebut memerlukan bahan tambahan pangan (BTP), namun masih banyak perdebatan mengenai penggunaan bahan tambahan pangan dalam industri pangan, terutama risiko kesehatan khususnya bahan kimia sintetik (Indasah, 2019).

BTP sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, namun seringkali banyak produsen makanan menggunakan bahan tambahan berbahaya yang melebihi dosis yang disetujui oleh industri. Secara khusus, tujuan penggunaan BTP pada pangan adalah untuk mengawetkan pangan dengan mencegah tumbuhnya mikroba penyebab pembusukan pangan atau mencegah reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan serta menjadikan pangan lebih baik, lebih renyah, dan enak. Warna dan aroma lebih menarik, memperbaiki kualitas makanan dan menghemat biaya (Permenkes RI, 2012).

- a. Bahan tambahan pangan diperbolehkan digunakan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:
722/MENKES/PER/IX/98 tentang bahan pangan.

Tabel 2.1 Bahan yang diperbolehkan dalam Bahan Tambahan Pangan

No.	Golongan BTP	Contoh senyawa
1.	Antibuih	Kalsium alginat, Mono dan digliserida asam lemak
2.	Antikempal	Kalsium karbonat, Trikalsium fosfat, Natrium karbonat
3.	Antioksidan	Asam/Natrium/Kalsium/Kalium askorbat
4.	Bahan Pengkarbonasi	Karbon dioksida
5.	Garam Pengemulsi	Natrium dihidrogen sitrat, Dinatrium fosfat
6.	Gas Untuk Kemasan	Karbon dioksida, Nitrogen
7.	Humektan	Natrium/Kalium laktat
8.	Pelapis	Malam, Lilin karnauba, Lilin mikrokristalin
9.	Pemanis	Sorbitol, Silitol, Sakarin, Aspartam
10.	Pembawa	Trietil sitrat, Propilen glikol, Polietilen glikol
11.	Pembentuk Gel	Asam/Natrium/Kalsium/kalium alginat, Agar-agar
12.	Pembuih	Selulosa mikrokristalin, Etil metil selulosa
13.	Pengatur Keasaman	Asam/Natrium/Kalsium asetat
14.	Pengawet	Asam/Natrium/Kalsium/Kalium benzoate
15.	Pengembang	Dekstin, Pati asetat, Natrium karbonat

16. Pengemulsi	Lesitin, Agar-agar, Karagen
17. Pengental	Asam/Natrium/Kalsium/Kalium alginat, Kalsium asetat
18. Pengeras	Kalsium laktat, Trikalsium sitrat, Kalium klorida
19. Penguat Rasa	MonosodiumL-glutamate (MSG)
20. Peningkat Volume	Natrium laktat, Agar-agar, Karagen
21. Penstabil	Lesitin, Kalsium karbonat/Asetat/Laktat
22. Pretensi Warna	Magnesium karbonat, Magnesium hidroksida
23. Perisa	Rempah-rempah, Paprika oleoresin, Bubuk keju, Ragi
24. Pelakuan Tepung	Amonium klorida, Kalsium sulfat, Kalsium oksida
25. Pewarna	Kurkumin, Antosianin, Riboflavin, Tartrazin
26. Proplan	Nitrogen, Propana, Dinitrogen monooksida
27. Sekuestran	Natrium/Kalium glukonat, Isopropil sitrat

Sumber : Permenkes Nomor 003 Tahun 2012

- b. Bahan tambahan pangan yang dilarang menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 722/Menkes/Per/IX/1998 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Bahan yang dilarang digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan

No.	Bahan
1.	Asam borat dan senyawanya (<i>Boric acid</i>)
2.	Asam salisilat dan garamnya (<i>Salicylic acid and its salt</i>)
3.	Dietilpirokarbonat (<i>Diethylpyrocarbonate, DEPC</i>)
4.	Dulsin (<i>Dulcin</i>)
5.	Formalin (<i>Formaldehyde</i>)
6.	Kalium bromate (<i>Potassium bromate</i>)
7.	Kalium klorat (<i>Potassium chlorate</i>)
8.	Kloramfenikol (<i>Chloramphenicol</i>)
9.	Minyak nabati yang dibrominasi (<i>Brominated vegetable oils</i>)
10.	Nitrofurazon (<i>Nitrofurazone</i>)
11.	Dulkamara (<i>Dulcamara</i>)
12.	Kokain (<i>Cocaine</i>)
13.	Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>)
14.	Sinamil antaranilat (<i>Cinnamyl anthranilate</i>)
15.	Dihidrosafrol (<i>Dihydrosafrole</i>)
16.	Biji tonka (<i>Tonka bean</i>)
17.	Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>)
18.	Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>)
19.	Minyak sassafras (<i>Sassafras oil</i>)

Sumber : Permenkes Nomor 033 Tahun 2012

2. Pengawet

Pengawet biasanya digunakan untuk mengawetkan makanan yang mempunyai sifat mudah rusak. Tidak jarang produsen menggunakan untuk makanan yang awet dengan tujuan memperpanjang masa simpan suatu makanan. Bahan pengawet adalah senyawa yang mampu menghambat dan

menghentikan proses fermentasi, pengasaman, atau bentuk kerusakan lainnya (Indasah, 2019).

a. Tujuan Penggunaan Pengawet

Menurut Indasah (2019), tujuan penggunaan bahan pengawet makanan adalah:

- 1) Mencegah pembusukan dan pertumbuhan mikroorganisme
- 2) Memperpanjang tanggal kadaluarsa.
- 3) Tidak ada pengurangan nilai gizi, rasa, warna atau bau.
- 4) Tidak bermaksud untuk menyembunyikan mutu pangan yang buruk.
- 5) Tidak bermaksud untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang tidak memenuhi syarat.

b. Dampak penggunaan pengawet

Untuk menjamin ketersediaan dan mutu pangan, penggunaan bahan tambahan pangan baik berupa pengawet, penyedap rasa, pemanis maupun bahan tambahan pangan tidak dapat dihindari saat ini. Selain manfaat tersebut, zat aditif juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia seperti :

- 1) Keracunan,
- 2) Kerusakan saraf,
- 3) Kerusakan ginjal dan hati,
- 4) Cacat lahir,
- 5) Gastroenteritis,
- 6) Kejang,
- 7) Gangguan pertumbuhan
- 8) Kematian (Yamin dkk., 2022).

3. Jenis -jenis pengawet

Bahan pengawet terdiri dari senyawa organik dan anorganik asam atau garam. Pengaruh kaum konservatif tidaklah sama, misalnya saja ada yang sama efektif melawan bakteri atau jamur (Rohman & Sumantri, 2013).

a. Pengawet organik

Zat pengawet organik lebih sering dipakai daripada zat anorganik

karena bahan zat organik lebih mudah dibuat dan dapat terdegradasi sehingga mudah di ekskresikan.

b. Pengawet anorganik

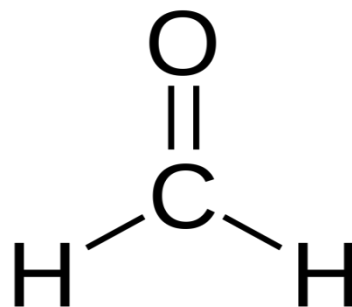
Zat pengawet anorganik yang masih sering dipakai adalah sulfit, hidrogen peroksida, nitrat dan nitrit.

4. Formalin

Formalin dilarang penggunaannya sebagai bahan pengawet bahan atau bahan sesuai dengan peraturan Kementerian Nomor Kesehatan 1168/Menkes/Per/X/1999. Kandungan formaldehida pada makanan adalah meracuni tubuh, menyebabkan iritasi lambung, alergi, karsinogenik (menyebabkan kanker) dan bersifat mutagenik (menyebabkan perubahan fungsi sel) serta bahaya lainnya penyebab pada tubuh manusia residu yang ditinggalkannya (Syahrizal, 2016).

Formalin merupakan salah satu bahan pengawet dengan pengawetan yang baik, tapi formalin adalah bahan kimia yang penggunaannya dilarang makanan. Penyalahgunaan formalin penyimpanan makanan masih berlangsung hadirin Misalnya anggur dan apel impor mengandung formalin (Daelis dkk., 2022).

Karena sifatnya sebagai zat bakteriostatik saat diproduksi, formaldehid ditambahkan ke dalam makanan untuk menjaga karakteristiknya. Banyak produk konsumen lainnya mengandung formaldehid dan turunannya untuk melindungi produk dari kontaminasi mikroba (Cahyadi, 2008).



Sumber: Wulandari dan Nuraini, 2020
Gambar 2.1 Struktur Formalin

a. Penggunaan Formalin yang Salah

Formalin merupakan zat beracun dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Ketika konsentrasi dalam tubuh tinggi, ia bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat di dalam sel, melemahkan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel, yang menyebabkan keracunan dalam tubuh, selain itu, formalin dengan konsentrasi tinggi yang diproduksi di dalam tubuh juga dapat menyebabkan iritasi lambung, alergi dan bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker), dan mutagen (menyebabkan perubahan fungsi sel/jaringan). Dalam kadar yang sangat tinggi, hal tersebut dapat menyebabkan kegagalan peredaran darah yang berdampak pada kematian. Orang yang mengkonsumsinya akan mengalami muntah-muntah, diare berdarah, urin bercampur darah, dan meninggal karena kegagalan peredaran darah. Formalin dapat menguap di udara sebagai gas tidak berwarna dengan bau yang menyengat dan menyesakkan sehingga mengiritasi hidung, tenggorokan, dan mata (Cahyadi, 2008).

b. Toksisitas Formalin

Formalin merupakan zat beracun dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Ketika konsentrasinya dalam tubuh tinggi, ia bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat yang terdapat di dalam sel, sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel, yang menyebabkan keracunan pada tubuh. Selain itu, konsentrasi formalin yang tinggi dalam tubuh juga menyebabkan iritasi lambung, alergi, bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker) dan mutagenik (menyebabkan perubahan fungsi sel/jaringan), serta orang yang mengkonsumsinya mengalami muntah-muntah, diare, dan urin bercampur darah dan kematian karena kegagalan sirkulasi. Ketika formalin menguap ke udara, itu adalah gas tidak berwarna dengan bau yang menyengat dan menyesakkan yang mengiritasi hidung, tenggorokan, dan mata (Cahyadi, 2008).

Formalin mengandung sekitar 37% formaldehida dalam air dan biasanya hingga 15% metanol ditambahkan sebagai pengawet. Bahan-bahan tersebut jika masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan penyakit akut maupun kronis. Jika terhirup, dapat menyebabkan penyakit akut berupa pusing, rasa terbakar dan robek (air mata keluar dan dosis besar dapat menyebabkan kebutaan), bronkitis, dan asma. Kulit dapat menyebabkan kemerahan, gatal dan rasa terbakar pada kulit. Jika tertelan dapat menyebabkan kematian karena merusak saluran pencernaan sehingga menimbulkan mual, muntah, nyeri, pendarahan, kerusakan hati, gangguan saraf dan koma, kulit membiru, kehilangan penglihatan, henti napas, dan gagal ginjal. Selain itu, formalin diduga bersifat karsinogenik sehingga menyebabkan kanker rongga hidung dan leukemia. Suntikan formalin dengan dosis 100 g dapat menyebabkan kematian dalam waktu 3 jam (Rohman & Sumantri, 2013).

c. Dampak Akut

Formalin merupakan senyawa yang banyak digunakan sebagai bahan pengawet pada berbagai produk, terutama dalam pengawetan jaringan hayati, pengawetan makanan, dan industri lainnya. Meskipun formalin memiliki banyak kegunaan, formalin dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan jika tidak ditangani dengan benar. Efek akut formaldehida terhadap kesehatan manusia dapat meliputi:

1. Iritasi Mata, Hidung, dan Tenggorokan:

Paparan formalin dapat menyebabkan iritasi pada mata, hidung, dan tenggorokan. Ini dapat mengakibatkan gejala seperti mata merah, hidung berair, bersin, dan rasa tidak nyaman pada tenggorokan.

2. Gangguan Pernapasan:

Pernapasan formalin dapat menyebabkan pernapasan, terutama pada individu yang rentan seperti orang dengan pernapasan kronis.

3. Alergi Kulit:

Paparan formalin dapat menyebabkan reaksi alergi pada kulit, termasuk ruam, gatal, dan kemerahan. Beberapa orang mungkin lebih sensitif terhadap formalin daripada yang lain.

4. Sakit Kepala dan Pusing:

Paparan formalin dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan sakit kepala, pusing, dan bahkan mual.

5. Gangguan Sistem Saraf Pusat (SSP):

formalin dalam jumlah tinggi atau dalam jangka waktu yang lama dapat berdampak pada sistem saraf pusat. Menyebabkan gejala seperti kelelahan, kebingungan, dan gangguan kognitif.

6. Kerusakan Organ Internal:

Paparan formalin dalam dosis tinggi atau dalam jangka waktu yang panjang dapat merusak organ internal seperti hati dan ginjal

7. Efek Toksik pada Sistem Reproduksi:

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa formalin dapat memiliki efek toksik pada sistem reproduksi, baik pada pria maupun wanita (Handayani, 2006).

d. Dampak Kronis

Paparan formaldehida dalam jangka panjang atau kronis dapat menimbulkan dampak kesehatan yang lebih serius dibandingkan paparan yang mempengaruhi berbagai sistem tubuh, dan risiko jangka panjangnya meliputi:

1. Karsinogenikitas:

Formalin dianggap sebagai zat karsinogenik, yang berarti dapat meningkatkan risiko kanker. Beberapa penelitian menunjukkan hubungan antara paparan formalin dengan risiko kanker nasofaring dan sinus paranasal. Paparan berulang atau jangka panjang terhadap formalin telah dikaitkan dengan peningkatan risiko kanker pada beberapa penelitian.

2. Gangguan Pernapasan Kronis:

Paparan formalin dalam jangka panjang dapat menyebabkan masalah pernapasan kronis, termasuk bronkitis kronis dan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK). Pekerja yang terus-menerus terpapar formalin di lingkungan kerja mereka mungkin berisiko mengembangkan masalah pernapasan ini.

3. Iritasi Kulit Kronis:

Formalin dapat menyebabkan iritasi kulit yang berulang, termasuk dermatitis. Pekerja yang terus-menerus bersentuhan dengan formalin dapat mengalami masalah kulit yang kronis.

4. Gangguan Fungsi Hati dan Ginjal:

Beberapa penelitian pada hewan percobaan telah menunjukkan bahwa paparan formalin dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan hati dan ginjal. Namun, Informasi ini perlu nfirmasi melalui lebih banyak penelitian pada manusia (Handayani, 2006).

5. Buah Anggur

Anggur adalah buah yang sangat populer dan banyak dikonsumsi di seluruh dunia. Anggur adalah pohon dari keluarga *Vitaceae* yang sering digunakan untuk membuat jus, jeli, biji anggur, kismis, atau dimakan langsung (Nana dkk., 2022).

Anggur memiliki nilai tambah yang tinggi. Selain dikonsumsi sebagai buah segar, mereka juga dapat diolah menjadi berbagai produk seperti jus anggur, kismis, anggur, dan minuman alkohol, antara lain. Sebagai jus, buah anggur segar mengandung 70-80% air, 15-25% karbohidrat, dan asam organik, tanin, protein, asam amino, amonia, dan mineral yang tinggal. Kandungan vitamin C-nya cukup tinggi, dengan ± 100 ml vitamin C per 100 gram buah. Selain itu, vitamin B-nya juga cukup tinggi, dengan ± 100 ml vitamin B per 100 gram buah segar atau kering (Gusti bagus, 2021).



Sumber: Uma, 2022

Gambar 2.2 Buah Anggur

Klasifikasi pada buah anggur:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Rhamnales</i>
Famili	: <i>Vitaceae</i>
Genus	: <i>Vitis L</i>
Spesies	: <i>Vitis vinifera L</i>

a. Manfaat Buah Anggur

Anggur ini mengandung hingga 0,069 mg vitamin B1, sekitar 0,07 mg vitamin B2, sekitar 0,188 mg vitamin B3, 0,05 mg asam pantotenat, dan 1% folat. Kebutuhan harian seseorang untuk vitamin B9 adalah 10,8 mg, vitamin C adalah 10,8 mg, dan vitamin K adalah 21% (Apriyanto & Ahsan, 2019).

Para ahli mengatakan ada senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan Antosianin pada buah ini dapat membantu mengoptimalkan fungsi sel endotel internal Memperlancar peredaran darah di arteri berkaitan dengan pengaruhnya terhadap sel otot Sehat Ini mengurangi risiko penyakit jantung (Apriyanto & Ahsan, 2019).

Menurut Bagus (2012) mengatakan manfaat tanaman anggur jika dikonsumsi ialah:

1. Mencegah Kanker Payudara

Bahan kimia dalam anggur yang disebut resveratrol berfungsi sebagai penghambat terbentuknya tumor atau sel kanker pada tubuh manusia. Senyawa ini lebih bermanfaat bagi wanita dalam pencegahan kanker payudara.

2. Mengobati Sembelit

Sembelit merupakan suatu kondisi pada sistem pencernaan orang tidak bisa menangani makanan yang mengandung terlalu banyak serat atau mengandung partikel-partikel materi yang sulit dimusnahkan, sehingga seharusnya sisa materi tersebut tetap ada akan berkurang menjadi nol, jadi cobalah untuk meminum jus anggur saat ujianmu sembelit.

3. Mencegah Rambut Rontok

Pakar kecantikan menciptakannya dalam bentuk vitamin yang terbuat dari bahan mentah ekstrak anggur, vitamin ini digunakan untuk menjaga kesehatan rambut.

4. Masker Penghilang jerawat

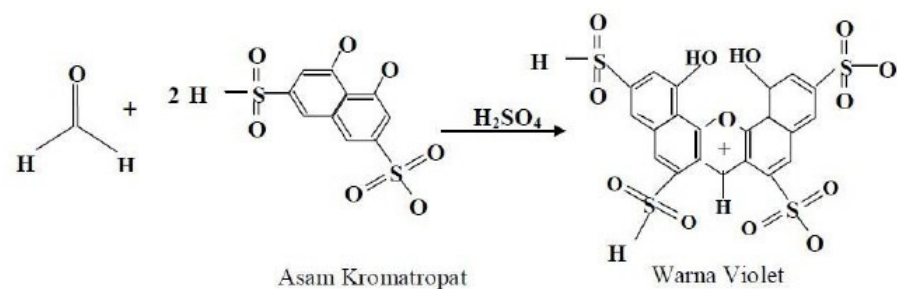
Jus anggur bisa dijadikan sebagai alternatif penghilang jerawat dengan membuat masker wajah dengannya.

6. Metode Analisa Formalin

a. Asam Kromatofat

Salah satu reagen yang paling umum digunakan dalam analisis senyawa *formaldehyde* adalah asam kromatofat. Kelebihan dari penggunaan metode asam kromatofat adalah bahwa asam kromatofat dapat bereaksi secara selektif dengan senyawa *formaldehyde*, atau formalin. Jika senyawa formalin ditambahkan pada asam kromatofat dalam asam sulfat selama beberapa menit, maka akan terbentuk warna violet (ungu).

Prinsip kerja asam kromatofat adalah asam kromatofat ditambahkan ke dalam destilat dalam tabung reaksi, jika sampel mengandung formalin, maka akan terbentuk warna ungu setelah pemanasan 15 menit (Haikal & Mulyanto, 2022).



Sumber: Lestari dkk., 2022

Gambar 2.3 Reaksi formalin dengan asam kromatofat

b. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah alat yang digunakan untuk mengukur serapan akibat interaksi kimia antara radiasi elektromagnetik dengan molekul atau atom zat kimia dalam rentang UV-Vis.

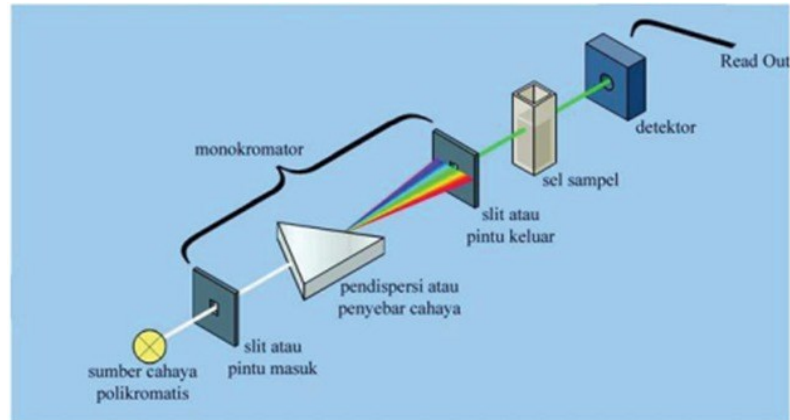
Prinsipnya adalah mengukur jumlah cahaya yang diabsorpsi atau ditransmisikan oleh molekul-molekul dalam larutan. Panjang gelombang cahaya akan diserap (*diabsorpsi*) oleh larutan saat melaluinya (Rohmah dkk., 2021).

Keunggulan Spektrofotometer UV-Vis sangat selektif dan presisi dengan kesalahan relatif 1%–3%, dapat melakukan analisis dengan cepat dan akurat, dan dapat digunakan untuk menghitung jumlah zat yang digunakan sangat sedikit. Selain itu, hasil yang dihasilkan cukup akurat ketika detektor memproses angka yang dibaca secara langsung dan mencetaknya sebagai angka digital atau grafik yang diregresi (Rohmah dkk., 2021).

Tipe spektrofotometri Spektrofotometri secara umum diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu :

1. Spektrofotometer *single Beam*

Instrumen *Single Beam* Gambar (2.4) dapat digunakan untuk pengukuran kuantitatif dengan mengukur serapan pada panjang gelombang tunggal. Instrumen single-beam mempunyai beberapa keunggulan yaitu sederhana, murah, dan keuntungan yang jelas adalah biaya yang lebih rendah. Beberapa fasilitas membuat instrumen sinar tunggal untuk pengukuran sinar ultraviolet dan cahaya tampak. Panjang gelombang terkecil adalah 190-210 nm dan panjang gelombang terbesar adalah 800-1000 nm (Suhartati, 2017).

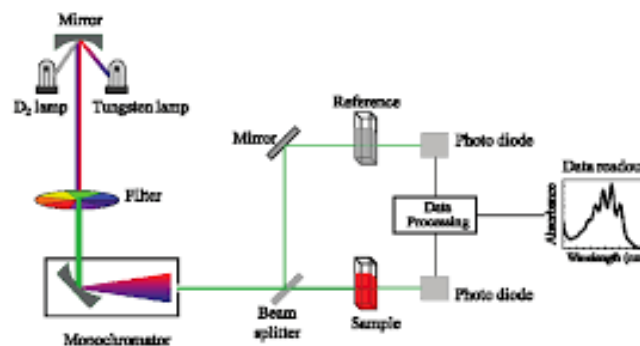


Sumber: Suhartati, 2017

Gambar 2.4 Diagram alat spektrofotometri UV-Vis (*single beam*).

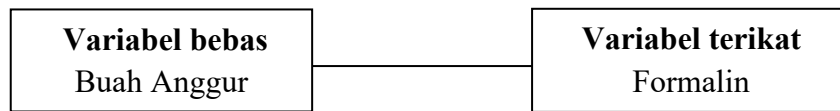
2. Spektrofotometer *Double Beam*

Spektrofotometer *Double Beam* mempunyai dua berkas yang dibentuk oleh potongan-potongan cermin yang disebut pemecah berkas. Perbedaan antara berkas pertama dan berkas kedua adalah berkas pertama hanya melewati benda kerja, sedangkan berkas kedua sekaligus melewati sampel. Sumber cahaya polikromatik dari sinar UV adalah lampu deuterium, sedangkan cahaya tampak adalah lampu tungsten. Lensa prisma dan filter optik digunakan dalam monokromator spektrofotometer UV-Vis. Kuvet sampel adalah kuvet kuarsa atau kaca dengan lebar berbeda. Detektor tersebut berupa detektor optik atau detektor termal yang fungsinya menangkap cahaya, kemudian diteruskan ke sampel dan diubah menjadi arus listrik (Suhartati, 2017).



Sumber: Suhartati, 2017

Gambar 2.5 Spektrofotometer UV-Vis (*Double-beam*)

B. Kerangka Konsep

Gambar 2.6 Kerangka Konsep