

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pestisida Organik

Pestisida organik atau biopestisida adalah bahan yang berasal dari alam, seperti tumbuh-tumbuhan yang digunakan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman atau juga disebut dengan pestisida hayati. Biopestisida merupakan salah satu solusi ramah lingkungan dalam rangka menekan dampak negatif akibat penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Saat ini Biopestisida telah banyak dikembangkan di masyarakat khususnya para petani. Namun belum banyak petani yang menjadikan biopestisida sebagai penangkal dan pengendali hama penyakit untuk tujuan mempertahankan produksi.

Untuk itulah, sudah saatnya para petani beralih menggunakan pestisida organik atau biopestisida yang sebenarnya banyak terdapat di sekitar kita. Penggunaan biopestisida, adalah alternatif paling aman untuk mewujudkan pertanian organik, karena pestisida organik ini nyaris tidak menimbulkan dampak bahaya atau hazard baik bagi konsumen maupun bagi lingkungan. (Fenty,2015)

Adapun formulasi cair dalam pembuatannya, terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah:

1. *Emulsifiable Concentrate* (EC), yaitu formulasi cair yang dibuat dengan melarutkan bahan aktif dalam pelarut tertentu dan dengan menambahkan satu macam atau lebih *surfactant* atau pengemulsi. Formulasi ini biasa digunakan dicampur dengan air dan akan segera menyebar berupa butir-butir sangat kecil yang tersebar dalam air. Kelebihan formulasi EC adalah konsentrasi tinggi yang berarti harga persatuan berat bahan aktif relatif murah, dalam penggunaannya memerlukan sedikit pengadukan dan sedikit meninggalkan “residu yang tampak” pada bidang sasaran. Sedangkan kelemahan formulasi EC adalah mudah menimbulkan overdosis karena kesalahan kalibrasi, resiko terjadinya fitotoksik lebih besar, mudah diserap kulit manusia dan kemungkinan korosif.

2. *Water Soluble Concentrate* (WSC), merupakan formulasi cair yang terdiri dari bahan aktif yang dilarutkan dalam pelarut tertentu (organik) yang dapat bercampur dengan air itu sendiri. Formulasi ini mirip EC, tetapi jika dicampur air tidak membentuk emulsi, melainkan akan membentuk larutan homogen.
3. *Aqueous Concentrate* (AC), merupakan pekatan pestisida yang dilarutkan dalam air. Formulasi ini umumnya berupa pestisida berbahan aktif dalam bentuk garam yang memiliki kelarutan tinggi.
4. *Flowable* (F), merupakan formulasi berbentuk konsentrasi cair yang sangat pekat. Jika dicampurkan air, sediaan ini akan membentuk suspensi (partikel padat yang melayang dalam media cair). Kelebihan formulasi ini antara lain jarang menyumbat nosel, penanganan dan aplikasinya mudah dilakukan dan tidak memercik. Sedangkan kelemahannya antara lain membutuhkan pengadukan terus menerus dan sering meninggalkan residu tampak pada bidang sasaran.
5. *Ultra Low Volume* (ULV), merupakan sediaan khusus untuk penyemprotan dengan volume sedikit.

Formulasi padat umumnya mengandung bahan aktif, bahan pembawa (*carrier*), pembasah dan perata. Formulasi padat, terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah :

1. *Wettable Powder* (WP) atau *Dispersible powder* (DP), merupakan sediaan berbentuk tepung kering yang halus, yang apabila dilarutkan dalam air akan membentuk suspensi. Apabila bahan aktif berupa padatan, maka bahan aktif tersebut ditumbuk halus dan kemudian dicampur dengan bahan pembawa inert yang sesuai, misalnya tanah liat. Besar partikel tepung biasanya tidak lebih besar dari 45 mikron. Kelebihan formulasi WP antara lain relatif murah, resiko fitotoksitas lebih rendah dan kurang diserap oleh kulit. Sedangkan kelemahannya antara lain menimbulkan debu ketika dituang, memerlukan pengadukan secara terus-menerus, bersifat abrasif dan bisa meninggalkan residu yang tampak pada bidang sasaran.

2. *Soluble Powder* (SP), formulasi ini hampir sama dengan formulasi WP, tetapi bahan aktif maupun bahan pembawa dan bahan lainnya dalam formulasi ini dapat langsung larut dalam air membentuk larutan homogen.
3. *Granular* (G), merupakan sediaan siap pakai dengan konsentrasi bahan aktif rendah. Dalam formulasi ini, bahan aktif dicampur dengan dilapisi oleh atau menempel pada bagian luar dari bahan pembawa yang inert, seperti tanah liat, pasir, atau tongkol jagung yang ditumbuk. Formulasi granular digunakan langsung dengan menebarkannya tanpa dicampur dengan bahan pengencer. Kelebihan formulasi granular antara lain siap pakai sehingga tidak perlu mencampur, tidak memerlukan drift, tidak berdebu, dan tidak memercik, tidak mudah diserap kulit dan tidak memerlukan alat aplikasi yang rumit. Sedangkan kelemahannya antara lain lebih mahal, memerlukan pengolahan tanah setelah penaburan dan memerlukan kondisi tertentu agar aktif.
4. *Dust* (D), pestisida dalam bentuk debu terdiri dari bahan pembawa yang kering dan halus, yang mengandung bahan aktif 1 -10 persen, ukuran partikelnya berkisar lebih kecil dari 75 mikron. Formulasi ini biasanya digunakan dengan alat khusus yang disebut duster, aplikasinya tanpa dicampur dengan bahan lain dan dimanfaatkan untuk mengatasi pertanaman yang berdaun rimbun/lebat, karena partikel debu dapat masuk keseluruh bagian pohon.
5. *Water Dispersible Granule* (WDG) atau *Dry Flowable* (DF), merupakan sediaan berbentuk butiran mirip granular tetapi penggunaannya sangat berbeda harus diencerkan terlebih dahulu dengan air dan digunakan dengan cara disemprotkan. Kelebihan formulasi ini antara lain pengukuran dan pencampurannya mudah dan resiko bagi keselamatan pengguna lebih kecil (tidak memercik dan tidak berbau). (Ayutia, 2017)

2.2. Daun Sirih



Gambar 1.

Sirih merupakan tanaman asli Indonesia yang tumbuh merambat atau bersandar pada batang pohon lain.

Klasifikasi daun sirih yaitu:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Trachebionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliopsida
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Magnoliidae
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Genus	: Piper
Spesies	: <i>Piper betle</i> L.

Sebagai budaya daun dan buahnya biasa dikunyah bersama gambir, pinang, tembakau dan kapur. Namun mengunyah sirih telah dikaitkan dengan penyakit kanker mulut dan pembentukan *squamous cell carcinoma* yang bersifat *malignan*. Juga kapurnya membuat pengerutan gusi (periodontitis) yang dapat membuat gigi tanggal, walaupun daun sirihnya yang mengandung antiseptik pencegah gigi berlubang.

Di Indonesia, sirih merupakan flora khas provinsi Kepulauan Riau. Masyarakat Kepulauan Riau sangat menjunjung tinggi budaya upacara makan sirih khususnya saat upacara penyambutan tamu dan menggunakan sirih sebagai obat berbagai jenis penyakit. Walaupun demikian tanaman sirih

banyak dijumpai di seluruh Indonesia, dimanfaatkan atau hanya sebagai tanaman hias.

Tanaman merambat ini bisa mencapai tinggi 15 m. Batang sirih berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daunnya yang tunggal berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai, dan mengeluarkan bau yang sedap bila diremas. Panjangnya sekitar 5 – 8 cm dan lebar 2 – 5 cm. Bunganya majemuk berbentuk bulir dan terdapat daun pelindung \pm 1 mm berbentuk bulat panjang. Pada bulir jantan panjangnya sekitar 1,5 – 3 cm dan terdapat dua benang sari yang pendek sedang pada bulir betina panjangnya sekitar 1,5 – 6 cm dimana terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan hijau kekuningan. Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan. Akarnya tunggang, bulat dan berwarna coklat kekuningan.

Komponen utama dari daun sirih adalah minyak atsiri, yang komposisi kimianya tergantung pada daerah ditemukan. Hal ini juga dikenal sebagai minyak sirih. Daun dan bagian tanaman lainnya telah menghasilkan senyawa aktif seperti hydroxychavicol, hydroxychavicol asetat, allypyrocatechol, chavibetol, piperbetol, methylpiperbetol, piperol A dan piperol B. Daun sirih dilaporkan menghasilkan alkaloid: arakene, dengan sifat yang mirip dengan kokain. Bahan aktif dari minyak daun sirih yang diperoleh dari daunnya adalah kelas utama senyawa alil benzena, chavibetol (betlephenol; 3-hidroksi-4-methoxyallylbenzene), chavicol (p-alil-fenol; 4-alil-fenol), estragole (p-allylanisole; 4-metoksi-allylbenzene), eugenol (allylguaiacol; 4-hydroxy-3-methoxyallylbenzene; 2-metoksi-4-alil-fenol), metil eugenol (eugenol metil eter, 3, -dimethoxy-allylbenzene) dan hydroxycatechol (2,4-dihidroksi-allylbenzene) (Sugumaran, 2011).

Daun sirih mengandung 4.2% minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari bethel phenol dan beberapa derivatnya diantaranya euganol allypyrocatechine 26.8-42,5% sebagai antibakteri, Cineol 2.4-4.8%, methyl euganol 4.2-15.8%, caryophyllen (Siskuitерpen) 3-9.8%, hidroksi kavikol, Kavikol 7.2-16.7%, kavibetol 2.7-6.2%, estragol, ilyprokatekol 0-9.6%,

karvakol 2.2-5.6%, alkanoid, flavonoid, triterpenoid atau steroid, saponin, terpen, fenilpropoan, terpinen, disatase 0.8-1.8% dan tanin 1-1.3% .(Darwis, 1992)

Kandungan flavonoid yang dimiliki oleh daun sirih dapat mengganggu metabolisme energi didalam mitokondria serangga dengan menghambat system pengangkutan electron. (Ifni, 2017)

2.3. Bawang Merah



Gambar 2.

Bawang merah adalah salah satu varietas tumbuhan berumbi yang dapat hidup di dataran tinggi, memiliki warna ungu kemerahan pada kulitnya dan dagingnya.

Yang memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisio	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Klas	: Liliopsida
Sub-klas	: Liliidae
Ordo	: Liliales
Familia	: <u>Liliaceae</u>
Genus	: <u>Allium</u>
Spesies	: <i>Allium cepa</i> L. var. <i>Aggregatum</i>

Bawang merah merupakan tanaman berumbi lapis, tinggi 60 – 1,20 cm, umbi lapis berkembang baik, berbentuk bulat telur, bulat atau bulat pipih tertekan; bentuk dan besarnya sangat bervariasi dengan tebal 4 – 15 cm, dengan atau tanpa umbi lapis tambahan. Daun roset, akar lebih pendek dari ibu tangkai bunga payung, tangkai bunga 3kali panjang mahkota bunga atau lebih, kepala oval sampai bulat memanjang dan tumpul, dengan garis tengah berwarna hijau di bagian tengahnya putih kehijauan atau violet, panjang 4-6 mm. Tangkai benang sari mempunyai pangkal lebih besar dengan bakal buah tiga ruangan. Tanaman ini berasal dari Asia Barat yaitu Palestina dan masuk ke Indonesia melalui India. Bawang merah memiliki tekstur yang mirip dengan bawang bombay yaitu berlapis-lapis namun dengan ukuran yang lebih kecil. Bawang merah berbentuk satuan, tidak seperti bawang putih yang umbinya terkumpul dalam satu kulit. Bawang merah memiliki ciri khas berupa bau yang tajam tetapi tidak setajam bawang putih dan aroma gurih serta sedikit pedas. Bawang merah biasanya dipanen beserta daunnya. Daun bawang merah juga dapat digunakan untuk bahan masakan atau taburan. Bawang merah memiliki tekstur yang lebih berair sehingga lebih mudah dihaluskan untuk bumbu masakan. Bawang merah dapat membentuk kulit baru bila disimpan dalam waktu yang lama dalam keadaan terkupas.

Bawang merah mempunyai kandungan antioksidan yang tinggi. Bawang merah kaya akan vitamin dan zat lain seperti fosfor, seng, serta zat bermanfaat bagi tubuh lainnya. Khasiat bawang merah yang terkenal adalah sebagai penurun tekanan darah. Seperti yang Anda ketahui, bawang merah mentah umumnya disajikan sebagai acar pada masakan berlemak seperti sate, nasi goreng, dan semacamnya. Selain baik untuk kesehatan, bawang merah menjadi kunci utama dalam berbagai masakan nusantara. Hampir seluruh daerah di Indonesia menggunakan bawang merah dalam olahan kulinernya. Bawang merah mampu menonjolkan rasa masakan dan memberikan rasa gurih terutama untuk masakan pedas yang menggunakan cabai seperti bumbu balado, nasi goreng, rujak, dan sebagainya. (Meilisa, 2017)

Senyawa aktif yang dimiliki bawang merah yaitu Allisin dan Alliin, Flavonoid, Alilpropil disulfide, Fitosterol, Flavonol, Pektin, Saponin, Tripropanal sulfoksida, (Prabowo, 2007) dan senyawa acetogenin. Kandungan yang dimiliki bawang merah yaitu senyawa acetogenin dan Flavonolinilah yang mampu untuk membasmi hama tanaman pengganggu, yang berfungsi sebagai anti-feeden dan bersifat racun pada serangga dan hama. (Plantus, 2008)

2.4. Batang Sereh



Gambar 3.

Serei atau sereh adalah tumbuhan anggota suku rumput-rumputan yang dimanfaatkan sebagai bumbu dapur untuk mengharumkan makanan.

Klasifikasi Sereh yaitu:

Kingdom : Plantae
 Sub-Kingdom : Tracheobionta
 Super Divisio : Spermatophyta
 Divisio : Magnoliophyta
 Classis : Liliopsida
 Sub-Classis : Commelinidae
 Ordo : Poales
 Familia : Poaceae
 Genus : *Cymbopogon*
 Species : *Cymbopogon citratus*

Tanaman sereh memiliki akar yang besar. Akarnya merupakan jenis akar serabut yang berimpang pendek Batang tanaman sereh bergerombol dan berumbi, serta lunak dan berongga. Isi batangnya merupakan pelepah umbi

untuk pucuk dan berwarna putih kekuningan. Tanaman serih memiliki batang yang berwarna putih. Namun ada juga yang berwarna putih keunguan atau kemerahan. Selain itu, batang tanaman serih juga bersifat kaku dan mudah patah. Batang tanaman ini tumbuh tegak lurus di atas tanah. Daun tanaman serih berwarna hijau dan tidak bertangkai. Daunnya kesat, panjang, dan runcing, hampir menyerupai daun lalang. Selain itu, daun tanaman ini memiliki bentuk seperti pita yang makin ke ujung makin runcing dan berbau citrus ketika daunnya diremas. Daunnya juga memiliki tepi yang kasar dan tajam. Tulang daun tanaman serih tersusun sejajar. Letak daun pada batang tersebar. Panjang daunnya sekitar 50-100 cm, sedangkan lebarnya kira-kira 2 cm. Daging daun tipis, serta pada permukaan dan bagian bawah daunnya berbulu halus. Tanaman serih jenis ini jarang sekali memiliki bunga. Kalaupun ada, pada umumnya bunganya tidak memiliki mahkota dan mengandung bulir. Tanaman serih jenis *Cymbopogon citratus* jarang sekali atau bahkan tidak memiliki buah. Tanaman serih jenis *Cymbopogon citratus* juga jarang sekali memiliki biji.

Minyak serai dapat digunakan sebagai pengusir (repelen) nyamuk, baik berupa tanaman ataupun berupa minyaknya. Secara umum, serih dibagi menjadi 2 jenis, yaitu serih dapur (lemongrass) dan serih wangi (sitronella). Keduanya memiliki aroma yang berbeda. Minyak serih yang selama ini dikenal di Indonesia merupakan minyak serih wangi (citronella oil) yang biasanya terdapat dalam komposisi minyak tawon dan minyak gandapura. (Ridwan, 2013).

Daun serih dapur mengandung 0,4% minyak atsiri dengan komponen yang terdiri dari sitral, sitronelol (66-85%), α -pinen, kamfen, sabinen, mirsen, β -felandren, p-simen, limonen, cis-osimen, terpinol, sitronelal, borneol, terpinen-4-ol, α -terpineol, geraniol, farnesol, metil heptenon, n-desialdehida, dipenten, metil heptenon, bornilasetat, geranilformat, terpinil asetat, sitronelil asetat, geranil asetat, β -elemen, β -kariofilen, β -bergamoten, trans-metiliso Eugenol, β -kadinen, elemol, kariofilen oksida. (Rusli Sumangat, 1979)

Pada penelitian lain pada daun ditemukan minyak atsiri 1% dengan komponen utama (+) sitronelol, geranial (lebih kurang 35% dan 20%), disamping itu terdapat pula geranil butirat, sitral, limonen, eugenol, dan metileugenol.(Schneider, 1985)

Sitronelol hasil isolasi dari minyak atsiri sereh terdiri dari sepasang enansiomer (R)-sitronelal dan (S)-sitronelal. (Syamsuhidayat, 1991)

2.5. Tembakau



Gambar 4.

Penanaman dan penggunaan tembakau di Indonesia sudah dikenal sejak lama. Komoditi tembakau mempunyai arti yang cukup penting, tidak hanya sebagai sumber pendapatan bagi para petani, tetapi juga bagi Negara Tanaman Tembakau merupakan tanaman semusim, tetapi di dunia pertanian termasuk dalam golongan tanaman perkebunan dan tidak termasuk golongan tanaman pangan. Tembakau (daunnya) digunakan sebagai bahan pembuatan rokok yang mana memiliki kadar nikotin sebesar 0,6 – 5,5%

Tanaman tembakau berwarna hijau berbulu halus, batang, dan daun diliputi oleh zat perekat. Pohonnya berbatang tegak dengan ketinggian rata-rata mencapai 250 cm, akan tetapi kadang-kadang dapat mencapai tinggi sampai 4 m apabila syarat-syarat tumbuh baik. Umur tanaman ini rata-rata kurang dari 1 tahun. Daun mahkota bunganya memiliki warna merah muda

sampai merah, mahkota bunga berbentuk terompet panjang, daunnya berbentuk lonjong pada ujung runcing, dan kedudukan daun pada batang tegak (Abdullah, 1982).

Tanaman tembakau memiliki akar tunggang, jika tanam tumbuh bebas pada tanah yang subur sepanjang 0,75 m. Selain akar tunggang terdapat bulu-bulu akar dan serabut. Akar tanaman tembakau kurang tahan terhadap air yang berlebihan karena dapat mengganggu akar bahkan tanaman dapat mati (Matnawi, 1997).

2.6. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu bahan dari campurannya, ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran (Suyitno, 1989). Shriner et al. (1980) menyatakan bahwa pelarut polar akan melarutkan solute yang polar dan pelarut non polar akan melarutkan solute yang non polar atau disebut dengan "like dissolve like". Ekstraksi adalah teknik yang sering digunakan bila senyawa organik (sebagian besar hidrofob) dilarutkan atau didispersikan dalam air. Pelarut yang tepat (cukup untuk melarutkan senyawa organik; seharusnya tidak hidrofob) ditambahkan pada fasa larutan dalam airnya, campuran kemudian diaduk dengan baik sehingga senyawa organik diekstraksi dengan baik. Lapisan organik dan air akan dapat dipisahkan dengan corong pisah, dan senyawa organik dapat diambil ulang dari lapisan organik dengan menyingkirkan pelarutnya..

Adapun faktor-faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam ekstraksi adalah

1. Penyiapan bahan yang akan diekstrak dan pelarut
2. Selektivitas

Jenis-Jenis Ekstraksi

1. Ekstraksi Cair-Cair (Lazimnya Disebut Ekstraksi Saja)

Dikenal juga dengan nama ekstraksi pelarut. Ekstraksi jenis ini merupakan proses yang umum digunakan dalam skala laboratorium maupun skala industri.

2. Ekstraksi Padat-Cair (Disebut Leaching)

Proses pemisahan kimia yang bertujuan untuk memisahkan suatu senyawa kimia dari matriks padatan ke dalam cairan. Ekstraksi padat cair (leaching) merupakan salah satu unit operasi pemisahan tertua yang digunakan untuk memperoleh komponen zat terlarut dari campurannya dalam padatan dengan cara mengontakkannya dengan pelarut yang sesuai.

2.7. SPEKTOFOTOMETER

Spektrofotometer adalah merupakan alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada suatu objek kaca atau kuarsa yang disebut kuvet. Sebagian dari cahaya tersebut akan diserap dan sisanya akan dilewatkan. Macam-macam spektrofotometer:

1. Spektrofotometer Visible

Pada spektrofotometri ini yang digunakan sebagai sumber sinar/energi adalah cahaya tampak (visible). Cahaya visible termasuk spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata manusia. Panjang gelombang sinar tampak adalah 380 sampai 750 nm. Sehingga semua sinar yang dapat dilihat oleh kita, entah itu putih, merah, biru, hijau, apapun.. selama ia dapat dilihat oleh mata, maka sinar tersebut termasuk ke dalam sinar tampak (visible). Sample yang dapat dianalisa dengan metode ini hanya sample yang memiliki warna. Hal ini menjadi kelemahan tersendiri dari metode spektrofotometri visible. Oleh karena itu, untuk sample yang tidak memiliki warna harus terlebih dulu dibuat berwarna dengan menggunakan reagent spesifik yang akan

menghasilkan senyawa berwarna. Reagent yang digunakan harus betul-betul spesifik hanya bereaksi dengan analat yang akan dianalisa. Selain itu juga produk senyawa berwarna yang dihasilkan harus benar-benar stabil.

2. Spektrofotometer UV

Berbeda dengan spektrofotometri visible, pada spektrofotometri UV berdasarkan interaksi sample dengan sinar UV. Sinar UV memiliki panjang gelombang 190-380 nm. Sebagai sumber sinar dapat digunakan lampu deuterium. Deuterium disebut juga heavy hidrogen. Dia merupakan isotop hidrogen yang stabil yang terdapat berlimpah di laut dan daratan. Inti atom deuterium mempunyai satu proton dan satu neutron, sementara hidrogen hanya memiliki satu proton dan tidak memiliki neutron. Karena sinar UV tidak dapat dideteksi oleh mata kita, maka senyawa yang dapat menyerap sinar ini terkadang merupakan senyawa yang tidak memiliki warna. Bening dan transparan. Oleh karena itu, sample tidak berwarna tidak perlu dibuat berwarna dengan penambahan reagent tertentu. Bahkan sample dapat langsung dianalisa meskipun tanpa preparasi. Namun perlu diingat, sample keruh tetap harus dibuat jernih dengan filtrasi atau centrifugasi. Prinsip dasar pada spektrofotometri adalah sample harus jernih dan larut sempurna. Tidak ada partikel koloid apalagi suspensi. Spektrofotometri UV memang lebih simple dan mudah dibanding spektrofotometri visible, terutama pada bagian preparasi sample. Namun harus hati-hati juga, karena banyak kemungkinan terjadi interferensi dari senyawa lain selain analat yang juga menyerap pada panjang gelombang UV. Hal ini berpotensi menimbulkan bias pada hasil analisa.

3. Spektrofotometer UV-VIS

Spektrofotometri ini merupakan gabungan antara spektrofotometri UV dan Visible. Menggunakan dua buah sumber cahaya berbeda, sumber cahaya UV dan sumber cahaya visible. Meskipun untuk alat yang lebih canggih sudah menggunakan hanya satu sumber sinar sebagai sumber UV dan Vis, yaitu

photodiode yang dilengkapi dengan monokromator. Untuk sistem spektrofotometri, UV-Vis paling banyak tersedia dan paling populer digunakan. Kemudahan metode ini adalah dapat digunakan baik untuk sample berwarna juga untuk sample tak berwarna.

4. Spektrofotometer Infrared

Dari namanya sudah bisa dimengerti bahwa spektrofotometri ini berdasar pada penyerapan panjang gelombang infra merah. Cahaya infra merah terbagi menjadi infra merah dekat, pertengahan, dan jauh. Infra merah pada spektrofotometri adalah infra merah jauh dan pertengahan yang mempunyai panjang gelombang 2.5-1000 μm . Pada spektro IR meskipun bisa digunakan untuk analisa kuantitatif, namun biasanya lebih kepada analisa kualitatif. Umumnya spektro IR digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi pada suatu senyawa, terutama senyawa organik. Setiap serapan pada panjang gelombang tertentu menggambarkan adanya suatu gugus fungsi spesifik. Hasil analisa biasanya berupa signal kromatogram hubungan intensitas IR terhadap panjang gelombang. Untuk identifikasi, signal sample akan dibandingkan dengan signal standard. Perlu juga diketahui bahwa sample untuk metode ini harus dalam bentuk murni. Karena bila tidak, gangguan dari gugus fungsi kontaminan akan mengganggu signal kurva yang diperoleh.