BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kosmetik

2.1.1 Definisi Kosmetik

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik. Kosmetik merupakan bagian dari kebutuhan hidup manusia yang sudah ada dan semakin berkembang dari masa ke masa. Kosmetik juga memiliki peranan penting untuk menunjang penampilan seseorang. Dalam masyarakat dengan gaya hidup yang sederhana kosmetik berperan sebagai sarana untuk beribadah, sedangkan dalam masyarakat dengan gaya hidup yang lebih kompleks kosmetik sudah menjadi kebutuhan pokok seperti halnya sandang dan pangan (Muliyawan & Suriana, 2013).

Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa membersihkan, mulut terutama mewangikan, untuk mengubah penampilan, dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2022). Kosmetika adalah bahan atau campuran bahan untuk digosokkan, dilekatkan, dituangkan, dipercikkan, atau disemprotkan pada, dimasukkan dalam, dipergunakan pada badan atau bagian badan manusia dengan maksud untuk membersihkan, memelihara serta menambah daya tarik atau mengubah rupa, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik akan tetapi tidak untuk penyembuhan. Kosmetik merupakan produk yang di formulasikan dari berbagai

bahan aktif dan bahan-bahan kimia yang akan bereaksi ketika diaplikasikan pada jaringan kulit. Dalam penggunaannya, konsumen harus memerhatikan legalitas dan juga komposisi bahan yang terkandung di dalam suatu produk kosmetik yaitu dengan cara memerhatikan keterangan yang ada pada label kosmetik tersebut, apakah produk kosmetik tersebut memiliki nomor pendaftaran merek, serta mencantumkan hasil tes uji dermatologi dan masa kadaluwarsa produk (Muliyawan & Suriana, 2013).

2.1.2 Penggolongan Kosmetik

Berdasarkan kegunaannya kosmetik dapat digolongkan menjadi 2 jenis (Trenggono & Latifah, 2014) yaitu:

a. Berdasarkan Surat Edaran Nomor HK.07.4.42.422.04.16.833 Tahun 2016, klasifikasi produk kosmetik meliputi:
   1. Produk bayi antara lain sediaan *baby oil, body lotion, baby cream*, bedak bayi, sabun mandi bayi padat, *baby cologne, eau de toillete, eau de parfume, eau de cologne, body perfume*, parfum, sediaan pewangi, dan sampo bayi.
   2. Sediaan kebersihan badan meliputi sediaan perawatan kaki, bedak badan, bedak badan antiseptik, sabun mandi padat dan cair, sabun mandi antiseptik, minyak mandi, garam mandi, serbuk untuk mandi, *deodorant, antiperspirant, deodorant antiperspirant, external intimate hygiene.*
   3. Sediaan perawatan kulit meliputi sediaan penyegar kulit, *nutritive cream*, krim malam (*night cream*), krim siang (*day cream*), *cold cream*, pelembab (*moisturizer)*, krim untuk pijat (*message*), minyak untuk pijat (*message*), gel untuk pijat (*message gel*), anti jerawat, perawatan kulit, badan, tangan, sediaan pelembab untuk mata (*eye moisturizer, peeling,* masker, masker mata, bedak dingin, lulur, mangir, pembersih kulit muka, penyegar kulit muka, krim pencerah kulit sekitar mata, pencerah kulit, *wrinkle smoothing remover*, anti *aging cream*, krim anti *wrinkle* kulit sekitar mata.

4. Sediaan rias wajah meliputi sediaan dasar *make-up* (*make-up base*), alas bedak (*foundation*), bedak tabur (*face powder*), bedak cair (*liquid powder*), bedak padat (*compact powder*), perona pipi (*blush on*), tata rias panggung, tata rias pengantin, *make-up kit, lip colour, lip liner, lip gloss, lip care.*
5. Sediaan rias mata meliputi sediaan *eye shadow*, pensil alis, bayangan mata, *eye liner*, mascara, pembersih rias mata.
6. Sediaan rambut meliputi sediaan *depilatory*, pengeriting rambut, sampo, sampo anti ketombe, pembersih rambut dan tubuh (pencuci rambut dan badan), produk perawatan rambut, Termasuk kondisioner dan mandi krim rambut.
7. Sediaan pewarna rambut meliputi sediaan pewarna rambut, pemudar warna rambut, aktivator.
8. Sediaan cukur meliputi sediaan sebelum cukur, sediaan cukur, sediaan pasca cukur.
9. Sediaan kebersihan mulut meliputi sediaan pasta gigi, obat kumur, penyegar mulut (*mouth freshener*).
10. Sediaan kuku meliputi sediaan lapisan dasar, lapisan atas, pengering kuku, pemanjang kuku, penguat kuku, pengeras kuku, pewarna kuku, penghilang pewarna kuku, dan penghilang kutikula.
11. Sediaan tabir surya.
12. Sediaan mandi surya.
13. Sediaan menggelapkan kulit.

Penggolongan menurut kegunaannya bagi kulit. Menurut kegunaannya bagi kulit, kosmetik dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Kosmetik perawatan kulit (*skin-care cosmetic*). Jenis kosmetik ini perlu untuk merawat kebersihan dan kesehatan kulit. Beberapa kosmetik yang termasuk jenis kosmetik perawatan kulit ini, antara lain, adalah :
   a. Kosmetik untuk membersihkan kulit (*cleanser*), misalnya sabun, *cleansing, cream, cleansing milk*, dan penyegar mulut

(*freshner*). Kosmetik untuk melembabkan kulit (*moisturizer*), misalnya *moisturizing cream, night cream dan antiwrinkle cream.*

b. Kosmetik perlindungan kulit, misalnya *sunscreen cream, sunscreen foundation,* dan *sun block cream/lotion*
c. Kosmetik untuk menipiskan atau mengelupaskan kulit (*peeling*), misalnya *scrub* cream yang berisi butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai pengampelas (*abrasiver*).

2. Kosmetik riasan (dekoratif atau *makeup*). Jenis kosmetik ini diperlukan untuk merias dan menutup cacat pada kulit, sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik serta menimbulkan efek psikologi yang baik, seperti percaya diri (*self confidence*). Dalam kosmetik riasan, peran zat pewarna dan zat pewangi sangat besar (Trenggono & Latifah, 2014).

2.2 Krim

2.2.1 Definisi Krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan setengah padat ini biasanya berbentuk cair dan dibuat dalam bentuk emulsi minyak dalam air atau minyak dalam air. Produk-produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air, sekarang lebih disukai untuk penggunaan kosmetik dan estetika. Krim juga dapat diberikan melalui vagina (Depkes RI, 1995). Sediaan krim memiliki beberapa karakteristik yang umum. Mereka mudah dicuci dengan air, terutama jenis M/A. Selain itu, pelepasan obat yang baik terjadi saat digunakan pada kulit karena penguapan dan peningkatan konsentrasi obat yang larut dalam air, yang meningkatkan penyerapan obat ke dalam jaringan kulit (Faradiba, 2015).

Menurut Widodo (2013), kriteria sediaan krim yang baik adalah sebagai berikut: Bahan dasar yang digunakan untuk membuat sediaan krim harus memiliki sifat yang baik yaitu:

a. Stabil pada suhu kamar dan bebas dari inkompatibilitas selama pemakaian.
b. Lunak, semua zat yang dihasilkan harus lunak dan homogen.
c. Mudah dipakai.
d. Terdistribusi secara merata pada saat penggunaan.

Menurut Widodo (2013) Sediaan krim memiliki 2 tipe, yaitu :

a. Tipe A/M yaitu air terdispersi dalam minyak atau w/o (*Water in Oil*). Contohnya *cold cream* yang merupakan sediaan kosmetika digunakan untuk memberi rasa dingin dan nyaman pada kulit.
b. Tipe M/A yaitu minyak terdispersi dalam air atau o/w (*Oil in Water*). Contohnya, *vanishing cream* yang merupakan sediaan kosmetik digunakan untuk membersihkan, melembapkan dan sebagai alas bedak

2.3 Krim Pemutih

2.3.1 Krim Pemutih

Krim pemutih merupakan campuran bahan kimia dan atau bahan lainnya dengan khasiat bisa memucatkan noda hitam pada kulit. Tujuan penggunaannya dalam waktu lama dapat menghilangkan dan mengurangi hiperpigmentasi pada kulit, tetapi penggunaan yang terus - menerus justru akan menimbulkan pigmentasi dengan efek permanen (Haryanti, 2018).

Merkuri biasanya merupakan bahan aktif dalam pemutih. Merkuri, yang memiliki simbol Hg dan termasuk dalam golongan logam berat dengan bentuk cair dan berwarna keperakan, juga dikenal sebagai hydrargyrum atau air raksa. Merkuri adalah salah satu bahan aktif yang sering digunakan dalam krim pemutih. Dr. Retno I.S Tranggono, Sp.KK mengatakan bahwa merkuri sering disarankan sebagai bahan

pemutih kulit karena memiliki kemampuan untuk mengurangi (pemucatan) warna kulit dengan efek pemutih yang sangat kuat. Ada keyakinan bahwa ion merkuri dapat menghentikan pembentukan melamin pigmen kulit di sel melanosit (Sembel, 2015).

Produk kosmetika pencerah/pemutih kulit ini pada umumnya dibuat dalam bentuk krim. Pemilihan bentuk krim ini memiliki tujuan untuk memudahkan pemakaiannya yaitu aplikasi pada kulit. Menurut Farmakope Indonesia IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat, mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Depkes RI, 1995).

Krim pemutih biasanya digunakan untuk mengembalikan kecerahan kulit serta mengurangi warna gelap pada kulit wajah dengan cara yang singkat. Pada iklan iklan kecantikan banyak membagikan pengaruh besar terhadap konsep menawan yang identik dengan kulit putih, karena banyak masyarakat terutama perempuan yang mencari produk tersebut, dengan harapan sanggup merubah penampilan menjadi menawan. Hal ini juga didukung dengan berkembangnya teknologi perawatan kulit dan juga klinik-klinik yang tersebar di Indonesia. Perawatan kulit sudah jadi trend masa saat ini untuk perempuan modern, serta suatu kebutuhan untuk seseorang wanita (Hayati, 2013).

Banyak pilihan produk kosmetik salah satunya, yaitu krim pemutih wajah (*Whitening Cream*). Krim pemutih merupakan campuran bahan kimia dan atau bahan lainnya dengan khasiat bisa memutihkan kulit atau memucatkan noda hitam pada kulit. Krim pemutih sangat bermanfaat bagi wajah yang memiliki berbagai masalah di wajah, karena mampu mengembalikan kecerahan kulit dan mengurangi warna hitam pada wajah (Parengkuan *et al*, 2013).

2.3.2 Kestabilan Krim pemutih

Kestabilan krim akan terganggu atau rusak jika sistem campurannya terganggu, terutama disebabkan oleh perubahan suhu dan perubahan

komposisi yang disebabkan perubahan salah satu fase secara berlebihan atau zat pengemulsinya tidak tercampurkan satu sama lain. Penyimpanan krim dilakukan dalam wadah tertutup baik atau tube ditempat sejuk (Haryanti, 2018).

Krim pemutih kulit yang beredar di pasaran biasanya merupakan campuran beberapa komponen bahan. Tujuannya agar memberikan efek sebagaimana yang diinginkan. Namun sayangnya, tidak semua produk krim pemutih kulit aman digunakan (Haryanti, 2018).

Akibatnya bukan kulit wajah yang putih bersih yang diperoleh namun gangguan kulit maupun penyakit berbahaya seperti kanker, yang justru didapatkan. Penyebabnya adalah adanya penambahan bahan berbahaya dalam krim pemutih wajah itu (Haryanti, 2018).

2.4 Merkuri

2.4.1 Definisi Merkuri

Merkuri merupakan bahan aktif yang ditambahkan dalam krim pemutih yang dapat menghambat pembentukan melanin pada kulit. Tetapi berdasarkan hasil penelitian, bahan tersebut memiliki efek toksik yang berbahaya. Pemakaian merkuri (Hg) dalam krim pemutih dapat menimbulkan berbagai 2 hal (reaksi negatif), mulai dari perubahan warna kulit yang pada akhirnya dapat menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit, alergi, iritasi pada kulit, serta pemakaian dalam dosis tinggi dapat menyebabkan kelainan pada ginjal, kerusakan permanen pada otak dan gangguan perkembangan janin (Sunarko, 2007) .

Merkuri anorganik berkisar 1-10% digunakan sebagai bahan pemutih kulit dalam sediaan krim karena berpotensi sebagai bahan pemucat warna kulit. Daya pemutih pada kulit sangat kuat, karena toksisitasnya terhadap organ-organ ginjal, saraf dan otak sangat kuat maka pemakaiannya dilarang dalam sediaan kosmetik (Sunarko, 2007).

Merkuri atau raksa atau dalam bahasa latin disebut hydrargyrum adalah salah satu unsur kimia dengan nomor atom 80, berat atom 200,59

g/mol, titik beku -38,83^{o}C dan titik didih 356,73^{o}C. Unsur ini berwarna berwarna keperakan, berada dalam bentuk cair pada suhu ruang dan mudah menguap. Merkuri dapat larut dalam asam dan tahan terhadap basa (Johan, 2017).

Merkuri merupakan logam yang memiliki 3 bentuk: elemental, yang terdapat dalam bentuk gas dan cair; merkuri inorganik, termasuk *mercurous chloride* (HgCl) , *mercuric chloride* ($HgCl_2$), *mercuric acetate*, dan *mercuric sulfide* ; merkuri organik, yang paling banyak diteliti dan ditemukan adalah *methyl merkuri* (Johan, 2017).

Tabel 2.1 Struktur dan Sifat Fisikokimia Merkuri

Nama	*Mercury*	*Mercury Chloride*	*Mecuric Sulfide*	*Mercuorus Chloride*
Struktur	Hg	Hg^{2+} Cl^{-} Cl^{-}	Hg=S	Cl – Hg – Hg – Cl
Rumus	Hg	$HgCl_2$	HgS	Hg_2Cl_2
Valensi	0	+2	+2	+1
Berat Molekul	200.59	271.50	232.66	472.09
Bentuk Kimia	Elemental	Inorganik	Inorganik	Inorganik
Bentuk Fisik	Cairan	Solid	Solid	Solid
Toksisitas	Tinggi	Sedang-Tinggi	Sedang-Tinggi	Rendah-Sedang

(Johan, 2017)

Merkuri termasuk logam berat berbahaya, yang dalam konsentrasi kecil pun dapat bersifat racun. Pemakaian merkuri dalam krim pemutih dapat menimbulkan berbagai hal, mulai dari perubahan warna kulit yang pada akhirnya dapat menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit, alergi, iritasi kulit serta pemakaian dengan dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan permanen otak, ginjal, dan gangguan perkembangan janin bahkan paparan jangka pendek dalam dosis tinggi juga dapat menyebabkan muntah-muntah, diare dan kerusakan paru-

paru serta merupakan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker) pada manusia (BPOM, 2006).

Merkuri anorganik berkisar 1-10% digunakan sebagai bahan pemutih kulit dalam sediaan krim karena berpotensi sebagai bahan pemucat warna kulit. Daya pemutih pada kulit sangat kuat, karena toksisitasnya terhadap organ-organ ginjal, saraf dan otak sangat kuat maka pemakaiannya dilarang dalam sediaan kosmetik (Sunarko, 2007).

Menurut Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019 Tentang Cemaran dalam Kosmetika (BPOM, 2019) ambang batas cemaran logam berat merkuri dalam kosmetika adalah tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 bpj atau 1 ppm). Pemerintah Indonesia memutuskan untuk membatasi penggunaan bahan aktif tersebut karena krim pemutih yang mengandung merkuri dapat berbahaya bagi sistem tubuh. Hal ini terjadi karena senyawa merkuri langsung bersentuhan dengan kulit, sehingga mudah terabsorpsi ke dalam darah dan menyebabkan reaksi iritasi yang cepat, termasuk kulit terbakar, menjadi hitam, dan bahkan dapat berkembang menjadi kanker kulit. Dosis yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan permanen pada otak, paru-paru, ginjal, dan keterlambatan perkembangan janin. Selain itu, dapat menyebabkan gejala keracunan pada sistem saraf seperti gangguan penglihatan, tremor, insomnia, kepikunan, dan gerakan tangan yang tidak normal (ataksia). Merkuri yang terakumulasi di dalam organ tubuh dapat menyebabkan kematian (BPOM RI, 2011).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 445/MENKES/PER/V/1998 tentang bahan, zat warna, substrat, zat pengawet dan tabir surya pada kosmetik. Dalam kadar yang sedikit pun merkuri dapat bersifat racun. Mulai dari perubahan warna kulit, bintik-bintik hitam, alergi, iritasi, serta pada pemakaian dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan permanen otak, ginjal dan gangguan perkembangan janin. Bahkan paparan jangka pendek dalam dosis

tinggi dapat menyebabkan muntah-muntah, diare dan kerusakan paru-paru serta merupakan zat karsinogenik (BPOM RI, 2007).

2.5 Spektrofotometri Serapan Atom

2.5.1 Definisi Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrometri merupakan suatu metode analisis kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan banyaknya radiasi yang dihasilkan atau yang diserap oleh spesi atom atau molekul analit. Salah satu bagian dari spektrometri ialah Spektrometri Serapan Atom (SSA), merupakan metode analisis unsur secara kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan penyerapan Cahaya dengan panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas (Skoog *et al,*1998).

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yakni salah satu metode analisis yang berdasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (*ground state*). Penyerapan tersebut menyebabkan ter eksitasinya elektron dalam kulit atom ke tingkat energi yang lebih tinggi metode ini memiliki prinsip yakni absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya. Metode ini hanya bergantung pada perbandingan dan tidak bergantung pada temperatur. Dalam SSA, atom bebas berinteraksi dengan berbagai bentuk energi seperti energi panas, energi elektromagnetik, energi kimia, dan energi listrik. Interaksi ini menimbulkan proses-proses dalam atom bebas yang menghasilkan absorpsi dan emisi (Nasir, 2019).

Metode SSA merupakan metode analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui eksistensi dan kadar logam berat dalam macam-macam bahan, namun terlebih dahulu dilakukan tahap pendestruksian cuplikan. Pada metode destruksi basah dekomposisi sampel dilakukan dengan cara menambahkan pereaksi asam tertentu ke dalam suatu bahan yang dianalisis. Asam-asam yang digunakan adalah asam-asam pengoksidasi seperti H_2SO_4, HNO_3, H_2O2, $HClO_4$, atau campurannya.

Pemilihan jenis asam untuk mendestruksi suatu bahan akan mempengaruhi hasil analisis (Habibi, 2020).

Prinsip kerja spektrofotometer serapan atom (AAS) didasarkan pada hukum Beer-Lambert, yang menyatakan bahwa absorbansi cahaya pada panjang gelombang tertentu sebanding dengan konsentrasi zat yang menyerap cahaya tersebut, jarak yang dilalui oleh cahaya, dan karakteristik absorpsi masing-masing zat secara khusus, prinsip kerja SSA melibatkan Langkah-langkah berikut:

1. Pengalihan Sampel ke Bentuk Atom: Sampel cair atau larutan padat diubah menjadi bentuk atom melalui proses atomisasi. Atomisasi dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti nyala (*flame*), atomisasi non-nyala (*furnace*), atau atomisasi elektrotermal (ETC).
2. Penyerapan Cahaya: Atom-atom yang dihasilkan dari atomisasi menyerap energi cahaya pada panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang ini dipilih sesuai dengan karakteristik spektrum serapan atom unsur yang ingin diukur.
3. Pengukuran Penyerapan Cahaya: Intensitas penyerapan cahaya oleh atom-atom diukur oleh detektor di dalam spektrofotometer. Penyerapan cahaya ini kemudian dikonversi menjadi konsentrasi unsur dalam sampel menggunakan kalibrasi yang telah ditentukan sebelumnya (Nasir, 2019).

2.5.2 Ada dua cara atomisasi (pembentukan atom) dalam AAS :

1. Atomisasi dengan nyala

   Atom logam akan dibentuk oleh senyawa logam yang dipanaskan pada suhu lebih dari 1700^{o}C. Untuk atomisasi campuran cair, cairan harus dimasukkan ke dalam nyala campuran gas bakar. Suhu nyala yang diperlukan untuk atomisasi setiap unsur berbeda-beda. Meskipun beberapa unsur dapat diatomisasi dengan nyala campuran gas yang berbeda, sensitivitas campuran gas dan oksidan yang digunakan akan berbeda.

Syarat-syarat gas yang dapat digunakan dalam atomisasi dengan nyala:

a. Campuran gas memberikan suhu nyala yang sesuai untuk atomisasi unsur yang akan di analisa.
b. Tidak berbahaya misalnya tidak mudah menimbulkan ledakan.
c. Gas cukup aman, tidak beracun dan mudah dikendalikan.
d. Gas cukup murni dan bersih (UHP) Campuran gas yang paling umum digunakan adalah Udara : C_2H_2 (suhu nyala 1900 – 2000 ºC), N_2O : C_2H_2 (suhu nyala 2700 – 3000 ºC), Udara : propana (suhu nyala 1700 – 1900 ºC). Banyaknya atom dalam nyala tergantung pada suhu nyala. Suhu nyala tergantung perbandingan gas bahan bakar dan oksidan. Hal-hal yang harus diperhatikan pada atomisasi dengan nyala :
    1. Standar dan sampel harus dipersiapkan dalam bentuk larutan dan cukup stabil. Dianjurkan dalam larutan dengan keasaman yang rendah untuk mencegah korosi.
    2. Atomisasi dilakukan dengan nyala dari campuran gas yang sesuai dengan unsur yang di analisa.
    3. Persyaratan bila menggunakan pelarut organik :
        a) Tidak mudah meledak bila kena panas
        b) Mempunyai berat jenis > 0,7 g/mL
        c) Mempunyai titik didih > 100 ºC
        d) Mempunyai titik nyala yang tinggi
        e) Tidak menggunakan pelarut hidrokarbon

2. Atomisasi tanpa nyala

Atomisasi tanpa nyala dilakukan dengan mengalirkan energi listrik pada batang karbon (CRA—Atomisator Batang Karbon) atau tabung karbon (GTA—Atomisator Tabung Grafit). Setelah sampel dimasukkan ke dalam CRA atau GTA, arus listrik dialirkan ke batang atau tabung, menyebabkan suhu tabung atau batang meningkat, yang mengatomisasikan unsur yang

dipelajari. Pemanasan larutan sampel dilakukan dalam tiga tahap, yaitu:

1) Tahap pengeringan (*drying*) untuk menguapkan pelarut
2) Pengabuan (*ashing*), suhu *furnace* dinaikkan bertahap sampai terjadi dekomposisi dan penguapan senyawa organik yang ada dalam sampel sehingga diperoleh garam atau oksida logam
3) Pengatoman (*atomization*)

3. Atomisasi dengan pembentukan senyawa hidrida

Untuk unsur As, Se, dan Sb, yang mudah terurai ketika dipanaskan pada suhu lebih dari 800^{o}C, atomisasi dilakukan dengan membentuk senyawa hidrida. Ini terjadi dengan menghasilkan senyawa hibrida berbentuk gas atau yang lebih terurai menjadi atom-atomnya melalui reaksi reduksi dengan 9$SnCl_2$ atau $NaBH_4$, seperti merkuri (Hg). Dalam analisis AAS, empat jenis nyala biasanya dipilih berdasarkan sifat unsur. Ini karena keempat jenis nyala berbeda dalam daya pereduksi dan transmisi selain berbeda dalam suhu nyala. Keempat lampu tersebut adalah:

1. Nyala Udara-Asetilen

   Nyala udara asetilen adalah metode yang paling umum dan paling sesuai untuk menganalisis aas. Namun, karena nyala udara-asetilen mempunyai transmisi rendah pada daerah panjang gelombang yang pendek (ultraviolet), unsur-unsur yang oksidanya memiliki energi disosiasi tinggi tidak dapat dianalisis dengan nyala ini.

2. Nyala N_2O-Asetilen

   Suhu nyala ini sangat tinggi karena nitrogen oksida memiliki daya pereduksi yang kuat. Oleh karena itu, nitrogen oksida aseltilen dapat digunakan untuk analisis unsur-unsur yang sulit diuraikan atau dianalisis dengan nyala lain. Jika unsur-unsur yang sesuai dengan nyala udara-setilen digunakan untuk analisis, sensitivitasnya akan menurun karena jumlah atom

dalam keadaan terekitasi bertambah sedangkan jumlah atom dalam keadaan dasar menurun.

3. Nyala Udara-Hidrogen

Nyala udara ini, dibandingkan dengan nyala udara asetilen, memiliki transmisi yang baik pada daerah panjang gelombang pendek, yaitu pada 230 nm, untuk analisis spektrum. Nyala ini juga efektif untuk menganalisis unsur Pb, Cd, Sn, dan Zn, dan juga sangat sensitif terhadap unsur-unsur tersebut. Namun, nyala ini cenderung lebih banyak mengganggu karena lebih rendah daripada nyala udara-asetilen.

4. Nyala Argon-Hidrogen

Nyala ini cocok untuk analisis unsur As (192,7 nm) dan Se (196 nm) karena memiliki transmisi yang lebih baik daripada nyala udara-hidrogen pada daerah panjang gelombang pendek. Namun, karena suhu nyala yang sangat rendah memungkinkan interferensi yang signifikan (Nasir, 2020).

2.5.3 Komponen-Komponen Spektrometri AAS dan fungsinya

Komponen-Komponen Spektrometri AAS dan fungsinya Menurut Nasir (2019) meliputi :

a. Sumber radiasi resonansi

Elektroda lampu katoda berongga, juga dikenal sebagai lampu katoda berongga, biasanya terbuat dari wolfram, dan katoda berongga dilapisi dengan unsur murni atau campuran unsur murni yang diinginkan sebagai sumber radiasi resonansi.

Tabung lampu dan jendela (*window*) yang terbuat dari silika atau kuarsa diisi dengan gas pengisi. Gas pengisi yang paling umum digunakan adalah Ne, Ar, atau He.

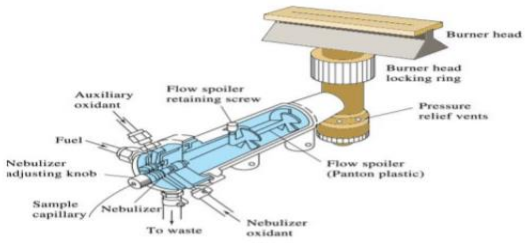
Jika dua elektroda diberi tegangan, radiasi resonansi memancar. Arus listrik mengionisasi gas pengisi. Atom-atom yang ter eksitasi pada katoda ditembaki oleh ion gas bermuatan positif ini, yang membuatnya tidak stabil dan akan kembali ke tingkat dasar dengan

melepaskan energi eksitasinya dalam bentuk radiasi. Radiasi ini melewati atom dalam nyala.

b. Atomizer

Atomizer terdiri atas *Nebulizer* (sistem pengabut), *spray chamber* dan *burner* (sistem pembakar)

1) Dengan menarik larutan melalui kapiler (karena aliran udara) dan pengisapan gas bahan bakar dan oksidan, *nebulizer* mengubah larutan menjadi aerosol. Partikel kabut yang halus kemudian masuk ke dalam nyala bersama dengan aliran campuran gas bahan bakar, dan titik kabut yang besar melalui saluran pembuangan.
2) *Spray chamber* berfungsi untuk membuat campuran yang homogen antara gas oksidan, bahan bakar dan aerosol yang mengandung contoh sebelum memasuki *burner*.
3) *Burner* merupakan sistem tepat terjadi atomisasi yaitu pengubahan kabut/uap garam unsur yang akan dianalisis menjadi atom-atom normal dalam nyala.



Gambar 2.1 Gambar Atomizer
(Sumber: Anak Kreasi, 2023)

c. Monokromator

Setelah radiasi resonansi dari lampu katoda berongga melalui populasi atom di dalam nyala, sebagian dari energi radiasi diserap dan sebagian lagi diteruskan. Radiasi yang ditransmisikan terpisah dari radiasi lainnya. Monokromator memilih atau memisahkan radiasi ini. Itu melakukannya dengan memisahkan radiasi resonansi yang telah diabsorpsi dari radiasi lainnya. Radiasi tambahan berasal

dari lampu katoda berongga, gas pengisi, atau logam pengotor. Sistem optik yang terdiri dari kisi, cermin, dan celah terdiri dari monokromator.

d. Detektor

Detektor berfungsi mengukur radiasi yang ditransmisikan oleh sampel dan mengukur intensitas radiasi tersebut dalam bentuk energi listrik.

e. *Rekorder*

Sinyal listrik yang keluar dari detektor diterima oleh piranti yang dapat menggambarkan secara otomatis kurva absorpsi.

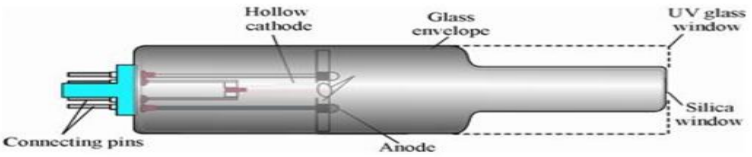
f. Lampu Katoda

Lampu katoda berfungsi sebagai sumber cahaya untuk AAS. Mereka berbeda untuk setiap unsur yang akan diuji, tergantung pada unsur yang akan diuji; misalnya, lampu katoda Cu hanya dapat digunakan untuk mengukur unsur Cu. Lampu katoda terbagi menjadi dua jenis:

1. Lampu Katoda Monologam, digunakan untuk mengukur 1 unsur
2. Lampu Katoda Multilogam, digunakan untuk pengukuran beberapa logam sekaligus, hanya saja harganya lebih mahal.

Di antara keempat besi lainnya, bagian yang paling menonjol dari soket adalah bagian lampu katoda yang hitam. Ini digunakan untuk memudahkan pemasangan lampu katoda saat lampu dimasukkan ke dalam soket AAS.

Lampu katoda menghasilkan energi dan membuat unsur logam yang akan diuji mudah tereksitasi. Selatip digunakan untuk mencegah gas keluar dari dalam dan masuk dari luar. Gas keluar dari dalam dapat menyebabkan keracunan di lingkungan sekitar. Cara pemeliharaan lampu katoda adalah setelah digunakan, lepaskan lampu dari soket main unit AAS, letakkan lampu di tempat busanya di dalam kotaknya, dan tutup dus penyimpanan. Sebaiknya setelah penggunaan selesai, waktu penggunaan dicatat.



Gambar 2.2 Gambar Lampu Katoda
(Sumber: Indonesia *Medical Technology,* 2013)

g. Tabung Gas

Tabung gas AAS biasanya berisi gas asetilen. Gas asetilen memiliki kisaran suhu ± 20.000K, dan gas N_2O, yang lebih panas dari gas asetilen, memiliki kisaran suhu ± 30.000K. Regulator di dalam tabung gas asetilen berfungsi untuk mengatur jumlah gas yang akan dikeluarkan dan gas yang masih ada di dalamnya. Pengatur tekanan di dalam tabung adalah spedometer yang terletak di sisi kanan regulator.

Pengujian untuk mengetahui apakah tabung gas bocor dengan mendekatkan telinga ke regulator gas dengan sedikit air. Jika terdengar suara atau udara, itu berarti tabung gas bocor dan gas keluar. Salah satu cara lain untuk mengetahui apakah ada gelembung udara adalah dengan menempatkan sedikit air sabun di atas regulator. Jika ada, tabung gas akan bocor dengan hasil positif. Jika Anda sedang melakukan pengecekan kebocoran, jangan gunakan minyak karena dapat menyebabkan saluran gas tersumbat. Karena ada aseton di bagian dasar tabung, yang membuat gas mudah keluar, dan karena gas memiliki tekanan, gas di dalam tabung dapat keluar.

h. *Ducting*

Ducting adalah bagian dari cerobong asap yang digunakan untuk menyedot asap atau sisa pembakaran AAS. Ini dihubungkan langsung ke cerobong asap bagian luar atap bangunan agar asap yang dihasilkan dari pembakaran AAS tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar. Asap yang dihasilkan dari pembakaran AAS diolah di dalam *ducting* sehingga tidak berbahaya.

Cara pemeliharaan *ducting*, yaitu dengan menutup bagian *ducting* secara *horizontal*, agar bagian atas dapat tertutup rapat, sehingga tidak akan ada serangga atau binatang lainnya yang dapat masuk ke

dalam *ducting*. Karena bila ada serangga atau binatang lainnya yang masuk ke dalam *ducting*, maka dapat menyebabkan *ducting* tersumbat.

Penggunaan *ducting* yaitu, menekan bagian kecil pada *ducting* ke arah miring, karena bila lurus secara *horizontal*, menandakan *ducting* tertutup. *Ducting* berfungsi untuk menghisap hasil pembakaran yang terjadi pada AAS, dan mengeluarkannya melalui cerobong asap yang terhubung dengan *ducting*.

Gambar 2.3 *Ducting*
(Sumber: Indonesia *Medical Technology,* 2013)

i. Kompresor

Kompresor adalah alat yang berbeda dari unit utama karena berfungsi untuk menyediakan udara yang dibutuhkan AAS selama pembakaran atom. Ada tiga tombol yang mengatur tekanan di dalam kompresor: kotak hitam menunjukkan *ON-OFF*, spedo di tengah menunjukkan jumlah udara yang akan dikeluarkan atau mengatur tekanan, dan tombol kanan mengatur tingkat air.

Alat ini menyaring udara luar agar tetap bersih. Kedudukan ke kanan menunjukkan posisi terbuka, sedangkan ke kiri menunjukkan posisi tertutup. Jika Anda menekan ke kanan bagian ini, Anda harus menutupnya dengan lap agar lantai tidak basah dan uap air terserap ke lap. Ini karena uap air yang dikeluarkan akan memercik kencang dan dapat mengakibatkan lantai sekitar basah.

j. *Burner*

Burner merupakan bagian paling terpenting di dalam main unit, karena *burner* berfungsi sebagai tempat pencampuran gas asetilen, dan aquades, agar tercampur merata, dan dapat terbakar pada pemantik api secara baik dan merata. Lobang yang berada pada

burner, merupakan lubang pemantik api, dimana pada lubang inilah awal dari proses pengatomisasian nyala api. Perawatan *burner* yaitu setelah selesai pengukuran dilakukan, selang aspirator dimasukkan ke dalam botol yang berisi aquabides selama ±15 menit, hal ini merupakan proses pencucian pada aspirator dan *burner* setelah selesai pemakaian. Selang aspirator digunakan untuk menghisap atau menyedot larutan sampel dan standar yang akan diuji. Selang aspirator berada pada bagian selang yang berwarna oranye di bagian kanan *burner*. Sedangkan selang yang kiri, merupakan selang untuk mengalirkan gas asetilen. Logam yang akan diuji merupakan logam yang berupa larutan dan harus dilarutkan terlebih dahulu dengan menggunakan larutan asam nitrat pekat. Logam yang berada di dalam larutan, akan mengalami eksitasi dari energi rendah ke energi tinggi. Nilai eksitasi dari setiap logam memiliki nilai yang berbeda-beda. Warna api yang dihasilkan berbeda-beda bergantung pada tingkat konsentrasi logam yang diukur. Bila warna api merah, maka menandakan bahwa terlalu banyaknya gas. Dan warna api paling biru, merupakan warna api yang paling baik, dan paling panas.

k. Buangan pada AAS

Buangan AAS disimpan di dalam *drigen* dan tidak diletakkan di atas AAS. Sisa buangan dihubungkan ke AAS melalui selang buangan yang dibentuk melingkar. Ini dilakukan agar sisa buangan sebelumnya tidak naik lagi ke atas. Jika ini terjadi, hal ini dapat menghentikan proses pengatomisasi nyala api saat sampel diukur, sehingga kurva yang dihasilkan akan menjadi lebih buruk. Tempat wadah buangan, juga disebut drigen, diletakkan pada papan yang juga memiliki lampu indikator. Lampu indikator menyala saat alat AAS atau api sedang menyala selama proses pengatomisasian. Papan ini juga membantu mencegah kaki tersenggol tempat atau wadah buangan. Jika wadah sudah penuh, tinggalkan sedikit isi agar tidak kering.

2.5.4 Kelebihan dan Kelemahan Metode AAS

1. Kelebihan metode AAS adalah:

1) Spesifik
2) Batas (limit) deteksi rendah
3) Dari satu larutan yang sama, beberapa unsur berlainan dapat diukur
4) Pengukuran dapat langsung dilakukan terhadap larutan contoh (preparasi contoh sebelum pengukuran lebih sederhana, kecuali bila ada zat pengganggu)
5) Dapat diaplikasikan kepada banyak jenis unsur dalam banyak jenis contoh.
6) Batas kadar-kadar yang dapat ditentukan adalah amat luas (mg/L hingga persen)

2. Kelemahan metode AAS adalah:
   a. Kurang sempurnanya preparasi sampel, seperti:
      1) Proses destruksi yang kurang sempurna
      2) Tingkat keasaman sampel dan blangko tidak sama
   b. Kesalahan matriks, hal ini disebabkan adanya perbedaan matriks sampel dan matriks standar
   c. Aliran sampel pada *burner* tidak sama kecepatannya atau ada penyumbatan pada jalannya aliran sampel.
   d. Gangguan kimia berupa:
      1) Disosiasi tidak sempurna
      2) Ionisasi
      3) Terbentuknya senyawa refraktor (Nasir, 2020).

2.5.5 Gangguan-Gangguan Dalam Metode SSA :

Berbagai faktor dapat dipengaruhi pancaran nyala suatu unsur tertentu dan menyebabkan gangguan pada penetapan konsentrasi unsur. Menurut Nasir (2019) gangguan dalam Metode SSA yaitu:

A. Gangguan kimia

Gangguan kimia terjadi apabila unsur yang dianalisis mengalami reaksi kimia dengan anion atau kation tertentu dengan senyawa yang

refraktor, sehingga tidak semua analit dapat ter atomisasi. Untuk mengatasi gangguan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

1) penggunaan suhu nyala yang lebih tinggi,
2) penambahan zat kimia lain yang dapat melepaskan kation atau anion pengganggu dari ikatannya dengan analit.

Zat kimia lain yang ditambahkan disebut zat pembebas atau zat pelindung.

B. Gangguan Matriks

Gangguan ini terjadi bila sampel mengandung banyak garam atau asam, atau bila pelarut yang digunakan tidak menggunakan pelarut zat standar, atau bila suhu nyala untuk larutan sampel dan standar berbeda. Gangguan ini dalam analisis kualitatif tidak terlalu bermasalah, tetapi sangat mengganggu dalam analisis kuantitatif. Untuk mengatasi gangguan ini dalam analisis kuantitatif dapat digunakan cara analisis penambahan standar.

C. Gangguan Ionisasi

Gangguan ionisasi terjadi bila suhu nyala api cukup tinggi sehingga mampu melepaskan elektron dari atom netral dan membentuk ion positif. Pembentukan ion ini mengurangi jumlah atom netral, sehingga isyarat absorpsi akan berkurang juga. Untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan penambahan larutan unsur yang mudah diionkan atau atom yang lebih elektropositif dari atom yang dianalisis, misalnya Cs, Rb, K dan Na. Penambahan ini dapat mencapai 100-2000 ppm.

D. Absorpsi Latar Belakang (*Back Ground*)

Absorpsi Latar Belakang (*Back Ground*) merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan adanya berbagai pengaruh, yaitu dari absorpsi oleh nyala api, absorpsi molekuler, dan penghamburan cahaya.

Penerapan Spektrometri Serapan Atom (SSA) Dalam Analisis Kimia

Untuk metode serapan atom telah diterapkan pada penetapan sekitar 60 unsur, dan teknik ini merupakan alat utama dalam pengkajian yang

meliputi logam runutan dalam lingkungan dan dalam sampel biologis. Sering kali teknik ini juga berguna dalam kasus-kasus dimana logam itu berada pada kadar yang cukup di dalam sampel itu, tetapi hanya tersedia sedia sedikit sampel dalam analisis, kadang-kadang demikianlah kasus dengan metal protein misalnya. Laporan pertama mengenai peranan biologis yang penting untuk nikel didasarkan pada penetapan dengan serapan atom bahwa enzim urease, sekurang-kurangnya dari organisme pada dua ion nikel per molekul protein. Sering kali tahap pertama dalam analisis sampel-sampel biologis adalah mengabukan untuk merusak bahan organik. Pengabuan basa dengan asam nitrat dan per klorat sering kali lebih disukai daripada pengabuan kering mengingat susut karena menguap dari unsur-unsur runutan tertentu (pengabuan kering semata-mata adalah pemasangan sampel dalam satu tanur untuk mengoksidasi bahan organik). Kemudian serapan atom dilakukan terhadap larutan pengabuan basa atau terhadap larutan yang dibuat dari residu pengabuan kering.

Segi utama serapan atom tentu saja adalah kepekaan. Dalam satu segi, serapan atom mencolok sekali bebasnya dari gangguan. Perangkat tingkat-tingkat energi elektronik untuk sebuah atom adalah unit untuk unsur itu. Ini berarti bahwa tidak ada dua unsur yang memperagakan garis-garis spektral yang eksak sama panjang gelombangnya. Sering kali terdapat garis-garis untuk satu unsur yang sangat dekat pada beberapa garis unsur yang lain, namun biasanya untuk menemukan suatu garis resonansi untuk suatu unsur tertentu, jika tak terdapat gangguan spektral oleh unsur lain dalam sampel.

Gangguan utama dalam serapan atom adalah efek matriks yang mempengaruhi proses pengatoman. Baik jauhnya disosiasi menjadi atom-atom pada suatu temperatur tertentu maupun laju proses bergantung sekali pada komposisi keseluruhan dari sampel. Misalnya jika suatu larutan kalsium klorida dikabutkan dan dilarutkan partikel-partikel halus $CaCl_2$ padat akan berdisosiasi menghasilkan atom Ca

dengan jauh lebih mudah daripada partikel kalsium fosfat, $Ca_3(PO4)_2$. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan yang dieksistensikan dengan makin banyaknya publikasi penelitian dalam bidang spektroskopi serapan atom, tampak bahwa teknik spektroskopi serapan atom masih dalam taraf penyempurnaan.

2.6 Selebgram

2.6.2 Definisi Selebgram

Selebgram berasal dari kata "*Selebrity*" dan "*Instagram*". Mereka yang dikatakan sebagai selebgram adalah orang yang memiliki banyak pengikut di Instagram dengan konten kreatifnya. Sejak kepopuleran Instagram di Indonesia memicu munculnya akun-akun *online shop* di media sosial tersebut (Susanti, 2020).

Selebgram adalah istilah pengguna akun pribadi seseorang yang terkenal di Instagram yang memiliki banyak penggemar atau *followers* dikarenakan foto atau video yang di *upload* menarik dan disukai oleh banyak orang. Istilah selebgram berasal dari kata selebriti dan Instagram yang bisa berarti selebriti yang nge-*top* di Instagram (Anggiany, 2016).

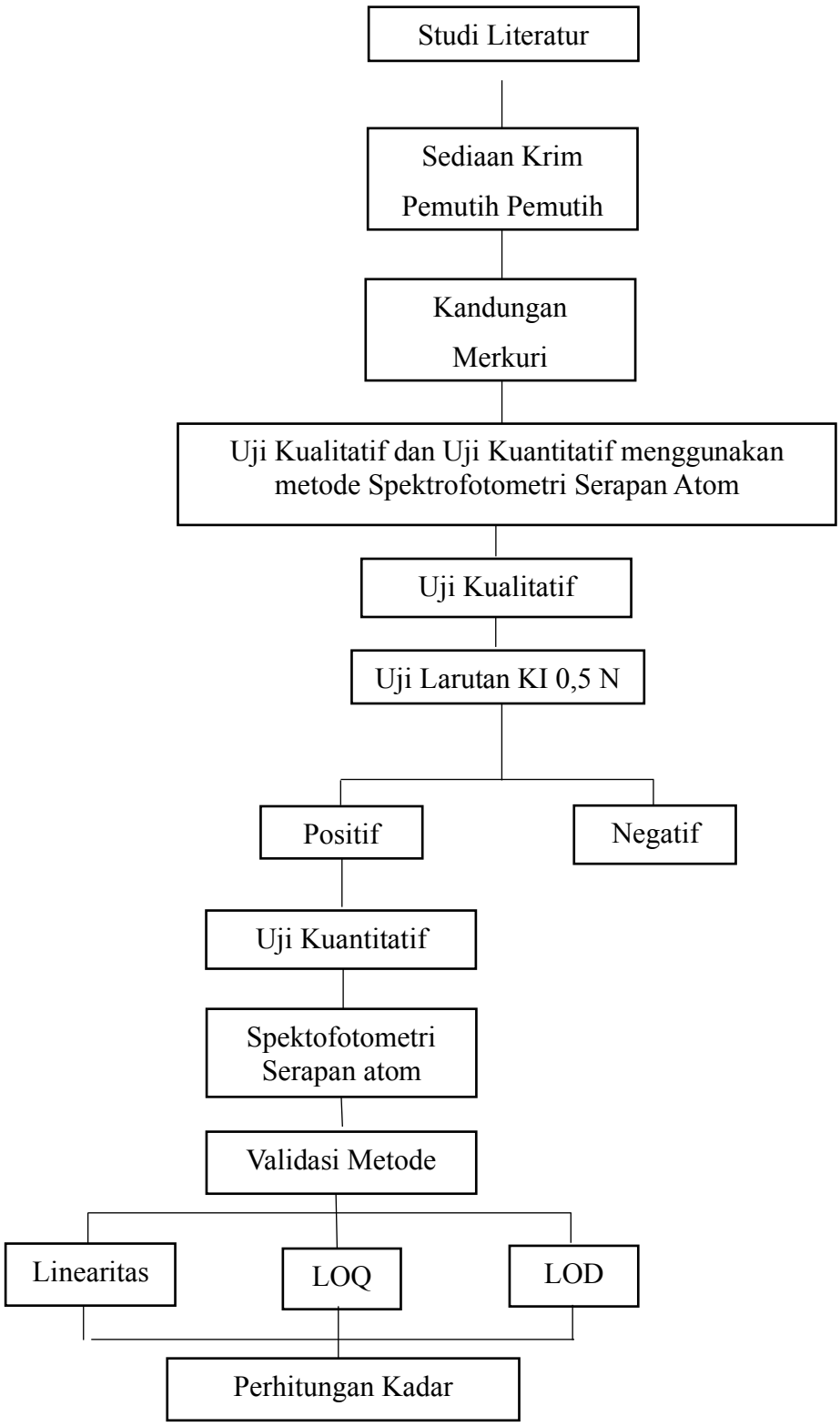
Munculnya mereka sebagai selebgram sangat beragam. Ketenaran mereka melalui dunia maya bermacam-macam. Ada selebgram yang muncul karena kontroversi, kecantikan, keahliannya dan lain sebagainya. Selebgram dalam ketenarannya di dunia maya atau melalui media sosial Instagram juga memiliki identitas tersendiri. Bagaimana mereka juga membangun identitasnya untuk memperkenalkan dirinya. Di media sosial yang dihadapi bukanlah realitas, melainkan hiperrealitas atau sesuatu yang melebihi sangat jauh dari realitas yang sebenarnya. Kebanyakan remaja saat ini membangun identitasnya melalui sosial media. Identitas dipandang sebagai nilai-nilai bentuk sosial yang dikendalikan oleh budaya suatu kelompok dalam organisasi, masyarakat, bahkan nilai-nilai yang lebih luas, yang kemudian melekat sebagai ciri-ciri spesifik, yang membedakan individu satu dengan lain, kelompok satu dengan yang lain melalui berbagai media (Anggiany, 2016).

Fenomena selebgram sendiri banyak diminati oleh *online* shop baik dari *online shop* yang sudah terkenal ataupun *online shop* yang baru merintis usahanya dengan tujuan utama supaya produknya laku dipasaran, menambah *followers* ataupun untuk sekedar menciptakan *brand* awareness (Susanti, 2020).

Banyak *public figure* juga yang memiliki akun Instagram pribadi dan memiliki banyak *followers*. Hal ini pun dimanfaatkan untuk mempromosikan akun *online shop* dengan menggunakan sistem *endorse*. Selebgram juga diartikan sebuah sebutan yang diberikan kepada seorang pengguna media sosial instagram yang memiliki fans atau pengagum cukup banyak (Susanti, 2020).

Hadirnya instagram dan selebgram yang kian ramai ini sangat cocok untuk mempromosikan sebuah produk bahkan selebgram di Indonesia dijadikan sebagai orang yang memberi pengaruh atau biasa disebut *Influencer*. Selebgram pun memiliki spesialisasi tersendiri dan terkesan unik untuk menarik perhatian para followersnya. Dalam hal ini, selebgram juga mengakibatkan para *followers* dari selebgram tersebut cenderung akan mengikuti apa yang dilakukan oleh selebgram tersebut (Susanti, 2020)

2.7 Diagram Alir



Gambar 2.4 Gambar diagram alir
(Sumber : Dokumentasi Pribadi 2024)