

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan

2.1.1 Pengertian Ikan



Gambar 2. 1 Ikan

Pengertian ikan secara umum adalah hewan yang hidup di air, bernafas dengan insang yang umumnya bergerak menggunakan sirip, termasuk golongan vertebrata karena mempunyai struktur tulang belakang, struktur tulang belakangnya terdiri dari tulang rawan (*chondrichthyes*) dan tulang sejati (*osteichthyes*). Ikan adalah salah satu biota akuatik yang memiliki ukuran tubuh sangat bervariasi, dari ukuran yang terkecil hanya beberapa senti meter hingga ukuran yang terbesar bisa mencapai belasan meter (R. Pratiwi, 2013).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No 21 Tahun 2021 Tentang Jenis Ikan Baru yang Dibudidayakan (Republik Indonesia, 2021) ikan adalah berbagai jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya di lingkungan perairan dan merupakan kekayaan laut yang dominan dikonsumsi manusia. Ikan segar yang dikonsumsi masyarakat memiliki ciri fisik yang sama dengan ikan hidup diantaranya insang berwarna merah, mata menonjol, sisik lengkap, daging yang kenyal, ekornya padat, serta memiliki aroma khas ikan segar (Apituley dkk., 2023). Sebagai salah satu bahan pangan yang memiliki banyak manfaat, ikan juga sebagai alternatif pengganti protein hewani jenis daging hewan darat lainnya (Andhikawati dkk., 2023). Ikan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sekitar 20%, selain itu ikan juga memiliki asam amino yang hampir sama dengan asam amino yang terdapat dalam tubuh manusia (Simanjuntak &

Silalahi, 2022). Apabila seseorang kekurangan protein dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan meningkatkan risiko penyakit seperti penyakit kardiovaskular, infeksi, diabetes, dan kanker yang bahkan dapat berujung pada kematian (Simanjuntak & Silalahi, 2022). Daging ikan mempunyai karakteristik yang mudah dicerna oleh tubuh karena mengandung sejumlah kecil zat pengikat (tendon) sehingga mudah dicerna oleh tubuh (Octovrisna dkk., 2013). Selain itu daging ikan mudah dicerna karena mengandung asam lemak tak jenuh dan memiliki kadar kolesterol sangat rendah sehingga baik dikonsumsi untuk orang yang mempunyai penyakit tekanan darah tinggi, kolesterol maupun jantung (Andhikawati dkk., 2023). Ikan juga memiliki beberapa kandungan mineral antara lain K, Cl, Ca, Cu, F, Fe, Ma, Mg, Zn, Ar, P, S dan Y, dan vitamin A, D dalam jumlah yang cukup untuk kebutuhan manusia (Simanjuntak & Silalahi, 2022). Oleh karena itu, ini menjadikan ikan sebagai sumber energi yang dibutuhkan tubuh manusia untuk menunjang aktivitas sehari-hari (Simanjuntak & Silalahi, 2022). Selain itu, ikan juga dianggap sebagai nutrisi penting untuk diet seimbang bagi populasi di seluruh dunia yang terus bertambah. Ikan juga lebih baik karena merupakan sumber asam alami yang kaya akan lemak omega 3 (Simanjuntak & Silalahi, 2022).

Ikan mudah mengalami perubahan yang berujung pembusukan dalam rentang waktu 8 jam dibandingkan bahan makanan lain seperti jenis daging hewan (seperti ayam dan sapi), buah, dan sayuran (Larasati, 2021). Ikan merupakan komoditi laut yang *highly perishable* (sangat mudah rusak) terutama di tempat beriklim tropis akan cepat mengalami penurunan kualitas (Fahrul Fauzana dkk., 2019). Faktor yang menyebabkan kerusakan pada ikan yaitu karena kandungan airnya yang tinggi sekitar (80%) dan pH tubuh ikan yang hampir netral. Daging ikan sangat mudah dicerna oleh enzim autolysis sehingga membuat daging ikan menjadi sangat lunak dan digunakan sebagai tempat yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk. Kandungan asam lemak tak jenuh dalam ikan mudah membuat daging ikan mengalami proses oksidasi sehingga menimbulkan bau tengik. Pembusukan ikan juga disebabkan oleh enzim, mikroorganisme dan proses oksidasi pada tubuh ikan itu sendiri

sehingga menimbulkan perubahan seperti bau busuk, pengerasan daging, mata menjadi pucat dan memutih, serta terdapat lendir pada bagian luar tubuh ikan dan pada bagian insangnya. Urutan perubahan yang terjadi setelah ikan mati antara lain perubahan prerigor, rigor mortis, dan postrigor atau aktivitas enzim (Octovrisna dkk., 2013).

Pengolahan dan pengawetan yang baik diperlukan untuk menjaga kualitas ikan layak untuk dikonsumsi hingga sampai ke konsumen. Untuk mempertahankan kualitas mutu ikan agar tetap segar nelayan dapat menggunakan cara umum dengan menggunakan es balok. Namun ditemukan ada beberapa oknum yang menambahkan bahan pangan yang dilarang yaitu formalin sebagai pengawet ke dalam ikan segar agar ikan terlihat tetap segar meskipun sudah memasuki proses pembusukan.

Adapun beberapa contoh kasus-kasus ditemukannya ikan segar di pasaran yang mengandung zat berbahaya formalin. Berdasarkan penjelasan BPOM RI (BPOM RI, 2008) penyalahgunaan formalin pada ikan dan hasil laut menempati peringkat teratas. Pada tahun 2014 BPOM Semarang melakukan penelitian terhadap pasar tradisional di Jawa Tengah khususnya di kota Surakarta (Asyfirradayati, 2018). Berdasarkan pemeriksaan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung, penelitian sebelumnya di Indonesia menemukan beberapa kasus ikan segar yang diawetkan dengan formalin, misalnya di Bandar Lampung ditemukan ikan kembung, ikan tenggiri, ikan samba, ikan petek dan rebon basah (Girsang, 2014). Pada tahun 2014 BPOM Semarang melakukan penelitian terhadap pasar tradisional di Jawa Tengah khususnya di kota Surakarta (Asyfirradayati, 2018). Dari sampel ikan yang diuji, dinyatakan 4 sampel ikan positif mengandung formalin. Pada penelitian Asyfirradayati dkk. (Asyfirradayati, 2018) sebelumnya yang meneliti kandungan formaldehida pada bahan makanan, salah satunya ikan yang dijual dipasar tepatnya di kota Surakarta, menyimpulkan bahwa sampel tersebut mengandung formaldehida. Hasil dari uji formalin pada sampel ikan segar, ikan asin dan ayam yang dilakukan di beberapa pasar tradisional dan pasar modern di beberapa kota seperti Madura, Sukabumi dan Pekanbaru, semua sampel yang telah diteliti diperoleh hasil positif formalin (Habibah, 2013).

2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Produk Ikan

Menurut (Damongilala, 2021) produk perikanan memiliki kelebihan dibandingkan produk hewani yang lain, di antaranya:

1. Wilayah perairan Indonesia yang luas dengan kekayaan alam yang beragam belum dimanfaatkan dengan maksimal. Dengan demikian pemanfaatan produk ikan masih sangat memadai.
2. Ikan memiliki kandungan protein dengan komponen gizi terbesar hingga 20% karena asam amino penyusunnya yang esensial sangat baik untuk tubuh manusia.
3. Protein yang ada dalam daging ikan mampu diserap system pencernaan tubuh manusia hingga 90% karena tersusun oleh tenunan otot yang relative lunak.
4. Ikan memiliki daging dengan asam lemak tak jenuh yang baik dengan rendah kolesterol sehingga tidak berdampak terhadap kesehatan manusia.
5. Daging ikan juga mengandung zat mineral yang cukup tinggi meliputi K, Fe, dan Mg. Selain itu juga terdapat kandungan vitamin A dan D yang baik untuk kesehatan kulit, mata, dan tulang.
6. Ikan bernilai ekonomis yang baik karena mudah dalam pengolahan dan penyajiannya.

Sedangkan kekurangan produk perikanan menurut Harahap (2019) adalah:

1. Daging ikan berkadar air tinggi hingga 80% dengan derajat keasaman (pH) hampir netral serta mudah dicerna enzim autolysis sehingga mudah rusak jika terkena bakteri pembusuk.
2. Ikan mudah teroksidasi karena memiliki daging yang mengandung asam lemak tidak jenuh sehingga mudah berbau tengik.

2.2 Formalin

2.2.1 Definisi Formalin

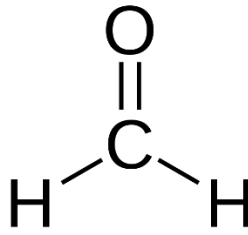
Formaldehida atau yang biasa dikenal dengan nama formalin merupakan suatu bahan kimia tambahan pangan yang efektif, namun penambahannya dilarang pada bahan pangan (Harahap, 2019). Akan tetapi

formalin biasa digunakan sebagai pengawet pada bahan pangan untuk membantu mencegah dan menghambat fermentasi, pengasaman, atau pembusukan makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Oleh karena itu penggunaan larutan formalin dapat diaplikasikan pada bahan pangan yang mudah rusak atau rentan terhadap tumbuhnya bakteri dan jamur, seperti tahu, ikan asin dan ikan segar (Ritonga, 2021). Formalin adalah larutan bening yang tidak mempunyai warna dengan bau yang menyengat dan mengandung 37% formaldehida dalam air (Uddin dkk., 1970).

Formalin tidak dapat digabungkan dengan asam basa, bahan pengoksidasi, garam logam, pereduksi, halogen, logam, peroksida, dan bahan yang mudah terbakar. Hal tersebut dikarenakan dapat menimbulkan ledakan saat formalin digabungkan dengan peroksida, nitrogen dioksida, dan asam peformat serta korosi saat berkaitan dengan baja. Formalin juga sering digunakan dalam pengawetan makanan seperti bakso, mie, tahu, dan ikan. Dengan merendam bahan makanan menggunakan formalin, makanan dapat bertahan lebih lama dengan bentuk fisik yang tetap kenyal (Ritonga, 2021).

2.2.2 Sifat Formalin

Rumus Molekul	: CH ₂ O
Nama Kimia	: Formaldehyde
Nama lain	: Formol, Morbicid, Methanal, Formicaldehyde, Methyloxide, Oxymethylene, Methylene aldehyde, Oxomethane, Formoform, Formalith, Karsan, Methylene glycol, Paraforin, Paraforin, Polyoxymethyleneglyvols, Superlysoform, Tetraoxymethylene, Trioxane.
Masa Molar	: 30,03 g/mol
Titik Leleh	: -92 °C
Titik Didih	: -21 °C
pH	: 2,8 – 4,0
Kelarutan dalam air (g/100 ml)	: Bercampur sempurna



Gambar 2. 2 Struktur Formalin

Formaldehida mudah larut dalam air hingga kadar 55 %, sangat efektif dalam kondisi basa dan berperan sebagai reduktor kuat, mudah menguap karena titik didihnya yang rendah yaitu 21°C. Tentu saja secara alami formaldehida dapat dijumpai dalam asap pada proses pembakaran makanan yang bercampur dengan fenol, keton dan resin, dan bila menguap di udara akan membentuk gas tidak berwarna dengan bau menyengat yang menyesakkan yang dapat mengiritasi hidung, tenggorokan dan mata.

Gas formalin banyak digunakan oleh para pedagang tekstil di berbagai pusat perbelanjaan sehingga membuat mata terasa pedas saat melewati kawasan tersebut. Tujuan dari penambahan gas formalin adalah untuk mencegah kerusakan bahan tekstil akibat rengat dan jamur..

Formaldehida termasuk dalam kelompok senyawa desinfektan yang ampuh, dapat menghancurkan berbagai jenis bakteri pembusuk, penyakit serta jamur atau kapang, selain itu formaldehida dapat mengeraskan jaringan tubuh, dan bahan biologis serta pathology lainnya di dalam air. Formaldehida berpolimerisasi dan jumlahnya sangat sedikit yang ada dalam bentuk monomer H₂CO.

Formalin biasanya mengandung sebanyak 10-15 % alkohol yang bertindak sebagai penstabil agar formaldehida tidak terpolimerisasi (Rahmahani dkk., 2018). Zat yang sebenarnya mempunyai banyak nama lain karena senyawa campurannya ini memiliki senyawa bernama CH₂OH yang bersifat reaktif dan mudah mengikat air. Jika zat tersebut sudah berupa air maka dapat disebut dengan formalin.

2.2.3 Kegunaan Formalin

Secara umum formalin sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ini biasanya digunakan sebagai antibakteri atau pembunuh kuman sehingga dimanfaatkan untuk pembersih lantai, gudang, kapal, pakaian dan juga pembasmi serangga seperti kecoa, lalat dan serangga lainnya. Dalam dunia fotografi, biasanya digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas. Di bidang industri digunakan sebagai bahan perekat untuk produk kayu lapis (plywood). Formalin juga sering digunakan dalam pembuatan sutera buatan, cermin, zat pewarna, bahan peledak, pencegah korosi, produk kosmetik dan pengeras kuku. Pada konsentrasi kurang dari 1% formalin digunakan sebagai bahan pengawet berbagai macam barang konsumen dalam rumah tangga, contohnya cairan pencuci piring, shampo mobil, lilin, pelembut dan juga pembersih karpet (D. Pratiwi & Sidoretno, 2018).

Selain itu formalin dengan konsentrasi 10% biasanya digunakan sebagai bahan pengawet dalam dunia kedokteran untuk mengawetkan mayat. Formalin memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dengan disinfektan lain untuk mengawetkan organ tubuh mayat agar tidak busuk. Oleh karena itu di lingkungan rumah sakit Formalin dianggap sebagai obat yang dapat digunakan untuk mengawetkan organ tubuh manusia dari hasil biopsi atau pada saat operasi sebelum pemeriksaan di laboratorium (Harahap, 2019).

2.2.4 Bahaya Formalin Terhadap Kesehatan

a) Bahaya Jangka Pendek (Akut)

1. Apabila terhirup, dapat menyebabkan iritasi kesulitan bernapas, rasa terbakar di hidung dan tenggorokan, serta batuk. Kerusakan jaringan dan luka pada saluran pernafasan seperti pneumonia atau radang paru-paru dan pembengkakan paru-paru. Gejala lainnya antara lain bersin, radang tekak, radang tenggorokan, nyeri dada yang luar biasa, rasa lelah, jantung berdebar-debar, sakit kepala, mual, dan muntah. Pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat berakibat fatal.

2. Apabila kontak dengan kulit akan menyebabkan perubahan warna yaitu kulit menjadi berwarna merah, keras, mati rasa dan terasa seperti terbakar.
3. Jika terkena mata dapat menyebabkan iritasi mata sehingga mata berwarna kemerahan, terasa sakit, gatal, penglihatan kabur dan mengeluarkan air mata. Dalam konsentrasi tinggi, formalin dapat menyebabkan pengeluaran air mata yang berlebihan dan merusak lensa mata.
4. Jika tertelan dapat menimbulkan sensasi terbakar di mulut, tenggorokan, dan perut, terasa sakit saat menelan, mual, muntah, diare, dan kemungkinan pendarahan, nyeri perut hebat, sakit kepala, tekanan darah rendah (hipotensi), kejang, kehilangan kesadaran, dan bahkan koma.

b) Bahaya Jangka Panjang (Kronis)

1. Bila terhirup dalam jangka panjang dapat menyebabkan sakit kepala, kesulitan bernapas, batuk, iritasi pada lapisan lendir hidung, mual, mengantuk, luka pada ginjal dan sensitasi pada paru. Efek neuropsikologis antara lain gangguan tidur, mudah tersinggung, gangguan keseimbangan, penurunan konsentrasi, dan penurunan daya ingat. Gangguan menstruasi dan infertilitas atau kemandulan pada wanita. Kanker pada rongga hidung, hidung, tenggorokan, mulut, paru-paru dan otak.
2. Jika bersentuhan dengan kulit, kulit menjadi panas, menyebabkan mati rasa, gatal, dan kemerahan, kerusakan jari tangan, membuat kulit menjadi keras dan sensitif, serta menyebabkan kulit teriritasi dan melepuh.
3. Apabila terkena mata, yang paling berbahaya adalah terjadi peradangan pada selaput mata.
4. Jika tertelan dapat menyebabkan iritasi saluran pernafasan, muntah-muntah, pusing, rasa terbakar di tenggorokan, penurunan suhu tubuh, dan terasa gatal-gatal di dada (Wulandari, 2021).

2.3 Air Cucian Beras

2.3.1 Pengertian Air Cucian Beras



Gambar 2. 3 Air Cucian Beras

Air leri merupakan air limbah dari proses pencucian beras sebelum dimasak menjadi nasi yang dapat dibuang atau dimanfaatkan kembali (Silalahi, 2022). Pada dasarnya air leri mengandung beragam mineral dan senyawa organik (Ritonga, 2021).

Terdapat bagian penting karbohidrat dari pati Padi (*Oryza Sativa*) sebesar 85%-90% saat terjadi pengelupasan kulit padi baik metode tumbukan maupun gilingan (Ritonga, 2021). Selain karbohidrat, Padi (*Oryza Sativa*) juga mengandung selulosam pentosane, dan hemiselulosa (Ritonga, 2021).

2.3.2 Kandungan Air Cucian Beras

Air bekas cucian beras atau air leri mengandung berbagai mineral dan senyawa organik. Air cucian beras mempunyai kandungan nutrisi, berupa 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan, 50% fosfor, 60% zat besi (Silalahi, 2022).

Sedangkan dalam penelitian Wardiah dkk. (Wardiah, 2014) air cucian beras memiliki kandungan sebagai berikut.

1. Karbohidrat : 90%
2. Protein : 8,77%
3. Lemak : 1,09%
4. Vitamin B1 : 70%
5. Vitamin B2 : 90%
6. Vitamin B6 : 50%
7. Mangan (Mn) : 50%

8. Fosfor (F) : 60%
9. Zat Besi (Fe) : 50%
10. Nitrogen (N) : 0,015%
11. Magnesium (Mg) : 14,525%
12. Kalium (K) : 0,02%
13. Calsium (Ca) : 2,94%

2.3.3 Kegunaan Air Cucian Beras

Penggunaan air cucian beras bisa menjadi salah satu cara alternatif untuk menurunkan kadar formaldehid pada makanan. Berbagai penelitian telah membuktikan kemampuan dari air cucian beras dalam menurunkan kadar formalin yang bervariasi tergantung lamanya proses perendaman bahan pangan tersebut. Air bekas cucian beras mengandung banyak nutrisi, dan dalam air bekas cucian beras mengandung protein yang dapat mengikat sisa formalin yang belum terikat dengan protein pada bahan pangan (Ritonga, 2021).

Secara umum kegunaan air cucian beras berperan penting berupa enzim, terutama enzim yang berperan dalam pengaturan gula darah, metabolisme energi dan hormon tiroid, mencegah epilepsi dan mengurangi resiko serangan jantung. Selain itu kandungan mineral dalam air bekas cucian beras, seperti fosfor dapat membantu mengurangi risiko kerusakan tulang dan gigi, mengatur siklus energi, mendukung penyerapan dan pengiriman nutrisi, mengangkut nutrisi ke dalam aliran darah, meningkatkan peran vitamin dan pengontrolan keseimbangan asam basa (Ritonga, 2021).

Ada beberapa cara untuk menurunkan kadar formalin pada makanan sebelum dikonsumsi. Penelitian menunjukkan bahwa formaldehid yang terdapat pada bahan makanan dapat berkurang atau hilang selama proses pengolahan. Berdasarkan hasil penelitian terjadi penurunan kadar formalin pada sampel yang telah direndam air cucian beras selama 50 menit didapatkan penurunan sebesar (50%), sedangkan dalam waktu 90 menit hasilnya menurun sebesar 91,8% (Ritonga, 2021). Kadar formalin pada ikan asin dapat dikurangi dengan merendam ikan asin menggunakan tiga cara yaitu merendam dengan air garam, air cucian beras, dan air selama 60 menit sehingga diperoleh hasil

penurunan formalin sebesar 89,53% dengan air garam, 66,03% dengan air cucian beras dan 61,25% dengan air (Ritonga, 2021).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penggunaan formaldehida sebagai bahan pengawet makanan mempunyai efek negatif bagi tubuh dan sudah diatur dalam peraturan pada badan hukum. Terdapat beberapa macam cara untuk mengurangi kadar formalin pada bahan makan, salah satunya yaitu menggunakan air bekas cucian beras karena cara ini sangat sederhana yang bisa dilakukan di rumah, bahannya sangat mudah didapat dan air cucian beras merupakan limbah yang sudah tidak terpakai sehingga dapat diaplikasikan pada rumah tangga. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menguji efektivitas air cucian beras dan mengetahui seberapa besar penurunan kadar formaldehida oleh air cucian beras.

2.4 Metode Analisis Formalin

2.4.1 Uji Kualitatif Formalin

Metode yang secara umum digunakan dalam pengujian kualitatif pada formalin adalah metode fenilhidrazin, metode asam kromatofat dan metode test kit. Kelebihan metode asam kromatofat adalah dapat bereaksi secara selektif dengan senyawa formaldehida. Pada prinsipnya reaksi asam kromatofat mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida dapat membentuk senyawa berwarna (3,4,5,6 dibenzoxanthylum). Pewarnaan pada senyawa tersebut disebabkan terbentuknya gugus kromofor serta gugus oksonium yang stabil karena mesomeri. Senyawa ini juga mempunyai ikatan kimia terkonjugasi yang berselang seling di seluruh bagian senyawa sehingga dapat mungkin terjadi delokalisasi elektron yang mengakibatkan senyawa yang terbentuk lebih stabil (Marpaung, 2021).

Salah satu uji kualitatif paling sederhana yang biasa dilakukan adalah dengan menambahkan reagen kimia tertentu pada bahan pangan yang diduga mengandung formaldehida, maka dapat terjadi perubahan warna. Hal ini termasuk reaksi formaldehida dengan beberapa pereaksi antara lain KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, asam kromatofat, pereaksi Schiff, pereaksi Nash, pereaksi Fehling dan pereaksi Schryever (Marpaung, 2021).

2.4.2 Uji Kuantitatif Formalin

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan berbagai metode termasuk titrasi volumetrik, spektrofotometri, kromatografi gas, dan kromatografi cair kinerja tinggi. KCKT dan kromatografi gas mempunyai sensitivitas dan selektivitas yang sangat baik. Namun analisis kromatografi gas dan kromatografi cair tekanan tinggi memerlukan instrumen yang relatif mahal dan kompleks. Selain itu, diperlukan proses derivatisasi yang menggunakan turunan pereaksi yang mahal (Marpaung, 2021).

Sedangkan pada metode spektrofotometri memerlukan reagen, dan reagen yang umum digunakan adalah reagen asam kromatofat, reagen Nash, dan reagen Schryver. Spektrofotometri terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan cahaya dari spektrum panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah alat yang mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diserap. Dalam metode spektrofotometri, panjang gelombang yang dipilih dapat diperoleh dengan menggunakan alat penghambur cahaya seperti prisma. Spektrofotometer terdiri dari sumber cahaya kontinu pada spektrum tampak, monokromator, sel serapan sampel dan larutan blanko, serta alat untuk mengukur atau membandingkan perbedaan serapan antara sampel dan blanko (Marpaung, 2021).

2.5 Destilasi

Distilasi, atau pemurnian, adalah metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan laju atau kemudahan penguapan bahan (volatilitas). Proses penyulingan ini ada beberapa tahap yaitu senyawa yang dididihkan akan menjadi uap dan terjadi kondensasi sehingga uap tersebut akan terbentuk menjadi cairan kembali, serta hasil kondensasi ditampung yang disebut destilat. Zat yang titik didihnya lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Metode ini termasuk dalam pengoperasian unit kimia jenis perpindahan panas. Penerapan proses ini didasarkan pada teori bahwa setiap komponen dalam suatu larutan menguap pada titik didihnya (Marpaung, 2021).

2.6 Spektrofotometri UV VIS

Spektrofotometer adalah instrumen yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan cahaya dengan spektrum panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah alat untuk mengukur intensitas cahaya yang dipancarkan. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur transmitansi atau serapan suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang, setiap medium menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung komposisi atau warna yang terbentuk (Agustina, 2021).

Spektrofotometri UV-VIS adalah pengukuran serapan cahaya suatu senyawa pada rentang sinar ultraviolet (200-350 nm) dan cahaya tampak (350-800 nm). Penyerapan sinar UV atau VIS (cahaya tampak) menyebabkan terjadinya transisi elektronik, yaitu promosi elektron dari orbital pada keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital pada keadaan tereksitasi yang berenergi lebih tinggi. Secara umum spektrofotometer UV-Vis ada dua jenis yaitu desain berkas tunggal (Single-Beam) dan desain berkas ganda atau *Double-Beam* (Marpaung, 2021).