

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Air

Menurut (Indarto, 2012) air adalah substansi yang paling melimpah di permukaan bumi, merupakan komponen utama bagi semua makhluk hidup dan merupakan kekuatan utama yang secara konstan membentuk permukaan bumi. Air juga merupakan faktor penentu dalam pengaturan iklim di permukaan bumi untuk kebutuhan hidup manusia. Menurut (Muhammad habibul Halim, Abdul Halim, 2011) bahwa air adalah senyawa kimia yang merupakan hasil ikatan dari unsur hidrogen (H_2) yang bersenyawa dengan unsur oksigen (O) dalam hal ini membentuk senyawa H_2O .

Ilmu yang mempelajari tentang air adalah hidrologi, Hidrologi berasal dari bahasa Yunani, Hydro = Air, Logika = Ilmu, yang berarti Ilmu air. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air di bumi dalam segala bentuknya baik berupa cairan, padat dan gas. Selain itu, hidrologi juga mempelajari karakteristik air tersebut seperti sifat-sifat air, bentuk penyebaran dan siklus air yang berlangsung di muka bumi. Menurut (Indarto, 2010) hidrologi adalah ilmu yang membahas permasalahan air di bumi, distribusi dan sirkulasinya, sifat fisika dan kimia air tersebut dan interaksi air dengan lingkungannya termasuk interaksinya dengan makhluk hidup khususnya manusia.

Air dapat digolongkan menjadi empat golongan menurut pembentukannya, adapun pengelompokan air menurut pembentukannya adalah sebagai berikut:

- 1) Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa diolah terlebih dahulu.
- 2) Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku minum dan keperluan rumah tangga.

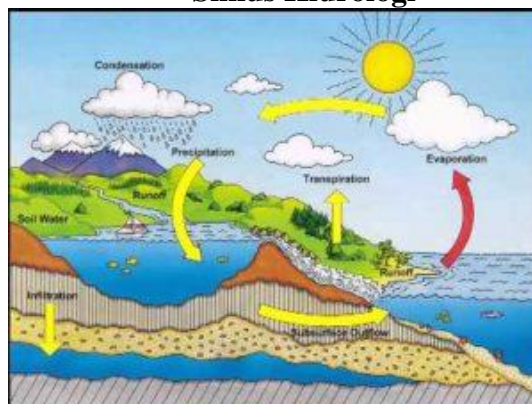
- 3) Golongan C, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.
- 4) Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat digunakan untuk usaha pertanian, industri dan pembangkit listrik tenaga air.

Sebagian besar permukaan bumi tertutupi oleh air sebanyak 70,9% baik berupa perairan darat maupun perairan laut. Perairan darat adalah semua bentuk perairan yang ada di darat. Adapun bentuk perairan yang terdapat di darat meliputi : mata air, air yang mengalir di permukaan dan bergerak menuju ke daerah-daerah yang lebih rendah membentuk sungai, danau, telaga, rawa dan lain-lain yang memiliki suatu pola aliran yang dinamakan Daerah Aliran Sungai (DAS). Sedangkan perairan laut adalah bentuk perairan di laut.

2.1.2 Siklus Hidrologi

Besarnya permukaan air di bumi ini tidak terlepas kaitannya dari siklus hidrologi. Hidrologi secara umum adalah ilmu yang mempelajari masalah keberadaan air di muka bumi (siklus air) dan hidrologi memberikan alternatif bagi pengembangan di sektor pertanian maupun industri.

Gambar 2.1
Siklus Hidrologi



Sumber :

<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/hidrologi/siklus-hidrologi>

Siklus hidrologi adalah sirkulasi air dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi. Kunci utama dalam siklus hidrologi adalah pemanasan air laut oleh sinar matahari. Siklus hidrologi sangat berperan penting terhadap kelangsungan hidup suatu organisme di bumi, dengan melalui siklus hidrologi menjadikan ketersediaan air di daratan bumi menjadi tetap terjaga, mengingat teraturnya suhu lingkungan, cuaca, hujan dan keseimbangan ekosistem bumi dapat tercipta karena proses siklus hidrologi.

Proses siklus hidrologi di bumi berlangsung terus-menerus membuat air menjadi sumber daya alam yang dapat terbaharui, maka secara umum jumlah air di bumi ini dapat dikatakan sama atau tidak berkurang walaupun manusia, binatang dan tumbuhan banyak menggunakan air untuk kebutuhan hidupnya. Pergerakan yang tidak akan pernah berhenti ini berawal dari permukaan air laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut sehingga mengalir ke sungai, danau, waduk dan air di dalam tanah. Adapun sebaran air di bumi meliputi air laut (97%), air tawar (3%). Air tawar dalam bentuk es dan salju (68,7%), air tanah (30,1%), air permukaan (0,3%) dan lainnya (0,9%). Air permukaan terdiri dari danau (87%), lahan basah/rawa (11%) dan sungai (2%) (Salsabila, Annisa&Nugraheni, 2020). Menurut (Naharuddin, 2018) bahwa siklus hidrologi dapat terjadi melalui beberapa tahapan, diantaranya:

1) Evaporasi

Evaporasi (*Evaporation*) adalah perubahan air dari bentuk cair menjadi bentuk uap, kebalikan dari proses kondensasi. Siklus hidrologi dapat diawali dengan penguapan air dari permukaan bumi seperti air yang ada di laut, danau, sungai, sawah, bendungan atau waduk dapat berubah menjadi uap air. Hal tersebut dipengaruhi oleh adanya pemanasan dari sinar matahari.

Pada tahap ini, evaporasi mampu mengubah air yang awalnya berwujud cair menjadi air dengan berwujud gas sehingga dapat memungkinkan untuk naik ke atmosfer bumi. Semakin tinggi panas matahari. Maka jumlah air yang menjadi uap air dan naik ke atmosfer bumi juga akan semakin besar.

2) Transpirasi

Transpirasi adalah suatu proses dimana air dalam permukaan tanah (*soil moisture*) dipompa ke atas oleh perakaran tanaman dan selanjutnya, diuapkan (Indarto, 2012:30). Penguapan air di permukaan bumi bukan hanya terjadi di badan air tanah tetapi penguapan air juga dapat berlangsung di jaringan makhluk hidup, seperti hewan dan tumbuhan. Penguapan semacam ini dikenal dengan istilah transpirasi. Transpirasi hampir sama dengan evaporasi, transpirasi juga mengubah air yang berwujud cair dalam jaringan makhluk hidup menjadi uap air sehingga membawanya naik ke atas menuju atmosfer. Tetapi pada umumnya, jumlah air yang menjadi uap air melalui proses transpirasi umumnya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah uap air yang dihasilkan melalui proses evaporasi.

3) Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah penguapan air keseluruhan yang terjadi di seluruh permukaan bumi, baik yang terjadi pada badan air dan tanah, maupun pada jaringan makhluk hidup. Evapotranspirasi merupakan gabungan antara evaporasi dan transpirasi. Dalam siklus hidrologi, laju evapotranspirasi ini sangat mempengaruhi jumlah uap air yang terangkut ke atas permukaan atmosfer.

4) Sublimasi

Proses penguapan melalui evaporasi, transpirasi maupun evapotranspirasi dapat dipengaruhi oleh proses sublimasi. Sublimasi adalah proses perubahan es di kutub atau di puncak gunung menjadi uap air tanpa melalui fase cair terlebih dahulu. Meski sedikit,

sublimasi juga tetap berkontribusi terhadap jumlah uap air ke atmosfer bumi melalui siklus hidrologi panjang. Namun, jika dibandingkan dengan proses penguapan, proses sublimasi dapat dikatakan berjalan sangat lambat.

5) Kondensasi

Kondensasi adalah perubahan air dari bentuk uap menjadi bentuk padat (Indarto, 2012:15). Kondensasi dibutuhkan untuk membentuk presipitasi (*precipitation*) karena di hampir semua tempat bumi, presipitasi menjadi faktor yang penting dalam mengendalikan siklus hidrologi.

Uap air yang dihasilkan melalui proses evaporasi, transpirasi, evapotranspirasi dan proses sublimasi naik hingga mencapai suatu titik ketinggian tertentu, uap air tersebut akan berubah menjadi partikel-partikel es berukuran sangat kecil melalui proses kondensasi. Perubahan wujud uap air menjadi es tersebut terjadi karena pengaruh suhu udara yang sangat rendah di titik ketinggian tersebut. Partikel-partikel es yang membentuk akan saling mendekati dan bersatu satu sama lain sehingga membentuk awan. Semakin banyak partikel es yang bergabung, awan yang terbentuk juga akan semakin tebal dan hitam.

6) Adveksi

Awan yang terbentuk dari proses kondensasi selanjutnya akan mengalami adveksi. Secara pengertian, adveksi adalah proses perpindahan awan dari satu titik ke titik lain dalam satu horizontal akibat arus angin atau tekanan udara yang berbeda. Adveksi memungkinkan awan akan menyebar dan berpindah dari atmosfer lautan menuju atmosfer daratan.

7) Presipitasi

Awan yang mengalami adveksi selanjutnya akan mengalami proses presipitasi. Proses presipitasi adalah proses mencairnya awan

akibat pengaruh suhu udara yang tinggi. Pada proses inilah hujan terjadi. Butiran-butiran air jatuh dan membasahi permukaan bumi.

8) *Run off*

Setelah presipitasi terjadi sehingga air hujan jatuh ke permukaan bumi, proses *run off* akan terjadi. *Run off* atau limpasan adalah suatu proses pergerakan air dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah di permukaan bumi. Pergerakan air tersebut misalnya terjadi melalui saluran-saluran seperti saluran got, sungai, danau, muara, laut, hingga samudera. Dalam proses ini, air yang telah melalui siklus hidrologi akan kembali menuju lapisan hidrosfer.

9) Infiltrasi

Infiltrasi (*infiltration*) didefinisikan sebagai gerakan air kebawah melalui permukaan tanah ke dalam profil tanah (Indarto, 2012:35). Infiltrasi ini dapat menyebabkan air dapat tersedia untuk pertumbuhan tanaman dan air tanah (*groundwater*) terisi kembali.

Laju infiltrasi (*infiltration rate*) adalah jumlah air yang masuk ke dalam tanah untuk periode tertentu. Laju infiltrasi dipengaruhi secara langsung oleh tekstur tanah (*soil texture*), penutupan tanah (*soil cover*), kadar lengas di dalam tanah (*moisture content*), suhu tanah (*soil temperature*), jenis presipitasi (*precipitasi type*) dan intensitas hujan (*rainfall intensity*). Namun, tidak semua air hujan yang terbentuk setelah proses presipitasi akan mengalir di permukaan bumi melalui proses *run off*. Sebagian kecil diantaranya akan bergerak ke dalam pori-pori tanah, merembes dan terakumulasi menjadi air tanah. Proses pergerakan air ke dalam pori-pori tanah ini disebut proses infiltrasi. Proses infiltrasi ini akan secara lambat membawa air tanah kembali ke laut.

2.1.3 Mata air

Mata air adalah tempat pemunculan air tanah pada lapisan akuifer dari bawah permukaan tanah ke atas permukaan tanah secara alamiah (Hendrayana, 2013 dalam (Vebrianti et al., 2019)). Sedangkan menurut

(Alamsyah, 2008) Mata air adalah air tanah yang keluar langsung muncul dari permukaan tanah. Mata air biasanya terdapat pada lereng gunung, dapat berupa rembesan (Mata air rembesan) dan ada juga yang keluar dari daerah dataran rendah (Mata air umbul).

Mata air dapat terjadi karena air permukaan meresap ke dalam tanah sehingga menjadi air tanah, air tanah tersebut kemudian mengalir melalui retakan dan celah kecil sampai gua bawah tanah. Kemudian air tersebut akan memancar atau menyembur ke permukaan bumi melalui akuifer, sehingga hasil semburan tersebut dinamakan mata air. Mata air memiliki kuantitas air yang melimpah dan tidak dipengaruhi oleh musim, sehingga dapat digunakan untuk kepentingan umum dalam jangka waktu yang lama.

Keterdapatannya mata air (*spring*) dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti curah hujan, topografi, struktur geologi, karakteristik akuifernya, dan lain-lain. Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap karakteristik mata air seperti pada kualitas, debit dan kuantitas mata air di suatu wilayah. Berdasarkan klasifikasi pemunculannya atau sebab kondisi yang mengontrol munculnya mata air maka dapat dikelompokkan kembali ke dalam karakteristik mata air, sebagai berikut:

- 1) Mata air depresi (*depression spring*) terbentuk apabila muka air tanah terpotong oleh permukaan tanah.
- 2) Mata air kontak (*contact spring*) terjadi bila lapisan lolos air yang menyimpan air terletak pada lapisan kedap air, selanjutnya muka air tanah terpotong oleh permukaan air tanah.
- 3) Mata air artesis (*artesian spring*) disebabkan oleh pemunculan air akibat tekanan air dari *akuifer* tertekan atau singkapan batuan melalui celah di dasar lapisan kedap air.
- 4) Mata air pada batuan kedap (*impervious rock spring*) terjadi pada saluran tabular atau retakan batuan kedap air
- 5) Mata air rekahan (*tabular or fracturespring*) muncul karena adanya saluran pada batuan, seperti adanya alur lava atau alur pelarutan,

adanya rekahan batuan kedap air yang berhubungan dengan air tanah.

2.1.4 Kuantitas air

Kuantitas air yaitu jumlah kebutuhan air bersih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Supit & Mamoto, 2019). Adapun untuk mengetahui kuantitas air maka perlu diketahui pada debit mata air. Debit adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) melewati suatu penampang melintang sungai persatuan waktu. Dalam sistem satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter per kubik (m^3/dt). Adapun debit dapat dengan rumus sebagai berikut :

Keterangan:

$$Q = V/t$$

Q = Debit (m^3/dt)

V = Volume air (m^3)

t = Waktu pengukuran (detik)

2.1.5 Kualitas air

Kualitas air merupakan kondisi baik dan tidak baiknya air sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Kualitas air menyatakan tingkat kesesuaian air untuk digunakan bagi pemenuhan tertentu bagi kehidupan manusia seperti untuk mengairi tanaman, minuman ternaknya dan kebutuhan langsung untuk minum, mandi, mencuci dan sebagainya. Tingkat kualitas air yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan tentunya memiliki baku mutu yang berbeda oleh karena itu harus dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian kualitas dengan peruntukannya (Sulistriyono, 2016). Kualitas air dapat ditentukan oleh kandungan sedimen tersuspensi dan bahan kimia yang terlarut di dalam air tersebut (Sitana, 2000).

Kualitas air tanah dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain:

1) Iklim

Pengaruh iklim meliputi curah hujan dan temperatur, perubahan temperatur ini berpengaruh terhadap pelarutan gas. Semakin rendah temperatur maka gasnya yang tertinggal sebagai larutan semakin banyak. Urah hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan melarutkan unsur-unsur kimia anantara lain oksigen, nitrogen dan unsur lainnya.

2) Litologi

Litologi adalah deskripsi dari batuan pada singkapan berdasarkan karakteristik yang dimiliki batuan tersebut.

3) Waktu

Waktu dapat diartikan sebagai proses berjalannya air permukaan yang melewati proses pencucian melalui resapan tanah, celah-celah berbatuan lalu tersimpan pada lapisan kedap air *akuifer* hingga muncul sebagai mata air atau air tanah.

4) Aktifitas manusia

Aktivitas manusia berpengaruh negatif terhadap air tanah apabila kegiatan tidak memperhatikan lingkungan seperti pembuangan sampah dan kotoran yang dihasilkan oleh manusia.

Kualitas air yang ada di bumi mencakup tiga karakteristik, diantaranya:

1) Karakteristik fisika

Karakteristik fisika meliputi bau, kekeruhan, rasa, warna, dan jumlah zat padat terlarut (TDS) (Emilia & Mutiara, 2019).

a. Rasa

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/Menkes/Per/VI/2010, diketahui bahwa syarat air minum yang dapat dikonsumsi manusia adalah tidak berasa (Emilia & Mutiara, 2019). Rasa dapat ditimbulkan karena adanya zat organik atau bakteri dan unsur lain yang masuk ke badan air. Air yang memiliki rasa asam, manis, pahit atau asin dapat

menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik bila dikonsumsi oleh manusia. Rasa asin dapat disebabkan oleh garam-garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan oleh asam organik maupun asam anorganik.

b. Bau

Kualitas air bersih yang baik adalah tidak berbau. Bau dapat ditimbulkan oleh pembusukan zat organik seperti bakteri yang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikroorganisme air dan akibat pencemaran lingkungan yang secara tidak langsung terutama sistem sanitasi.

c. Warna

Air murni yang dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga harus jernih. Namun, jika air memiliki warna berarti memiliki bahan-bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan. Adapun warna dalam air dapat diakibatkan oleh material yang larut dalam suspensi atau mineral. Selain itu, Warna pada air juga disebabkan oleh partikel hasil pembusukan dari bahan organik (Emilia & Mutiara, 2019).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 warna yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 15 skala TCU.

d. Tingkat kekeruhan

Kekeruhan dapat terjadi karena pengikisan dari permukaan mata air yang masuk ke dalam penampung serta adanya pelarutan dari benda-benda yang ada pada wilayah dari mataair seperti dedaunan maupun pohon yang membusuk sehingga menjadikan warna air berubah. Selain itu, dapat diakibatkan oleh adanya aktivitas manusia yang berinteraksi pada wilayah mata air.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 kekeruhan yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 5 NTU.

e. Suhu Air

Secara umum, kenaikan suhu air dapat dipengaruhi oleh penyinaran dari matahari sehingga menyebabkan suhu air naik. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 suhu yang diperbolehkan tidak boleh melebihi $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

f. Total padatan terlarut / *Total Dissolved Solids (TDS)*

Padatan terlarut total (*Total Dissolved Solid* atau TDS) merupakan bahan-bahan terlarut (diameter $< 10^{-6}$ mm) dan koloid (diameter 10^{-6} mm – 10^{-3} mm) yang berupa senyawa-senyawa kimia dan bahan-bahan lain, yang tidak tersaring pada kertas saring berdiameter $0,45 \mu\text{m}$ (Emilia & Mutiara, 2019).

Menurut (Munfiah & Setiani, 2013) Total padatan terlarut terdiri dari senyawa-senyawa organik dan anorganik yang larut dalam air, mineral dan garam-garamnya. *Total Dissolved Solid* atau TDS tidak diinginkan dalam air minum karena dapat menimbulkan warna, rasa, dan bau yang tidak sedap dalam air.

Total padatan terlarut berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 yaitu tidak boleh melebihi dari 500 mg/l.

2) Karakteristik kimia

Air bersih adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, dimana terdapat 18 parameter wajib kimiawi yang diperiksa kandungannya dan dapat mempengaruhi kualitas air minum (Agustina, 2019).

Menurut parameter kimia bahwa mutu air akan mengalami perbedaan kadar pada setiap zat. hal itu dikarenakan adanya perubahan pada air, tetapi perubahan tersebut tidak terlalu signifikan yang disebabkan oleh curah hujan yang mengandung partikel yang masuk ke dalam air (Aerosol) (Faisal & Atmaja, 2019). Selain itu, dapat dipengaruhi oleh gerakan angin yang membawa nitrogen dan ammonia. Penggunaan pestisida yang berlebihan pada pertanian juga akan mempengaruhi pada kualitas air.

Adapun Kandungan bahan-bahan kimia yang terlarut dalam air antara lain:

a. Besi (Fe)

Besi atau ferrum (Fe) adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk (Munfiah & Setiani, 2013). Kandungan besi yang ada di air memiliki sifat terlarut sehingga menyebabkan air berubah warna menjadi merah kekuning-kuningan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 terkait kandungan besi yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 0,3 mg/l.

b. Mangan (Mn)

Mangan adalah salah satu logam yang paling melimpah di permukaan bumi, yaitu sekitar 0,1% dari kerak bumi (Munfiah & Setiani, 2013). Mangan secara alami banyak ditemukan pada air permukaan serta air tanah, namun kontribusi dari aktivitas manusia menjadi salahsatu yang meyebabkan kontaminasi mangan dalam air.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 kandungan mangan yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 0,4 mg/l.

c. Kandungan Nitrat

Menurut (Munfiah & Setiani, 2013), Ion nitrat (NO_3) merupakan bentuk umum dari gabungan nitrogen yang ditemukan di perairan alami. Proses denitrifikasi dalam kondisi *anaerobic* akan

terjadi dalam reaksi reduksi menjadi nitrit (NO_2). Ion nitrit dengan cepat teroksidasi menjadi nitrat. Kandungan nitrat pada air dapat disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah domestik, pembuangan kotoran, pembuangan sampah, penggunaan pupuk buatan atau anorganik dan pelidian dari tempat pembuangan akhir sampah.

d. Kandungan Nitrit

Kehadiran kandungan nitrit pada air dapat terjadi ketika berlangsungnya proses biologis atau perombakan pada bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut yang rendah pada air.

e. Kandungan pH

pH merupakan singkatan dari *pouvoir hydrogene* yang menunjukkan konsentrasi ion hidrogen di dalam air. pH dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kebasaaan dan keasaman pada air.

Derajat keasaman (pH) air yang memiliki ukuran lebih kecil dari 6,5 atau pH asam dapat meningkatkan korosifitas pada benda-benda logam, sehingga dapat menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu bagi kesehatan manusia (Munfiah & Setiani, 2013). Menurut (Ginting 2011 dalam Fachrul et al. 2017) bahwa perubahan pH dapat dipengaruhi oleh adanya senyawa- senyawa yang masuk ke dalam lingkungan perairan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 kandungan pH yang diperbolehkan yaitu 6.5 - 8,5.

f. Sulfat

Efek laksatif pada sulfat ditimbulkan pada konsentrasi 600 - 1000 mg/l, apabila Mg^+ dan Na^+ merupakan kation yang bergabung dengan SO_4 , sehingga akan menimbulkan rasa mual dan ingin muntah (Munfiah & Setiani, 2013).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 bahwa kadar yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 250 mg/l.

g. Kesadahan

Kesadahan adalah sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi, misalnya Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{+} dan Mn^{+} . Kesadahan total (*total hardness*) adalah kesadahan yang disebabkan oleh adanya ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} secara bersama-sama (Munfiah & Setiani, 2013).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 kesadahan yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 500 mg/l.

h. Kandungan Klorida

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 bahwa kandungan klorida yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 250 mg/l.

3) Karakteristik Biologi

Pemanfaatan air untuk air minum tentunya harus bersih dan tidak mengandung bakteri dalam air seperti *coliform* dan *Escherichia Coli* melebihi ambang batas standar kualitas air yang ditetapkan. Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/PER/IV/2010 menyebutkan bahwa untuk air minum kandungan *Escherichia Coli* adalah 0 kalori per 100 ml sampel dan Coliform adalah 0 koloni per 100 ml sampel. Dengan hal tersebut, maka air minum yang akan dikonsumsi seharusnya tidak mengandung bakteri.

2.1.6 Pemanfaatan Air Untuk Kebutuhan Domestik

Di Indonesia alokasi pemanfaatan air telah ditentukan prioritasnya secara jelas dalam Undang-Undang No.7 tahun 2004 pasal 34 tentang Sumberdaya Air dan Peraturan Pemerintah No.42 tahun 2008. Menurut (Muhammad Oni, 2018) Air domestik adalah air yang digunakan untuk

keperluan rumah tangga. Maka dari itu semua air yang digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan rumah tangga disebut air domestik. Pemakaian air untuk keperluan rumah tangga (domestik) memberikan hasil yang beraneka ragam. Salah satunya adalah standar yang digunakan oleh Departemen pekerjaan Umum yang dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1
Standar Kebutuhan Air
Departemen Pekerjaan Umum

Keperluan	Konsumsi (Liter/Orang/Hari)
1. Mandi, cuci, kakus	12,0
2. Minum	2,0
3. Cuci pakaian	10,7
4. Kebersihan rumah	31,4
5. Menyiram taman	11,8
6. cuci kendaraan	21,1
7. wudhu	16,2
8. lain-lain	21,7
Jumlah	126,9

*Sumber : (Rustan, Fathur Rahman; Sriyani,
Rini dan Talanipa, Romy. 2019)*

Adapun standar penyediaan kebutuhan domestik meliputi:

1) Air baku dan Air minum

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 bahwa air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Permenkes RI, 2010 dalam Emilia & Mutiara, 2019).

Minum merupakan salah satu aktivitas penting yang dilakukan oleh makhluk hidup untuk menjaga kelangsungan hidupnya. Manusia, hewan dan tumbuhan memerlukan minum untuk menjaga metabolisme tubuh agar tetap stabil. Adapun pemanfaatan air bagi kebutuhan air minum sudah tentu harus memiliki standar kualitas kesehatan. Sumber daya air dapat dikatakan layak minum

apabila unsur-unsur yang di kandunginya sudah memenuhi standar baku air layak minum yang bebas dari mineral yang merubahnya bagi kesehatan manusia.

Untuk mengetahui bagaimana kualitas air tentunya harus dilihat dari syarat tertentu yang diatur oleh lembaga yang terkait. Adapun syarat kualitas air minum diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI yaitu Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010. Ketentuan mengenai Syarat Kualitas Air Minum dapat dilihat ditabel dibawah ini:

Tabel 2.2
Peraturan Menteri Kesehatan RI
Nomor.492/Menkes/Per/IV/2010
Syarat Kualitas Air Minum

I. PARAMETER WAJIB

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/i	0,01
	2) Fluorida	mg/i	1,5
	3) Totak Kromium	mg/i	0,05
	4) Kadmium	mg/i	0,003
	5) Nitrit, (sebagai NO ₂)	mg/i	3
6) Nitrat, (sebagai NO ₃)	mg/i	50	
7) Sianida	mg/i	0,07	
8) Salenium	mg/i	0,01	
2	Paramter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Paramter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total Zat padat terlarut(TDS)	mg/l	500

	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	Suhu udara ± 3
	b. Paramter Kimiawi		
	1) Aluminium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Khorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH	mg/l	6,5-8,5
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

Tabel 2.3
Peraturan Menteri Kesehatan RI
Nomor.492/Menkes/Per/IV/2010
Syarat Kualitas Air Minum

II. PARAMETER TAMBAHAN

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	KIMIAWI		
a.	Bahan Anorganik		
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Antimon	mg/l	0,02
	Barium	mg/l	0,7
	Boron	mg/l	0,5
	Molybdenum	mg/l	0,07
	Nikel	mg/l	0,07
	Sodium	mg/l	200
	Timbal	mg/l	0,01
	Uranium	mg/l	0,015
b.	Bahan Organik		
	Zat Organik (KMnO ₄)	mg/l	10
	Deterjen	mg/l	0,05
	Chlorinated alkanes		
	Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	Dichloromethane	mg/l	0,02
	1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	Chlorinated ethenes		
	1,2-Dicholoroethene	mg/l	0,05
	Trichloroethene	mg/l	0,02

	Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	Aromatic hydrocarbons		
	Benzene	mg/l	0,01
	Toluene	mg/l	0,7
	Xylenes	mg/l	0,5
	Ethylbenzene	mg/l	0,3
	Styrene	mg/l	0,02
	Chlorinated benzenes		
	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	1,2-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/l	0,3
	Lain-lain		
	Di(2-ethylhexyl) phthalate	mg/l	0,008
	Acrylamide	mg/l	0,0005
	Epichlorohydrin	mg/l	0,0004
	Hexachlorobutadiene	mg/l	0,0006
	Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	mg/l	0,6
	Nitrilotriacetic acid (NTA)	mg/l	0,2
c.	Pestisida		
	Alachlor	mg/l	0,02
	Aldicard	mg/l	0,01
	Aldrin dan dieldrin	mg/l	0,00003
	Atrazine	mg/l	0,002
	Carbofuran	mg/l	0,007
	Chlordane	mg/l	0,0002
	Chlorotoluron	mg/l	0,03
	DDT	mg/l	0,001
	1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	mg/l	0,001
	2,4 Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	mg/l	0,003
	1,2-Dichloropropane	mg/l	0,04
	Isoproturon	mg/l	0,009
	Lindane	mg/l	0,002
	MCPA	mg/l	0,002
	Methoxychlor	mg/l	0,02
	Metolachlor	mg/l	0,01
	Molinate	mg/l	0,006
	Pendimethalin	mg/l	0,02
	Pentachlorophenol (PCP)	mg/l	0,009
	Permethrin	mg/l	0,3
	Simazine	mg/l	0,002

	Trifluralin	mg/l	0,02
	Chlorophenoxy herbicides selain 2,4-D dan MCPA	mg/l	
	2,4-DB	mg/l	0,090
	Dichloprop	mg/l	0,10
	Fenoprop	mg/l	0,009
	Mecoprop	mg/l	0,001
	2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid	mg/l	0,009
d.	Desinfektan dan Hasil Sampingannya		
	Desinfektan		
	Chlorine	mg/l	5
	Hasil Sampingan		
	Bromate	mg/l	0,01
	Chlorate	mg/l	0,07
	Chlorite	mg/l	0,07
	Chlorophenols		
	2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/l	0,2
	Bromoform	mg/l	0,1
	Dibromochloromethane	mg/l	0,1
	Bromodichloromethane	mg/l	0,06
	Chloroform	mg/l	0,3
	Chlorinated acetic acids		
	Dichloroacetic acid	mg/l	0,05
	Trichloroacetic acid	mg/l	0,02
	Chloral hydrate		
	Halogenated acetoneitrilies		
	Dichloroacetoneitrile	mg/l	0,02
	Dibromoacetoneitrile	mg/l	0,07
	Cyanogen chloride (sebagai CN)	mg/l	0,07
		mg/l	
2.	RADIOAKTIFITAS		
	Gross alpha activity	Bq/l	0,1
	Gros beta activity	Bq/l	1

Sumber : Peraturan Menkes, tersedia :

[http://www.ampl.or.id/digilib/read/24-peraturan-menkes-ri-kesehatan-republik-indonesia-no-492-menkes-per-iv-2010/50471/20-01-2021-23;17\(online\).](http://www.ampl.or.id/digilib/read/24-peraturan-menkes-ri-kesehatan-republik-indonesia-no-492-menkes-per-iv-2010/50471/20-01-2021-23;17(online).)

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan R.I No.416/Menkes/Per/ix/1990 tentang peraturan yang mengatur persyaratan air baku yang dapat di konsumsi untuk masyarakat, peraturan ini terdapat parameter fisika, kimia, kimia organik, mikrobiotik dan radioaktif yang tertuang pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.4
Peraturan Menteri Kesehatan RI
No.416/Menkes/Per/ix/1990
Persyaratan Kualitas Air Baku

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan
A. Fisika			
1	Bau	-	-
2	Jumlah zat padat tertentu (TDS)	Mg/L	1.000
3	Kekeruhan	Skala NTU	5
4	Rasa	-	-
5	Suhu	°C	Suhu udara 30°C
6	Warna	Skala TCU	15
B. Kimia			
1	Air raksa	mg/L	0,001
2	Asam	mg/L	0,05
3	Besi	mg/L	1,0
4	Florida	mg/L	1,5
5	Kadmium	mg/L	0,005
6	Kesadahan	mg/L	500
7	Klorida	mg/L	600
8	Klorida, valensi 6	mg/L	0,05
9	Mangan	mg/L	0,5
10	Nitrat, sebagai N	mg/L	10
11	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0
12	Ph	mg/L	0,05
13	Selenium	mg/L	0,01
14	Seng	mg/L	15
15	Sanida	mg/L	0,1
16	Sulfur	mg/L	400
17	Timbal	mg/L	0,05
C. Kimia Organik			
1	Aldrin dan dieldrin	mg/L	0,0007
2	Benzene	mg/L	0,01
3	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,0001

4	Chloroform (total isomer)	mg/L	0,007
5	Chloroform	mg/L	0,03
6	2,4-D	mg/L	0,10
7	DDT	mg/L	0,03
8	Deterjen	mg/L	0,005
9	1,2- dichloroethane	mg/L	0,01
10	1,1- dichloroethene	mg/L	0,0003
11	Heptachlor dan heptachlor epoxide	mg/L	0,003
12	Hexachlorophene	mg/L	0,00001
13	Gemma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004
14	Mcthoxychlor	mg/L	0,10
15	Pantachloropeneol	mg/L	0,01
16	Pestisida total	mg/L	1,10
17	2,4,6-tripchoropeneol	mg/L	0,01
18	Zat organik (Kmn04)	mg/L	10
D. Mikrobiotik			
1	Total koliform (MPN)	Jumlah per 100 ml	0
2	Koliform tinja belum diperiksa	Jumlah per 100ml	0
E. Radioaktivitas (MPN)			
1	Aktivitas Alfa (gross Alpha Activity)	Bg/L	0,1
2	Aktivitas Beta (Gross Beta activity)	Bg/L	1,0

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan R.I No.416/Menkes/Per/ix/1990

2) Memasak

Memasak adalah kegiatan membuat suatu makan untuk dimakan dengan menggunakan beberapa bahan sebagai penunjangnya, seperti air, minyak, pasir, arang, dll. Memasak secara umum adalah persiapan dan proses memilih, mengatur kuantitas dan mencampur bahan makanan dengan urutan tertentu dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Menurut (J. Kodoatie, 2016) bahwa untuk kebutuhan air yang digunakan untuk kebutuhan memasak bahwa diperkirakan 3 - 8 liter/hari.

3) Mandi

Mandi adalah kegiatan mencuci dan membasuh anggota badan dengan menggunakan air guna untuk membersihkan sebagian atau seluruh bagian tubuh dari kotoran yang menempel ditubuh. Menurut (J. Kodoatie, 2016) dijelaskan bahwa kebutuhan air yang digunakan untuk air mandi yaitu 20 sampai 40 liter/hari. Kebutuhan akan mandi setiap hari sangat beraneka ragam, tidak ada batas ataupun ketentuan yang menyebutkan kebutuhan akan mandi. Namun dianjurkan untuk mandi sehari dua kali agar tubuh tetap sehat dan terjaga dari kotoran dan penyakit.

4) Mencuci

Mencuci adalah salah satu kegiatan yang dilakukan oleh manusia untuk membersihkan sesuatu yang kotor agar menjadi bersih dengan menggunakan air dan alat bantu pembersih lainnya. Menurut (J. Kodoatie, 2016) dikatakan bahwa kebutuhan air per orang per hari untuk mencuci alat masak yaitu 10-20 liter dan untuk pemenuhan mencuci pakaian yaitu 30-50 liter.

2.2 Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian Relevan adalah salahsatu penelitian yang dilakukan oleh oranglain yang digunakan sebagai acuan bagi penulis. Penelitian relevan berguna untuk menghindari terjadinya pengulangan penelitian dengan pokok masalah yang sama. Penelitian relevan dalam penelitian juga bermakna untuk menambah referensi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dibahas oleh peneliti selanjutnya. Adapun penelitian dengan topik yang serupa dengan penulis pernah dilakukan oleh tiga peneliti yaitu oleh Asep Hidayat (2014), Dadan Nugraha (2017) dan Reza Mahfiar (2018).

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Asep Hidayat (2014), Dadan Nugraha (2017) dan Reza Mahfiar (2018) dimana terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang akan penulis lakukan. Adapun persamaannya yaitu sama-sama meneliti mengenai pemanfaatan mata air untuk kebutuhan domestik, sementara perbedaannya yaitu berbeda pada

lokasi penelitian. Jika lokasi penelitian yang sebelumnya yang dilakukan oleh Asep Hidayat (2014) berada di Desa Maleber Kecamatan Maleber Kabupaten Kuningan, kemudian penelitian Dadan Nugraha (2017) berada di Kapunduhan Wangunsari Desa Setiawaras Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya dan penelitian Reza Mahfiar (2018) dilakukan pada sumber mata air pancuran opat. Maka penelitian yang akan dilakukan oleh penulis berada di Mata air Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya.

Tabel 2.5
Penelitian Relevan

Aspek	Asep Hidayat (2014)	Dadan Nugraha (2017)	Reza Mahfiar (2018)	Penelitian yang dilakukan oleh Ridayani (2021)
Judul	Pemanfaatan Mata Air Cibulakan untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik Masyarakat Desa Sukanagara Kecamatan Tanjungjaya Kabupaten Tasikmalaya.	Pemanfaatan sumber mata air Ci Leuweung untuk kebutuhan domestik masyarakat di Kapunduhan Wangunsari Desa Setiawaras Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya.	Pemanfaatan sumber mata air pancuran opat untuk kebutuhan domestik masyarakat di Desa Maleber Kecamatan Maleber Kabupaten Kuningan.	Pemanfaatan Mataair Cibulak untuk Kebutuhan Domestik di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya.
Rumusan Masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah Mata Air Ci bulakan sudah memenuhi syarat untuk kebutuhan air domestik masyarakat Masyarakat Desa Sukanagara Kecamatan Tanjungjaya Kabupaten Tasikmalaya 2. Pemanfaatan Mata Air Ci Bulakan sebagai 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana Kondisi Sumber Mata air Ci Leuweung di Desa Setiawaras Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya.? 2. Bagaimana Pemanfaatan Sumber Mata Air Ci Leuweung Desa Setiawaras Kecamatan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagimanakah pemanfaatan sumber Mataair pancuran opat untuk kebutuhan domestik masyarakat di Desa Maleber Kecamatan Maleber Kabupaten Kuningan? 2. Bagaimana kualitas dan kuantitas sumber Mataair yang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah kondisi kuantitas dan kualitas Mataair Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya ? 2. Bagaimanakah pemanfaatan Mataair Cibulak untuk kebutuhan domestik di Desa Cintaraja Kecamatan

	<p>sumber air bersih masyarakat untuk kebutuhan domestik di Desa Sukanagara Kecamatan Tanjungjaya Kabupaten Tasikmalaya dilakukan dengan cara ?</p>	<p>Cibalong Kabupaten Tasikmalaya. ?</p>	<p>digunakan untuk konsumsi masyarakat di Desa Maleber Kecamatan Maleber Kabupaten Kuningan?</p>	<p>Singaparna Kabupaten Tasikmalaya?</p>
Hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mata air Ci Bulakan memenuhi syarat air bersih dalam memenuhi kebutuhan air domestik masyarakat Desa Sukanagara Kecamatan Tanjungjaya Kabupaten Tasikmalaya. 2. Pemanfaatan Mata air Ci Bulakan sebagai sumber air bersih masyarakat untuk domestik di Desa Sukananagara Kecamatan Tanjungjaya Kabupaten Tasikmalaya dengan cara : dialirkan dengan menggunakan pipa, melalui 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi sumber Mataair Ci Leuweung diuji berdasarkan kualitas air secara fisik, kimia dan biologi dari mataair Ci Leuweung serta dengan perhitungan debit air dan deskripsi kondisi wilayah dan penampung sumber Mata air Ci Leuweung. 2. Pemanfaatan sumber mataair Ci Leuweung oleh masyarakat Kependudukan Wangunsari digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemanfaatan sumber Mata air pancuran opat untuk kebutuhan domestik masyarakat di Desa Maleber Kecamatan Maleber Kabupaten Kuningan yaitu minum, mandi, mencuci dan memasak. 2. Kualitas dan kuantitas sumber Mata air yang digunakan untuk konsumsi masyarakat di Desa Maleber Kecamatan Maleber Kabupaten Kuningan mencukupi untuk kebutuhan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi Kuantitas dan Kualitas Mata air Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya yaitu memenuhi syarat air untuk kebutuhan domestik 2. Pemanfaatan Mata air Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan domestik yaitu minum, memasak, mandi dan mencuci.

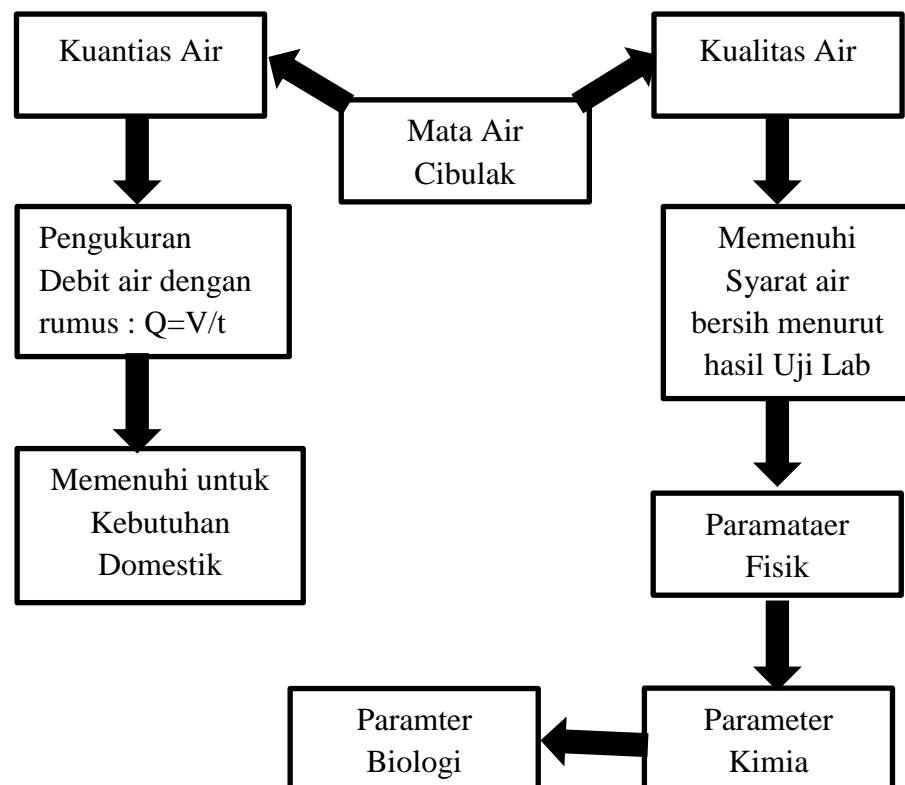
	selokan, jerigen dan ember.		air bersih penduduk dan aman digunakan.	
--	-----------------------------------	--	--	--

Sumber : Hasil Studi Pustaka, 2021

2.3 Kerangka Konseptual

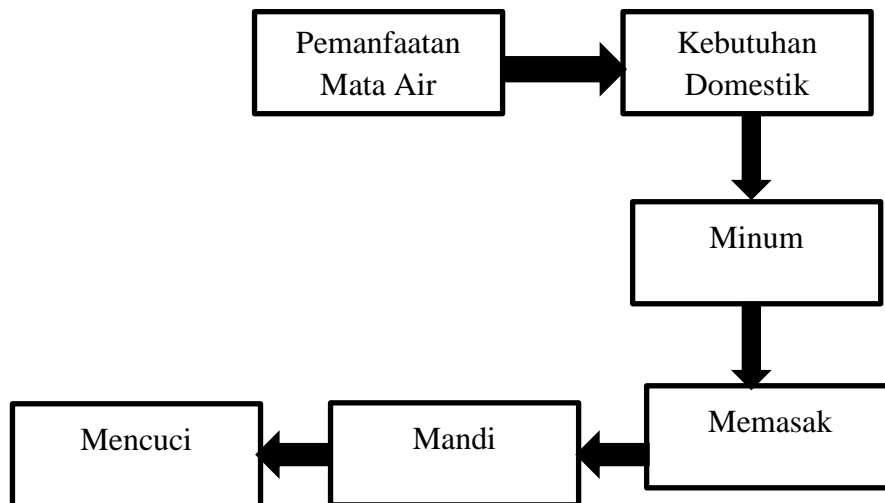
1. Kondisi Kuantitas dan kualitas Mata air Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya
 - a. Kuantitas Mata Air Cibulak dilakukan dengan pengukuran debit air
 - b. Kualitas Mata air Cibulak diketahui melalui Uji laboratorium meliputi : Parameter Fisik, Parameter Kimia dan Parameter Biologi

Gambar 2.2
Bagan Kerangka Konseptual 1



2. Pemanfaatan Mata air Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya

Gambar 2.3
Bagan Kerangka Konseptual 2



2.4 Hipotesis

1. Kondisi Kuantitas dan Kualitas Mata air Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya yaitu dilakukan dengan pengukuran debit air dan diketahui melalui Uji Laboratorium berdasarkan tiga parameter yaitu fisika, kimia dan biologi.
2. Pemanfaatan Mata air Cibulak di Desa Cintaraja Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan domestik yaitu minum, memasak, mandi dan mencuci.