

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pembelajaran Inkuiri**

##### **1. Pengertian Inkuiri**

Inkuiri berasal dari Bahasa Inggris “*inquiry*” yang secara harfiah berarti penyelidikan. Inkuiri dapat dijabarkan dalam bentuk pembelajaran yang menghadapkan siswa pada pemecahan masalah, siswa melakukan penyelidikan kemudian dimunculkan sebuah masalah yang harus dipecahkan oleh siswa itu sendiri (Sofiani, 2011:5).

Sanjaya (2010: 196) menjelaskan beberapa strategi pembelajaran inkuiri yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. Pertama, menempatkan siswa sebagai subjek belajar dengan menekan aktivitas mencari dan menemukan kepada siswa. Kedua, siswa diarahkan dalam mencari dan menemukan penyelesaian persoalan yang dipertanyakan, sehingga rasa percaya diri pada siswa dapat ditingkatkan. Ketiga, strategi pembelajaran inkuiri bertujuan untuk mengembangkan kemampuan intelektual, maka dengan menggunakan strategi ini siswa tidak hanya dituntut agar menguasai materi.

Menurut Sani (2014:89), metode inkuiri menekankan pada penyelidikan terhadap suatu masalah agar didapatkan penyelesaian. Dalam mengumpulkan informasi lewat kegiatan laboratorium atau lainnya, siswa dituntut agar dapat melakukan investigasi terhadap suatu ide, pertanyaan atau permasalahan. Proses mengumpulkan informasi tentang ide, pertanyaan atau permasalahan berguna untuk membangun pengetahuan dan mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang suatu hal yang diselidiki. Pembelajaran inkuiri di dalamnya mencakup proses mengajukan masalah, mengumpulkan informasi, mencari kemungkinan penyelesaian masalah lewat berpikir, mengambil keputusan dan membuat kesimpulan.

## 2. Ciri-ciri Pembelajaran Inkuiri

Pembelajaran inkuiri menitikberatkan pada aktivitas peserta didik untuk mempertanyakan dan membuktikan. Pembelajaran inkuiri memfokuskan kepada peserta didik sebagai subjek belajar. Dalam kegiatan pembelajaran peserta didik harus ikut berperan aktif menemukan sendiri inti dari materi yang dipelajari, tidak hanya bersifat pasif sebagai peserta didik yang hanya menerima materi yang diberikan oleh pendidik secara verbal.

Peserta didik diarahkan pada aktivitas mencari dan menemukan sebuah penyelesaian dari persoalan yang diberikan, sehingga meningkatnya sikap percaya diri (*selfbelief*) terhadap peserta didik. Maka pembelajaran inkuiri menitik beratkan kepada pendidik sebagai fasilitator dan motivator belajar peserta didik. Dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran diperlukan kecakapan dari seorang pendidik dalam bertanya untuk memperluas pandangan peserta didik terhadap suatu permasalahan. Maka syarat utama dalam melaksanakan pembelajaran inkuiri adalah kecakapan seorang pendidik dalam mengajukan pertanyaan.

Tujuan penggunaan pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan kemampuanberpikir kritis, logis, dan sistematis atau mengembangkan kemampuan intelektual pada peserta didik yang merupakan bagian dari proses mental. Dengan demikian, pada pembelajaran inkuiri, peserta didik diharuskna untuk lebih memahami materi dan mampu menggunakan potensi pada dirinya untuk mengembangkan ilmu yang didapatnya. Artinya, pembelajaran inkuiri tidak hanya menitik beratkan terhadap penguasaan materi dalam mengukur keberhasilan kegiatan belajar.

## 3. Prinsip-prinsip Pembelajaran inkuiri

### a. Berorientasi pada Pengembangan Intelektual

Pembelajaran inkuri memiliki tujuan pada pengembangan kemampuan peserta didik dalam berpikir. Maka pebelajaran tidak hanya difokuskan hanya pada hasil

belajar, tapi proses belajar. Keberhasilan pembelajaran terlihat ketika siswa aktif dalam mencari dan menemukan suatu gagasan yang pasti.

b. Prinsip Interaksi

Dalam kegiatan pembelajaran sering terjadi proses pertukaran informasi. Di dalam proses ini terjadi yang dinamakan interaksi dapat berupa interaksi antara pendidik dengan peserta didik. Prinsip dari interaksi ini dapat dilakukan dengan menempatkan pendidik bukan sebagai sumber utama belajar, tetapi sebagai pengatur interaksi itu sendiri. Dalam proses ini siswa diharuskan aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan guru sebagai pendamping.

c. Prinsip Bertanya

Sebagai seorang pendidik, diperlukan kecakapan dalam berbicara terutama ketika melakukan interaksi dengan peserta didik khususnya ketika memberikan pertanyaan. Pada dasarnya ketika pendidik mengajukan pertanyaan kepada peserta didik di dalamnya terdapat proses berpikir yang dilakukan. Oleh karena itu, kemampuan berbicara pendidik sangat diperlukan dalam mencapai tahapan inkuiri pada kegiatan pembelajaran.

d. Prinsip Belajar dan Berpikir

Kegiatan pembelajaran tidak hanya difokuskan pada mengetahui atau mengingat suatu materi, tapi juga pada proses berpikir (*learning how to think*), yaitu proses mengembangkan kemampuan otak lewat serangkaian pembiasaan kegiatan yang dapat mengasah otak agar dapat digunakan dan dimanfaatkan dengan maksimal.

e. Prinsip Keterbukaan

Pendidik memiliki tugas untuk memberi memberi ruang kepada peserta didik untuk mengembangkan hipotesis secara terbuka dan kesempatan kepada peserta didik untuk menentukan hipotesis untuk dibuktikan kebenarannya. Pembelajaran yang menyediakan ruang untuk mengajukan berbagai kemungkinan sebagai

hipotesis untuk kemudian dibuktikan kebenarannya adalah bagian dari pembelajaran yang bermakna (Septiani, 2016).

#### 4. Langkah-langkah Pembelajaran Inkuiri

Kegiatan pembelajaran inkuiri bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam melakukan investigasi terhadap suatu permasalahan, membuat hipotesis, melakukan percobaan, mengumpulkan data dan menganalisis data, mengevaluasi dan mengomunikasikan temuan hasil belajar (Jufri, 2013:92).

Menurut Trianto (2009:168), dalam melaksanakan pembelajaran inkuiri diperlukan kemampuan-kemampuan sebagai berikut:

##### a. Mengajukan Pertanyaan

Dalam melaksanakan kegiatan inkuiri dimulai dengan adanya suatu permasalahan yang disajikan oleh pendidik. Pertanyaan tersebut dapat dikembangkan oleh peserta didik dalam proses membuat hipotesis.

##### b. Membuat Hipotesis

Peserta didik membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang telah disajikan oleh pendidik. Hipotesis adalah jawaban sementara yang harus diuji menggunakan data yang valid. Untuk mempermudah dalam pembuatan hipotesis, pendidik menanyakan gagasan yang mungkin dapat digunakan oleh peserta didik untuk menjawab permasalahan yang disajikan secara relevan.

##### c. Mengumpulkan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan melaksanakan kegiatan pembelajaran. Hipotesis dapat digunakan dalam menuntun peserta didik dalam proses pengumpulan data. Data yang diperoleh dapat berupa tabel, grafik, atau matrik yang digunakan untuk menguji hipotesis. Kegiatan mengumpulkan data dapat meningkatkan perkembangan intelektual yang merupakan proses mental.

##### d. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Peserta didik memiliki tanggung jawab terhadap hipotesis yang telah diajukan. Pendidik membimbing dalam proses analisis data dan membantu siswa dalam menguji hipotesis berdasarkan data yang telah diperoleh.

e. Membuat Kesimpulan

Membuat kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis merupakan langkah akhir atau penutup dari kegiatan pembelajaran inkuiri. Kesimpulan diperoleh ketika suatu kegiatan telah dilaksanakan, dalam membuat suatu kesimpulan harus didasarkan pada fakta yang telah terjadi dalam kegiatan pembelajaran.

5. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Inkuiri

Menurut Hosnan (2014: 344), pembelajaran inkuiri banyak dianjurkan karena memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran inkuiri tidak hanya penitik beratkan pada satu aspek saja, melainkan memperharikan dari segi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik agar ketiganya dapat dijalankan secara berimbang, sehingga pembelajaran inkuiri ini lebih bermakna.
- 2) Dalam pembelajaran inkuiri, peserta didik diberikan kebebasan dalam menentukan gaya belajarnya masing-masing sehingga peserta didik lebih nyaman ketika kegiatan pembelajaran berlangsung.
- 3) Pembelajaran inkuiri selaras dengan pandangan psikologi modern yang beranggapan bahwa proses perubahan tingkah laku disebabkan oleh adanya pengalaman yang didapatkan dari belajar.
- 4) Pembelajaran inkuiri mampu menyediakan kebutuhan peserta didik yang mempunyai kemampuan diatas rata-rata. Artinya peserta didik dengan kemampuan belajar yang lebih baik dari temannya tidak merasa terhambat dalam melaksanakan pembelajaran.

Disamping keunggulan yang diuraikan diatas, pembelajaran inkuiri juga memiliki beberapa kekurangan sebagai berikut:

- 1) Jika strategi ini diterapkan pada kegiatan pembelajaran, maka kemungkinan pendidik dalam mengontrol kegiatan akan semakin berkurang dan keberhasilan peserta didik akan berkurang.
- 2) Merencanakan pembelajaran inkuiri akan sulit dilakukan dikarenakan berlawanan dengan kegiatan pembelajaran yang biasa dipakai oleh peserta didik yang akan berimbas pada keterlaksanaan pembelajaran inkuiri tersebut.
- 3) Dalam pengimplementasiannya pendidik masih memerlukan waktu yang Panjang sehingga akan sulit dalam menyesuaikan alokasi waktu yang telah diberikan.
- 4) Selama tingkat keberhasilan kegiatan pembelajaran masih ditentukan oleh penguasaan materi saja, amak pembelajaran inkuiri akan terlihat sulit diimplementasikan oleh pendidik.

## **B. Lembar Kerja**

### **1. Pengertian LK (Lembar Kerja)**

LK merupakan alat bantu yang digunakan sebagai pedoman kegiatan menggunakan metode eksperimen atau noneksperimen untuk meningkatkan hasil belajar (Yunita, 2011:67). Sedangkan menurut Prastowo (2011), LK merupakan sebuah media yang dapat digunakan untuk mempermudah siswa dalam mempelajari suatu materi secara mandiri.

Menurut Wahyuningsih, dkk. (2014:96), bahwa buku ajar bukan satu-satunya sumber belajar bagi peserta didik dalam memperoleh pengetahuan, meskipun didalam buku ajar terdapat materi yang suda tersusun sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan. Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan peserta didik sebagai pegangan yaitu LK yang didalamnya berisi instruksi yang lebih terarah dalam proses pembelajaran (Indawati, dkk.,2015:96).

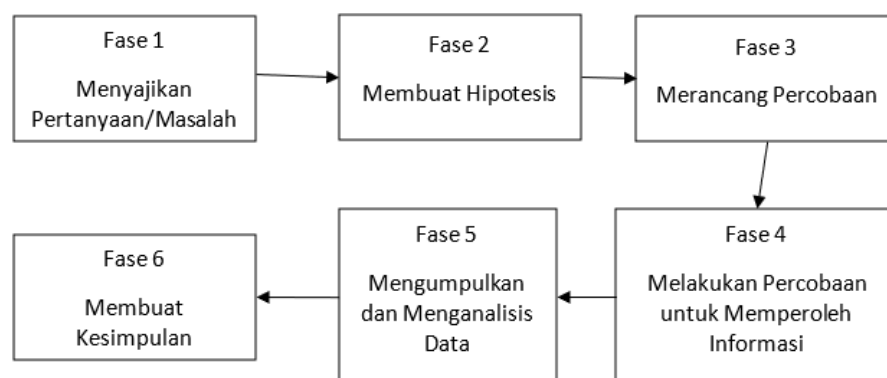
Dalam melaksanakan kegiatan yang terprogram siswa memerlukan sebuah alat bantu (media) berupa LKS yang berisikan pedoman proses pembelajaran (Depdiknas, 2003). Menurut Trianto (2013:222) LK ini dapat memberikan pedoman dalam memaksimalkan aspek kognitif pada siswa dengan melakukan penyelidikan atau memecahkan masalah untuk melihat bagaimana ketercapaian

hasil belajar maupun aspek pembelajaran yang telah disesuaikan dengan indikator ketercapaian.

## 2. LK berbasis inkuiri

LK berbasis inkuiri merupakan sebuah instrumen yang dapat dijadikan sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh pendidik untuk menyempurnakan kegiatan pembelajaran. Merancang dan mengembangkan lembar kerja dapat disesuaikan dengan kebutuhan dengan mengacu pada kondisi dan situasi pada saat kegiatan pembelajaran. Berpikir kritis serta analitis dalam mencari dan menemukan penyelesaian berupa jawaban dari suatu permasalahan merupakan hal yang ditekankan di dalam lembar kerja berbasis inkuiri. Pembelajaran inkuiri adalah kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik di dalamnya melibatkan kemampuan dalam mencari dan menyelidiki suatu penemuan secara logis dan sistematis melalui proses pembelajaran. Tahapan pembelajaran inkuiri terdiri dari menentukan permasalahan, menentukan hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, mendiskripsikan data, dan menarik kesimpulan. Dari tahapan pembelajaran inkuiri tersebut dapat meningkatkan potensi keterampilan proses sains ( Y. Astuti, 2013).

Fase pelaksanaan LK berbasis inkuiri menurut Trianto (2009:172) yaitu dapat dilihat pada Gambar 2.1



**Gambar 2. 1** Fase pelaksanaan LK berbasis inkuiri



Berdasarkan gambar LK Berbasis Inkuiri setiap fasenya dijelaskan sebagai berikut:

Fase 1 : Menyajikan pertanyaan/ masalah. Pada tahapan ini peserta didik melakukan kegiatan mengamati objek tertentu atau membaca wacana untuk diidentifikasi permasalahan dan merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan.

Fase 2 : Membuat hipotesis. Pada tahapan ini peserta didik membuat hipotesis yang relevan berdasarkan permasalahan yang telah dibuat dengan memprioritaskan hipotesis yang paling dekat kaitannya dengan permasalahan yang telah dibuat.

Fase 3 : Merancang percobaan. Pada tahapan ini peserta didik diarahkan dalam merancang dan menentukan prosedur percobaan sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat.

Fase 4 : Melakukan percobaan. Pada tahapan ini peserta didik melakukan percobaan sesuai prosedur yang telah dibuat dengan bimbingan pendidik untuk mencari informasi yang diperlukan.

Fase 5 : Mengumpulkan dan menganalisis data. Pada tahapan ini peserta didik diberikan kesempatan untuk mengumpulkan data berdasarkan dari hasil percobaan untuk dianalisis. Dari data yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan untuk disampaikan pada tahap selanjutnya.

Fase 6 : Membuat kesimpulan. Tahapan ini adalah tahap terakhir dalam inkuiri dimana peserta didik dibimbing dalam membuat kesimpulan berdasarkan dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (Trianto,2009: 172).

Adapun tahapan-tahapan LK berbasis inkuiri menurut (Maryati, 2015) sebagai berikut:

**Tabel 2. 1** Tahapan-tahapan LK berbasis inkuiri

Tahapan Inkuiri	Kegiatan pendidik	Kegiatan peserta didik
Menyajikan masalah	<ul style="list-style-type: none"><li>Menentukan pengelompokan peserta didik</li></ul>	Menentukan permasalahan



**Tabel 2. 1** Tahapan-tahapn LK berbasis inkuiri (lanjutan)

Tahapan Inkuiri	Kegiatan pendidik	Kegiatan peserta didik
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengatur kesiapan peserta didik agar dapat melaksanakan pembelajaran</li></ul>	berdasarkan wacana yang disajikan
Membuat hipotesis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memberi kesempatan peserta didik dalam menentukan hipotesis</li><li>• Membantu peserta didik dalam membandingkan hipotesis</li></ul>	Membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan
Merancang percobaan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memberi kesempatan peserta didik dalam menentukan prosedur percobaan</li><li>• Membimbing peserta didik melakukan percobaan</li></ul>	Merancang alur percobaan serta menentukan variabel bebas, control, dan terikat
Melakukan percobaan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membimbing peserta didik dalam mencari data melalui percobaan</li></ul>	Melakukan percobaan sesuai dengan alur prosedur yang telah dibuat
Menganalisis data	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memberi kesempatan peserta didik dalam menganalisis data dengan kelompok masing-masing</li></ul>	Menganalisis data dengan menjawab pertanyaan yang telah dibuat
Membuat kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membandingkan kesimpulan yang disampaikan oleh peserta didik</li></ul>	Membuat kesimpulan dengan membandingkan teori

Dengan menggunakan LK berbasis inkuiri peserta didik akan lebih terbantu dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran baik yang dilakukan di dalam laboratorium maupun di luar laboratorium untuk melakukan penyelidikan terhadap suatu permasalahan sehingga terpecahkan dan menjadi temuan yang baru dari konsep kimia (Jarlis, dkk., 2015).

### **C. Aplikasi Koloid Pada Pembuatan *Hand Sanitizer***

#### 1. Konsep koloid

##### a. Pengertian koloid

Istilah koloid pertama kali diutarakan oleh Thomas Graham ketika melakukan sebuah eksperimen terhadap beberapa larutan menggunakan membran kertas perkamen untuk mengetahui sifat difusi pada setiap larutan. Pada percobaan tersebut ditemukan suatu larutan NaCl mudah berdifusi, sedangkan putih telur, gelatin, kanji cenderung sangat lambat berdifusi atau tidak terjadi difusi. Graham menyimpulkan bahwa koloid merupakan zat-zat yang sukar untuk berdifusi. Pada tahun 1907, seorang ilmuwan bernama Ostwald menyatakan bahwa fase terdispersi yaitu zat yang terlarut, sedangkan fase pendispersi yaitu zat pelarut. Istilah ini kemudian dinamai dengan sistem terdispersi. Sistem koloid merupakan campuran antara dua zat atau lebih secara heterogen dengan partikel zat partikel berukuran koloid (fase terdispersi) menyebar secara merata di dalam zat lain (fase pendispersi).

Sistem koloid merupakan campuran antara dua zat atau lebih secara heterogen dengan zat partikel berukuran koloid (fase terdispersi) menyebar secara merata di dalam zat lain (fase pendispersi). Koloid merupakan salah satu dari tiga sistem lain, yaitu larutan dan suspensi yang dapat dijelaskan ke dalam sistem dispersi. Suspensi adalah sistem dispersi yang memiliki ukuran partikel yang besar dan tersebar di dalam fase pendispersinya. Sedangkan larutan adalah sistem dispersi yang memiliki ukuran partikel sangat kecil, sehingga antara dispersi dengan pendispersinya tidak dapat dibedakan.

Adapun perbedaan di antara koloid, larutan sejati, dan suspensi dijelaskan pada Tabel 2.2 berikut:

**Tabel 2. 2** Perbedaan koloid, larutan sejati, dan suspensi

<b>Pembeda</b>	<b>Larutan sejati</b>	<b>Sistem koloid</b>	<b>Suspensi</b>
Jumlah fase	1	2	2
Distribusi partikel	Homogen	Homogen	Heterogen
Ukuran partikel	$<10^{-7}$	$10^{-7} - 10^{-5}$	$>10^{-5}$
Penyaringan	Tidak bisa disaring	Bisa disaring dengan penyaringan ultra	Dapat disaring
Kestabilan	Stabil (tidak memisah)	Stabil (tidak memisah)	Tidak stabil (memisah)
Contoh	Larutan garam	Susu mayones	Pasir dicampur didalam air

b. Jenis-jenis koloid

Sistem koloid terdiri dari fase terdispersi dengan fase pendispersi. Antara keduanya dapat berwujud cair, gas, atau padat. Pada kasus tertentu, seperti campuran gas dengan gas bukan termasuk sistem koloid, sebab keduanya dapat bercampur secara homogen walau dengan berbagai perbandingan.

Sistem koloid dibagi menjadi tiga secara garis besar:

1) Sol

Sol memiliki fase terdispersi padat dengan fase pendispersi sebagai berikut:

- Sol padat memiliki fase pendispersi padat, contoh gelas berwarna dan paduan logam.
- Sol cair atau sol memiliki pendispersi cair, seperti tepung dalam air dan tinta.
- Sol gas atau aerosol padat dengan fase pendispersi gas, contoh debu dan asap.

2) Emulsi

Emulsi memiliki fase terdispersi cair dengan fase pendispersi sebagai berikut:

- Emulsi padat atau gel memiliki medium pendispersi padat, contoh mentega dan keju.
- Emulsi cair atau emulsi memiliki fase pendispersi cair, contoh mayones dan susu.
- Emulsi gas atau aerosol cair memiliki fase pendispersi gas, contoh *hairspray* dan kabut.

### 3) Buih

Buih memiliki fase terdispersi gas dengan fase pendispersi sebagai berikut:

- Buih padat memiliki fase pendispersi padat, contoh karet busa dan *styrofoam*.
- Buih cair memiliki fase pendispersi cair, contoh buih dari kocokan telur dan buih dari sabun.

### c. Sifat-sifat koloid

#### 1) Efek Tyndall

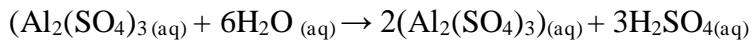
Efek Tyndall merupakan serangkaian proses penghamburan cahaya. Jika cahaya diarahkan dan mengenai koloid, maka cahaya akan dihamburkan oleh sistem koloid yang ada di dalamnya, sedangkan pada larutan sejati cahaya akan diteruskan. Salah satu contoh yang sering dijumpai adalah ketika cahaya matahari masuk ke dalam ruangan atau rumah, maka akan ditemukan cahaya yang berhamburan disebabkan oleh debu berukuran koloid yang berada di udara.

#### 2) Gerak brown

Gerak brown merupakan aktivitas dari suatu partikel koloid yang terus bergerak dengan gerakan zig-zag. Terjadinya gerak antar partikel koloid dapat dideteksi menggunakan alat mikroskop ultra, maka dapat diamati bahwa partikel koloid menyerupai cahaya kecil yang selaras dengan sifatnya dapat menghamburkan cahaya. Dengan adanya gerakan ini, partikel koloid cenderung akan mempertahankan bentuk kasat mata dari pengaruh gaya gravitasi bumi sehingga partikel koloid sukar memisahkan diri dari medium pendispersi.

### 3) Adsorpsi

Proses penjernian air menggunakan tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Ketika tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) dilarutkan ke dalam air maka akan terhidrolisis menjadi  $\text{Al}(\text{OH})_3$  yang berfungsi untuk menyerap zat pencemar dalam air.



### 4) Muatan koloid dan elektroforesis

Setiap partikel koloid di dalamnya terdapat muatan sejenis (positif atau negatif). Koloid memiliki muatan akan cenderung memiliki gaya tolak-menolak antar partikel koloid sehingga tidak terbentuk gumpalan pada koloid. Proses ionisasi gugus permukaan dan proses adsorpsi pada partikel koloid memiliki peran penting dari terbentuknya muatan pada partikel koloid. Contoh sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  mengadsorpsi kation dari fase pendispersinya dan sol  $\text{As}_2\text{S}_3$  mengadsorpsi anion dari fase pendispersinya.

### 5) Koagulasi

Suatu partikel koloid akan terus bersifat stabil karena adanya muatan listrik pada sistem koloid tersebut. Pada saat muatan listrik pada koloid berkurang hingga tidak ada atau hilang, maka akan terjadi proses penggumpalan dengan terbentuknya gumpalan (*flocculant*) hasil dari gabungan antar partikel koloid. Gumpalan akan terus mengendap disebabkan adanya gaya gravitasi. Proses penggumpalan koloid ini disebut dengan koagulasi.

Proses koagulasi terjadi ketika muatan partikel koloid hilang. Hilangnya muatan pada partikel koloid dapat terjadi karena adanya perlakuan tertentu, seperti cara mekanik dan kimiawi. Cara mekanik dilakukan dengan proses mengubah tekanan, suhu dapat berupa pemanasan atau pendinginan. Untuk cara kimiawi dapat dilakukan dengan memasukkan koloid lain yang memiliki muatan berbeda atau zat elektrolit. Contoh proses koagulasi dengan menambahkan muatan berbeda pada  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  yang memiliki muatan positif ditambahkan dengan  $\text{As}_2\text{S}_3$  yang memiliki muatan negatif, maka akan terbentuk endapan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menambahkan muatan berbeda koloid akan mengalami proses koagulasi.

#### 6) Koloid pelindung

Berdasarkan gaya tarik-menarik atau afinitas antara fase terdispersi dengan fase pendispersi, koloid dapat dibedakan menjadi dua, yaitu koloid liofil dan liofob. Koloid liofil cenderung memiliki afinitas yang besar pada fase terdispersi untuk menarik fase pendispersinya. Contoh detergen dan sabun. Sedangkan Koloid liofob cenderung memiliki afinitas yang kecil pada fase terdispersi untuk menolak fase pendispersinya. Contoh belrang dalam air dan dispersi emas. Jika fase pendispersi yang digunakan berupa air, maka istilah yang dipakai adalah koloid hidrofil dan hidrofob.

Koloid liofil cenderung lebih stabil dibandingkan dengan koloid liofob. Hal ini menunjukkan bahwa koloid liofil dapat digunakan sebagai koloid pelindung. Contoh dari pengaplikasian koloid pelindung yaitu pada pembuatan eskrim menggunakan gelatin yang berguna untuk mencegah terjadinya penggumpalan partikel.

#### **D. *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Sirih**

*Hand sanitizer* merupakan salah satu pengaplikasian dari koloid yang sering ditemui di kehidupan sehari-hari. Pemakaian yang lebih efisien dan praktis menjadikan produk ini sering digunakan oleh masyarakat untuk membersihkan tangan dari kuman. Produk *hand sanitizer* merupakan antiseptik tangan yang dapat berwujud cair atau gel. Penggunaan produk ini dengan disemprotkan (bila cair) atau diteteskan (bila gel) ke telapak tangan. Jenis *hand sanitizer* yang sering ditemui dipasaran umumnya terbuat dari golongan alkohol (etanol, propanol, dan isopropanol) dengan kadar 50-70%. Alkohol banyak digunakan sebagai antiseptik karena dapat membunuh kuman dengan baik, tetapi tidak dengan luka (Sari, 2006).

Penggunaan bahan beralkohol dalam pembuatan *hand sanitizer* dengan mencampurkan bahan pengental seperti gliserin atau karbomer dapat merubah tekstur produk yang dihasilkan menjadi gel, jelly, atau busa. *Hand sanitizer* berbahan alkohol cenderung dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Untuk menghindari efek dari penggunaan alkohol, maka dapat merubah bahan baku dengan menggunakan bahan alam yang lebih ramah lingkungan (Sarwono, 2001).

Salah satu bahan alam yang dapat digunakan dalam pembuatan *hand sanitizer* yaitu tanaman sirih. Sirih merupakan tanaman yang tumbuh merambat atau menjalar dengan tinggi bisa mencapai 15 meter. Media tanah dan rendahnya media rambat sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman sirih, tanah yang subur dan media rambat yang baik dapat membantu merangsang percepatan pertumbuhan.

Daun pada tanaman sirih berbentuk seperti jantung, memiliki ujung lancip, bertangkai dan tumbuh berselang seling. Lebar daun 3,5-10 cm dan Panjang daun 6-17,5 cm yang memiliki aroma sedap (aromatis) yang biasanya disebabkan kandungan kavikol pada daun sirih tersebut. (Putri, 2010).



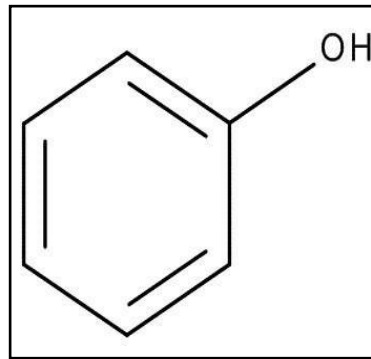
**Gambar 2. 2** Tanaman sirih

Sirih (*Piper betle* Linn) adalah jenis tumbuhan yang sering digunakan sebagai bahan obat alternatif yang dapat digunakan sebagai antiseptik, obat pembersih mata, menghilangkan bau badan, mimisan, pendarahan gusi, sariawan, keputihan dan obat kulit lainnya. Pemanfaatan ekstrak daun sirih sebagai antiseptik memiliki keuntungan tersendiri. Hal ini disebabkan sifat alami pada daun siri sehingga lebih aman dibandingkan dengan antiseptik yang mengandung bahan sintesis (Bustanussalam, dkk., 2015).

Daun sirih merupakan tanaman obat di dalamnya terkandung senyawa fitokimia yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan minyak atsiri. Di dalam daun sirih terdapat senyawa turunan benzene yaitu senyawa fenol yang merupakan komponen utama dari minyak atsiri yang memiliki daya antiseptik sehingga baik



digunakan bahan pembuatan *handsanitizer*. Kandungan saponin pada daun sirih dapat merusak membran sitoplasma dan membunuh sel, kandungan flavonoid berfungsi untuk mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel hingga tidak dapat diperbaiki lagi.



**Gambar 2. 3** Senyawa fenol

Minyak atsiri dalam daun sirih tersusun dari komponen kimia yang berasal dari golongan senyawa fenol dan nonfenol. Senyawa fenol pada daun sirih berupa minyak berupa eugenol dan isomer betel fenol dari kavikol. Senyawa nonfenol terdiri dari kariofilen, menthon, metal eter, terpen, terpinena, kadinen, dan seskuiterpen (Dharma, 1985).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Retno Sari dan Dewi Isadiartuti (2006), menyatakan bahwa penggunaan daun sirih sebagai bahan pembuatan *hand sanitizer* sangat direkomendasikan karena dapat membunuh kuman dengan baik. Pembuatan Hand sanitizer menggunakan daun sirih dengan jumlah ekstrak 15% mampu menurunkan jumlah mikroorganisme yang ada pada tangan sebesar 57%. Sedangkan untuk ekstrak dengan kadar 25% mampu menghilangkan semua mikroorganisme.

Rancangan komposisi formula pembuatan gel ekstrak daun sirih pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

**Tabel 2. 3** Formula pembuatan hand sanitizer

<b>Bahan</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>
Ekstrak daun sirih	0%	5%	10%	15%	20%	25%

**Tabel 2. 3** Formula pembuatan hand sanitizer (lanjutan)

<b>Bahan</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>
Carbopol 940	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
TEA	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Gliserin	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Korigen odoris (melon)	8 gtt	8 gtt	8 gtt	8 gtt	8 gtt	8 gtt
Natrium metabisulfit	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Aquades ad	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml

\*Keterangan : F = Formula

Pada penelitian ini menggunakan procedural dengan formula F4 dan F6. Adapun penggunaan korigen odoris (melon) pada formula pada Tabel 2.3 tidak dipakai. Agar *hand sanitizer* yang dihasilkan dapat bertahan lebih lama, maka peneliti menambahkan sari jeruk nipis sebagai agen antioksidan untuk menghambat terjadinya oksidasi pada ekstrak sirih.

Pembuatan ekstrak daun sirih dilakukan dengan mencuci bersih daun sirih, kemudian dipotong kecil-kecil hingga diperoleh potongan seberat 50 gram. Jumlah potongan yang telah diperoleh ditambahkan aquades panas sebanyak 100ml kemudian dilakukan proses *steam* selama 15 menit yang bertujuan agar diperoleh ekstrak sirih. ekstrak yang diperoleh kemudian disaring hingga didapat ekstrak air sirih yang jernih.

Ekstrak sirih yang diperoleh ditambahkan natrium metabisulfit, sari jeruk nipis dan gel yang diperoleh dari Carbopol 940 yang telah dikembangkan dengan dalam air panas kemudian diaduk. Ditambahkan air hingga diperoleh volume yang diinginkan, kemudian ditetesi trietanolamin tetes demi tetes sampai terbentuk gel (Sari, 2006).