

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penggunaan *hand sanitizer* di masyarakat banyak digunakan saat ini karena lebih praktis digunakan dan juga dalam kesadaran masyarakat untuk kebersihan tangan juga sudah mulai tinggi sehingga prospek pembuatan *hand sanitizer* perlu dikembangkan. *Hand sanitizer*, atau yang biasa dikenal dengan sebutan antiseptik adalah produk sanitasi yang digunakan untuk membersihkan tangan dari kuman, bakteri, dan virus yang dapat menyebabkan dari sentuhan tangan (Triyani *et al.*, 2021) Produk ini dirancang sangat praktis baik dari penyimpanan maupun kegunaan karena dapat digunakan tanpa air. *Hand sanitizer* dapat membunuh kuman karena mengandung zat aktif berupa alkohol (etanol & iso propanol) (Prayitno *et al.*, 2021)

Berdasarkan kandungan yang terdapat pada *hand sanitizer* yaitu *alcohol*, sehingga *hand sanitizer* menjadi sangat penting sebagai pembersih tangan yang efektif disaat berpergian atau banyaknya aktifitas yang dilakukan di luar. Meninjau *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ketiga, tentang Kehidupan Sehat dan Sejahtera, penggunaan *hand sanitizer* menjadi alasan yang kuat untuk dibawa, digunakan oleh masyarakat karena *hand sanitizer* dapat mencegah dan meminimalisir penularan virus dan penyakit yang mudah ditransfer dari tangan ke tangan saat bersentuhan, baik secara fisik maupun nonfisik.

Secara umum, *hand sanitizer* memiliki kandungan senyawa alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi  $\pm$  60% sampai 80% dan golongan fenol (klorheksidin, triclosan). Kandungan ini lah yang berperan aktif terhadap kematian virus dari media tangan ke tangan (Minarni *et al.*, 2022).

Saat ini, banyak produk-produk *antiseptic* atau disinfektan yang dapat dibuat sendiri salah satu contohnya adalah *vinegar wood hand sanitizer* (cairan pembersih tangan dari cuka kayu). Cuka kayu asap cair terbentuk dari hasil kondensasi asap melalui proses pirolisis konstituen kayu seperti lignin, hemiselulosa, dan selulosa (Yunianti *et al.*, 2022). Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alamnya, salah satu keberagaman yang dimiliki Indonesia adalah berbagai macam

tumbuhan. Bahan atau tumbuhan dapat di manfaatkan untuk pirolisis adalah yang mengandung selulosa, lignin dan hemiselulosa. Tumbuhan dan biomassa yang banyak mengandung selulosa, lignin dan hemiselulosa adalah kayu atau serbuk kayu, sekam padi, kulit coklat dan ampas kopi . Kayu atau serbuk kayu mengandung 60 % selulosa, lignin 28%, dan zat lain Sedangkan, ampas kopi mempunyai kandungan selulosa dan lignin yang tinggi, dengan nilai berturut-turut yaitu 63 %, dan 17%. Kayu atau serbuk kayu, sekam padi, kulit coklat, dan ampas kopi merupakan limbah hasil pertanian dan perkebunan yang jumlahnya melimpah di Indonesia, tingginya kandungan selulosa dan lignin yang dimiliki serbuk kayu, sekam padi, kulit coklat, dan ampas kopi dapat dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan asap cair.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan sumber asap cair sebagai desinfektan. Asap cair efeknya sebanding dengan alkohol 70% sebagai desinfektan dengan konsentrasi 12,5% mampu mencegah pertumbuhan koloni mikroba. Sehingga pada penelitian ini, peneliti akan memanfaatkan limbah kayu atau serbuk gergaji dan ampas kopi menjadi bahan baku pembuatan asap cair yang diaplikasikan menjadi bio *hand sanitizer*. *Hand sanitizer* memiliki aroma dan sifat anti mikroba yang baik ditambahkan *essential oil*. *Essential oil* mengandung senyawa kimia aromatik dari tanaman.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Apa jenis asap cair yang dapat dijadikan sebagai bahan bio *hand sanitizer*?
2. Berapa perbandingan asap cair dan *essential oil* terbaik untuk dijadikan bio *hand sanitizer*?
3. Bagaimana karakteristik bio *hand sanitizer* terbaik dari asap cair?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan jenis asap cair yang baik menjadi bio *hand sanitizer*.
2. Mendapatkan perbandingan asap cair dan *essential oil* terbaik sebagai bio *hand sanitizer*.
3. Mengidentifikasi karakteristik bio *hand sanitizer* asap cair

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini akan dibuat bio *hand sanitizer* dari asap cair yang berasal dari ampas kopi dan serbuk kayu, kemudian hasil asap cair akan dilakukan pengujian Gas *Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS), Angka Lempeng Total (ALT), pH, viskositas, organoleptik, kekeringan, iritasi, dan homogenitas bio *hand sanitizer*, untuk mengetahui kualitas bio *hand sanitizer* dari asap cair tersebut. Pada penelitian ini juga membandingkan bio *hand sanitizer* yang berasal dari asap cair bahan baku ampas kopi dengan asap cair bahan baku serbuk kayu untuk mengetahui perbandingan kualitas yang dihasilkan dari masing-masing sampel dengan bahan baku yang berbeda. Penelitian dilakukan dengan menambahkan *essential oil* yaitu, 1:4, 3:7 dan 2:3 untuk mengetahui pengaruh bio *hand sanitizer* yang dihasilkan terhadap penambahan *essential oil*.

Bio *hand sanitizer* yang dihasilkan dari asap cair ampas kopi dan serbuk kayu dapat berguna bagi masyarakat sebagai pencegahan dan bentuk proteksi diri.

#### 1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Beberapa jenis asap cair dapat dijadikan olahan bio *hand sanitizer*.
2. Perbandingan asap cair dan *essential oil* dapat mempengaruhi kualitas bio *hand sanitizer*.
3. Adanya pengaruh perbandingan asap cair dan *essential oil* terhadap karakteristik bio *hand sanitizer*.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Biomassa**

Biomassa didefinisikan sebagai bahan organik, tersedia secara terbarukan, yang diproduksi langsung atau tidak langsung dari organisme hidup tanpa kontaminasi dari zat lain atau limbah. Biomassa termasuk limbah hutan dan pabrik, tanaman pertanian dan limbah kayu kotoran hewan, limbah operasi ternak, tanaman air, pertumbuhan pohon dan tanaman, sampah kota dan industri (Diji, 2013). Biomassa merupakan bahan-bahan organik berumur relatif muda dan berasal dari tumbuhan, hewan, produk dan limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan). Unsur utama dari biomassa adalah bermacam-macam zat kimia (molekul) yang sebagian besar mengandung atom karbon (C). Biomassa secara garis besar tersusun dari selulosa dan lignin (sering disebut lignin selulosa).



**Gambar 1. Ampas Biji Kopi**  
Sumber: Greeners.Co



**Gambar 2. Serbuk Kayu**

Sumber: Tokopedia

Contoh dari biomassa ini adalah ampas kopi dan serbuk kayu, Kopi yang diseduh akan meninggalkan sisa ampas. Ampas kopi dapat menjadi racun bagi lingkungan karena mengandung kafein, tanin, dan polifenol. Polifenol dapat digunakan sebagai

## **2.2 *Hand sanitizer***

*Hand sanitizer* adalah cairan atau gel yang biasa digunakan untuk mengurangi patogen pada tangan. Penggunaan pembersih tangan berbasis alkohol lebih disukai daripada mencuci tangan dengan sabun dan air di banyak tempat perawatan kesehatan. Pembersih tangan umumnya lebih efektif membunuh mikroorganisme dan lebih dapat ditoleransi di tangan daripada sabun dan air.

Jenis *hand sanitizer* yang banyak diproduksi dan digunakan berupa gel dan cair. *Hand sanitizer* gel merupakan pembersih tangan berbentuk gel yang berguna untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan, mengandung bahan aktif alkohol 60%. *Hand sanitizer spray* merupakan pembersih tangan berbentuk cair untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan dengan cara disemprot dengan kandungan rata-rata alkohol 60%.

Tabel 1. SNI *Hand sanitizer*

Kriteria Uji	Satuan	Syarat
pH	-	6 – 9
Konsentrasi etanol/isopropil alkohol	% v/v	60 – 70
Kadar maksimal metanol	PPM	Maks. 630
Lulus uji aktivitas <i>bactericidal</i>	-	-
Lulus uji aktivitas <i>fungicidal</i>	-	-
Lulus uji aktivitas <i>virucidal</i>	-	-

Sumber: (Kemenkes, 2021)

### 2.3 Asap Cair

Asap cair merupakan hasil kondensasi asap proses pembakaran kayu atau bahan sejenis mengandung banyak karbon dan senyawa seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin asap cair diperoleh dengan mengembunkan asap yang dihasilkan melalui tabung pirolisis (Arman *et al.*, 2022). Pengembunan asap menjadi asap cair sangat bermanfaat untuk mencegah pencemaran udara yang diakibatkan oleh proses ini. Asap cair memiliki sifat fungsional yang berbeda karena adanya senyawa fenolik dan karbonil yang mampu memberikan aroma, rasa dan warna, sebagai pengawet *alami* karena mengandung senyawa fenolik dan asam yang berfungsi sebagai anti bakteri dan antioksidan.

Tiga komponen utama asap cair yang mempengaruhi proses pengasapan adalah senyawa fenol, karbonil dan asam. Komposisi senyawa-senyawa tersebut dalam asap cair dipengaruhi oleh bahan baku dan proses produksinya. Tabel dibawah menunjukkan analisis kimia asap cair dari bahan baku yang berbeda (Saputra & Komarayati, 2021).

**Tabel 2. Komponen Kimia Asap Cair Serbuk Kayu**

<b>Jenis bahan</b>	<b>Persentase (%)</b>
Carbamic acid, phenyl ester	22,52
Phenol, 2-methoxy-	15,88
2-Cyclopenten-1-one, 2-methyl-	10,56
2-Furanmethanol, tetrahydro-	8,22
Phenol, 2-methyl-	6,78
5-Hydroxy-2-heptanone	5,53
Ethanone,1-(2-furanyl)-	4,66
1-Acetoxy-2-propionoxyethane Phenol, 2-methyl-o-cresol	3,78
2-Methoxy-4-methylphenol	3,55
2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl-3-Meth	3,23
Propanoic acid, 1-methylpropyl ester	3,09
2,5-Dimethoxytoluene	2,56
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	2,33
5-Hydroxy-2-Heptanone Phenol, 3,5-dimethyl-	2,26
2-Furanone, 2,5-dihydro-3,5 dimethyl	1,62
3,5 dimethyl	1,49
2-Pentene, 3-ethyl-4,4-dimethyl	1,47

Sumber: (Raihana *et al.*, 2022)

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa asap cair dapat digunakan sebagai disinfektan. Asap cair efeknya sebanding dengan alkohol 70% sebagai disinfektan dengan konsentrasi 12,5% mampu mencegah pertumbuhan koloni mikroba. Asap cair memiliki kemampuan mencegah pertumbuhan bakteri. Semakin meningkat, semakin banyak asap cair, semakin banyak bakteri yang tumbuh kecil. Asap cair mengandung senyawa asam, karbonil dan fenol, sehingga sangat akurat digunakan sebagai bahan pengawet.

## 2.4 *Essential Oil*

Minyak atsiri adalah minyak yang diperoleh dari ekstrak tumbuhan. Proses untuk menghasilkan minyak jenis ini, berbagai bagian tanaman seperti daun, bunga, buah, kulit kayu atau akar harus melalui beberapa proses penyulingan.

### 2.4.1 Minyak Esensial Daun Jeruk

Minyak atsiri daun jeruk nipis memiliki efek antibakteri. Efek anti bakteri minyak atsiri berasal dari minyak atsiri mengandung senyawa yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri (Saputra & Komarayati, 2021). Berikut komponen kimia yang terkandung dalam minyak atsiri daun jeruk purut:

**Tabel 3. Komponen Kimia Minyak Esensial Daun Jeruk Purut**

<b>Nama Senyawa</b>	<b>Konsentrasi (% area)</b>	<b>Similarity Index</b>
Bicyclo (3.1.0) hexane	3,79	96
Beta mycrene	0,82	96
Sitronellal	80,83	94
6-oktenal	0,17	97
Linalol	2,57	97
Terpinen-4-ol	0,69	96
2,6-oktadiene	5,36	98
2,6-oktadiene-1-ol	0,80	91
Sitronellol	3,48	98
Tran-nerolidyl formate	0,82	91
Benzene	0,56	95

Sumber: (Simanjuntak *et al.*, 2021)

Manfaat minyak atsiri jeruk purut terdiri dari penghambat pertumbuhan bakteri (Megumi, 2017), sebagai antiseptik dan memiliki kandungan antioksidan yang tinggi (Latifah *et al.*, 2023). Sehingga pemanfaatan minyak atsiri daun jeruk purut dalam produksi *hand sanitizer* akan menunjang perannya dalam memenuhi SNI yang salah satunya menjadi anti bakteri dan menjadi antiseptik.

## 2.5 Analisis GCMS

Merupakan metode pemisah senyawa organik yang menggunakan dua metode analisis senyawa yaitu kromatografi gas (GC) untuk menganalisis jumlah senyawa analit. Kromatografi gas-spektrometer massa (GCMS) adalah metode yang mengkombinasikan kromatografi gas dan spektrometer massa untuk mengidentifikasi senyawa yang berbeda dalam analisa sampel. Kromatografi gas dan spektrometer masa memiliki keunikan masing-masing dimana keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan. Melalui penggabungan kedua teknik tersebut diharapkan mampu meningkatkan kemampuan dalam menganalisis sampel dengan mengambil kelebihan masing-masing teknik dengan meminimalisir kekurangannya.

Berdasarkan (Hotmian *et al.*, 2021), cara kerja analisis *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS) melibatkan dua tahap utama, yaitu pemisahan senyawa dalam sampel menggunakan kromatografi gas (GC) dan identifikasi senyawa berdasarkan analisis spektrum massa (MS). Berikut adalah langkah-langkah rinci tentang cara kerja analisis GCMS:

1. Pemisahan menggunakan Kromatografi Gas (GC):
  - a. Sampel dimasukkan ke dalam sistem GC, biasanya dalam bentuk cair atau gas. Pada tahap ini, bisa ada persiapan sampel sebelumnya, seperti ekstraksi, derivatisasi, atau pengenceran.
  - b. Sampel yang dimasukkan ke dalam sistem GC akan diinjeksikan ke dalam kolom kromatografi gas. Kolom ini berisi fase diam (*stationary phase*) yang mengisi sepanjang tabung kolom. Sampel akan berinteraksi dengan fase diam dan fase gerak (*mobile phase*) gas pembawa yang mengalirkan sampel melalui kolom.
  - c. Senyawa-senyawa dalam sampel akan berinteraksi dengan fase diam dengan tingkat yang berbeda, sehingga mereka akan bergerak dengan kecepatan yang berbeda melalui kolom. Senyawa-senyawa ini akan terpisah menjadi puncak-puncak saat keluar dari kolom.

## 2. Analisis Spektrum Massa (MS):

- a. Puncak-puncak yang telah dipisahkan oleh kromatografi gas dikirimkan ke spektrometer massa.
- b. Di dalam spektrometer massa, molekul-molekul senyawa diionisasi dengan cara yang berbeda-beda. Salah satu metode yang umum adalah ionisasi berbasis elektron (*electron ionization* atau EI), di mana sampel dikenai elektron energi tinggi untuk mengionisasi molekulnya.
- c. Molekul-molekul yang diionisasi kemudian dipecah menjadi fragmen-fragmen yang khas. Proses ini menghasilkan spektrum massa, yaitu grafik yang menunjukkan intensitas fragmen-fragmen yang dihasilkan terhadap rasio muatan terhadap massa (*m/z*).
- d. Spektrum massa yang dihasilkan dari setiap puncak dalam kromatogram akan dicatat dan diinterpretasikan.

## 3. Identifikasi dan Kuantifikasi:

- a. Pola spektrum massa yang dihasilkan oleh fragmen-fragmen senyawa-senyawa dalam sampel dibandingkan dengan basis data (*library*) yang berisi pola spektrum massa dari senyawa-senyawa yang telah diketahui sebelumnya.
- b. Identifikasi senyawa dilakukan dengan mencari kesesuaian antara spektrum massa dari sampel dengan spektrum massa yang ada dalam basis data. Kesesuaian ini dapat menentukan senyawa apa yang ada dalam sampel.
- c. Kuantifikasi dilakukan dengan mengukur luas puncak dari spektrum massa atau intensitasnya, dan membandingkannya dengan standar yang diketahui untuk menentukan konsentrasi relatif senyawa dalam sampel.

Seluruh proses ini biasanya dilakukan secara otomatis oleh perangkat lunak GCMS yang canggih, yang memudahkan analisis dalam interpretasi data dan hasil analisis. Hasil analisis GCMS memberikan informasi yang mendetail tentang komposisi senyawa dalam sampel dan sangat bermanfaat dalam berbagai aplikasi ilmiah dan industri.

## 2.6 Analisis pH

Analisis pH adalah proses untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan atau sampel. Skala pH mengukur konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan, yang menentukan tingkat keasaman atau kebasaan dari larutan tersebut. Skala pH berkisar dari 0 hingga 14, dengan nilai 7 mengindikasikan larutan netral. Nilai pH di bawah 7 menunjukkan larutan bersifat asam, sedangkan nilai pH di atas 7 menunjukkan larutan bersifat basa.

Uji Tingkat Keasaman (pH) berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (Hidayani *et al.*, 2022) Pengukuran pH dilakukan dengan pH meter yang sudah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan pada saat gelatin sudah mengalami proses pengeringan dan penghalusan seperti tepung. pH meter dicelupkan ke dalam larutan gelatin, dengan tujuan untuk mengukur kesesuaian range pH dari gelatin yang dihasilkan. Setiap menganalisis sampel berbeda, elektroda dibilas 6-8 kali dengan air destilat.

## 2.7 Analisis Organoleptik

Uji organoleptik merupakan salah satu analisis umum yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan indera manusia sebagai alat pengukuran daya penerimaan terhadap produk (Gusnadi *et al.*, 2021). Dalam konteks penggunaan *hand sanitizer*, indera manusia yang dapat digunakan sebagai parameter adalah indera peraba, indra pelihat, dan indra penciuman.

## 2.8 Analisis ALT

Uji ALT adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk menentukan jumlah mikroba dalam sampel. Tes ALT menggunakan substrat padat untuk memudahkan penghitungan koloni. Hasil akhirnya adalah koloni yang dapat diamati dan dihitung secara visual. Angka lempeng total adalah angka yang menunjukkan jumlah bakteri *mesofil* dalam setiap 1 ml atau 1 gram sampel makanan yang diperiksa. prinsip ALT menghitung pertumbuhan koloni bakteri mesofilik aerobik setelah pengambilan sampel makanan ditanam lalu dituangkan di atas alas yang sesuai diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35-37 °C (Oktaviori, 2014).

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang akan dilaksanakan, akan diacukan oleh penelitian terdahulu sebagai dasar teori penelitian. Penelitian yang dimaksud sebagai berikut:

**Tabel 4. Penelitian Terdahulu**

<b>Bahan Baku</b>	<b>Kondisi Operasi</b>	<b>Hasil</b>	<b>Sumber</b>
<b>Cangkang kelapa sawit</b>	Asap cair dengan konsentrasi 12,5 %, 25 %, dan 50 %	Hasil uji daya hambat bakteri dengan menggunakan <i>hand sanitizer</i> berbahan dasar asap cair memberikan hasil yang efektif terhadap daya hambat bakteri pada konsentrasi <i>hand sanitizer</i> berbahan asap cair dengan konsentrasi 15 % dengan jumlah koloni bakteri 15 % sebanyak 910.000 CFU atau ml, 25 % sebanyak 1.130.000 CFU atau ml, dan 35 % sebanyak 1.140.000 CFU atau ml.	Aktivitas Antibakteri <i>Hand sanitizer</i> Berbahan Dasar Asap Cair Hasil Torefaksi Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> (Lilis Rosmainar, <i>et al.</i> , 2022)
<b>Limbah Kayu Pinus</b>	Variabel waktu pirolisis yang digunakan yaitu 30, 45, 60, 75 dan 90 menit dengan suhu 150°C	Semakin lama waktu pirolisis, nilai pH yang dihasilkan akan semakin menurun. Selain itu, waktu pirolisis berpengaruh terhadap densitas asap cair yang dihasilkan. Semakin lama waktu pirolisis, densitas dari asap cair semakin menurun.	Transfer Ilmu Pengetahuan Pemanfaatan Limbah Kayu Pinus menjadi Produk <i>Hand sanitizer</i> Berbahan Dasar Cuka Kayu di Kawasan Hutan Pinus Batulapisi Kabupaten Gowa (Andi Detti Yuniarti, <i>et al.</i> , 2022)
<b>Kayu jati dan kayu mahoni</b>	20% alkohol dengan konsentrasi 70%, 20% gliserol, 20% cuka kayu dengan	Cuka kayu yang dihasilkan cukup efektif sebagai antiseptik karena mengandung senyawa antiseptik yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri berupa fenol, asam, dan alkohol.	Pengaruh Waktu Pirolisis Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Hasil Asap Cair (Ita Handayani, <i>et al.</i> , 2022)

<b>Bahan Baku</b>	<b>Kondisi Operasi</b>	<b>Hasil</b>	<b>Sumber</b>
	konsentrasi 10%	Disamping mudah dilakukan, cuka kayu juga murah dan ramah lingkungan	
<b>Bambu</b>	Asap cair batang bambu konsentrasi 50%, 75%, dan 100%	Asap cair batang bamboo ( <i>Bambusa sp</i> ) memiliki efektivitas antibakteri terhadap pertumbuhan <i>S.aureus</i> ATCC 25923 pada konsentrasi 100% membentuk zona hambat sebesar 6,83 mm dan <i>E. coli</i> ATCC 25922 pada konsentrasi 100% membentuk zona hambat sebesar 3,33 mm.	Asap Cair Batang BAMBU ( <i>Bambusa sp</i> ) Hasil Pirolisis Sebagai Antiseptik. (Chintia Agatha, <i>et al.</i> , 2022)