

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Pada penelitian tahun sebelumnya dilakukan uji potensi minyak atsiri jahe gajah sebagai bahan pengawet pada dua sampel bahan makanan yaitu tahu putih dan daging ayam. Pada penelitian ini menggunakan 3 konsentrasi yang berbeda yaitu (250; 1250; 6250 $\mu\text{g/mL}$). Variasi konsentrasi ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada rentang konsentrasi yang digunakan. Pengamatan dilakukan pada beberapa hari berbeda. Sampel tahu putih dilakukan pengamatan pada hari ke 2; 4; 6; 8 dan 10, sedangkan pada sampel ayam dilakukan pengamatan pada hari ke 3; 6; 9; 12 dan 15. Metode yang digunakan untuk mengetahui aktifitas potensi minyak atsiri sebagai pengawet alami pada sampel adalah dengan perhitungan bakteri secara tidak langsung, pengamatan pertumbuhan bakteri pada medium padat dan organoleptis. Hasil dari penelitian ini yaitu minyak atsiri jahe gajah pada konsentrasi 1250 $\mu\text{g/ml}$ dapat memperpanjang waktu simpan tahu selama 4 hari dalam suhu kamar, sedangkan pada konsentrasi 250 $\mu\text{g/ml}$ dapat memperpanjang waktu simpan daging ayam selama 3 hari dalam suhu 3 °C -7 °C (Mentari, 2016).

Pada penelitian selanjutnya yaitu uji potensi minyak atsiri serai sebagai bahan pengawet makanan yaitu pada tahu dan daging ayam. Pada penelitian ini menggunakan 3 konsentrasi yang berbeda yaitu (125; 625; 3125 $\mu\text{g/mL}$). Variasi konsentrasi ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada rentang konsentrasi yang digunakan. Pengamatan dilakukan pada beberapa hari berbeda. Sampel tahu putih dilakukan pengamatan pada hari ke 2; 4; 6; 8 dan 10, sedangkan pada sampel ayam dilakukan pengamatan pada hari ke 3; 6; 9; 12 dan 15. Metode yang digunakan untuk mengetahui aktifitas potensi minyak atsiri sebagai pengawet alami pada sampel adalah dengan perhitungan bakteri secara tidak langsung, pengamatan pertumbuhan bakteri pada medium padat dan organoleptis. Hasil dari penelitian ini yaitu minyak atsiri serai konsentrasi

minimum 125µg/mL dapat mengawetkan tahu sampai hari ke 6 dan memperpanjang masa simpan selama 2 hari pada suhu ruang. Minyak atsiri serai konsentrasi minimum 125µg/mL dapat mengawetkan daging ayam sampai hari ke 9 dan memperpanjang masa simpan selama 3 hari pada suhu 3-7 °C (Nurlaeli, 2016).

Jadi perbedaan antara penelitian yang sudah dilakukan pada tahun sebelumnya dengan rencana penelitian yang akan dilakukan adalah pada sampel uji serta metodenya. Pada penelitian yang sudah dilakukan pada tahun sebelumnya menggunakan dua sampel uji yaitu tahu putih dan daging ayam, sedangkan pada rencana penelitian yang akan dilakukan sampel uji yang digunakan hanya daging ayam. Kemudian perbedaan selanjutnya adalah metode yang digunakan pada penelitian sebelumnya menggunakan minyak atsiri dari satu jenis tanaman sedangkan pada rencana penelitian yang akan dilakukan metode yang digunakan yaitu dengan cara mengkombinasikan minyak atsiri dari dua jenis tanaman.

B. Landasan Teori

1. Foodborne disease

Aktivitas mikroba yang menyebabkan kerusakan pada makanan adalah salah satu penyebab utama dari menurunnya kualitas makanan, pembusukan dan menyebabkan kerugian dari segi hal ekonomi. Khususnya industri makanan memiliki banyak masalah keamanan pada makanan yang penyebabnya adalah bakteri-bakteri patogen, seperti *Salmonella*, *E. Coli*, *S. aureus* dan lain-lain yang diakui sebagai salah satu penyebab utama penyakit yang berasal dari bakteri pada makanan (Smith *et al.*, 1998; Nanasombat *et al.*, 2005). Masalah dalam proses pengawetan pada makanan telah berkembang menjadi lebih kompleks pada produk produk makanan baru yang sering ada di pasaran. Penggunaan pengawet kimia sintetik memerlukan kehati-hatian dan ketelitian karena bersifat korosif dan beberapa pengawet kimia sintetik dilaporkan menyebabkan keracunan (Frag *et al.*, 1989).

Foodborne disease merupakan salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang paling banyak yang pernah dijumpai di zaman ini. *foodborne disease* sendiri adalah penyakit pada manusia yang disebabkan oleh makanan dan atau minuman yang tercemar. Penyakit ini biasanya bersifat toksik maupun infeksius, disebabkan oleh agen-agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi. Penyakit ini juga menyebabkan sejumlah besar penderitaan, khususnya di kalangan bayi, anak, lansia, dan mereka yang kekebalan tubuhnya terganggu (WHO, 2006).

2. *Food spoilage*

Pembusukan makanan adalah proses yang kompleks dan banyak makanan rusak yang disebabkan oleh mikroba penyebab terjadinya pembusukan pada makanan bahkan dengan teknik pengawetan modern (Gram *et al.*, 2002). Meskipun heterogenitas dalam bahan baku dan perbedaan kondisi pengolahan, mikroflora yang berkembang selama penyimpanan dan perusakan makanan dapat diprediksi berdasarkan asal-usul makanan, substrat dasar dan beberapa parameter pengawetan seperti suhu, atmosfer dan pH. Berdasarkan parameter tersebut, untuk mengetahui lebih rinci dapat dilakukan dengan cara sensorik, kimia dan analisis mikrobiologi yang dapat dilakukan pada makanan untuk menentukan organisme spesifik yang menyebabkan pembusukan pada makanan.

Potensi pembusukan mikroorganisme adalah kemampuan biakan murni untuk menghasilkan metabolit yang berkaitan dengan pembusukan produk tertentu. Secara umum, beberapa organisme yang diisolasi dari produk makanan akan mampu menghasilkan metabolit pembusukan ketika memungkinkan pertumbuhan terbatas. Sangat penting bahwa pertimbangan kuantitatif diperkenalkan (Gram, 1989).

Karena aktivitas pembusukan organisme adalah kemampuan kuantitatif untuk menghasilkan metabolit pembusukan (Dalgaard *et al.*, 1993; Dalgaard, 1995). Oleh karena itu harus dievaluasi jika kadar

organisme tertentu dicapai dalam makanan pengawetan alami mampu menghasilkan jumlah metabolit yang terkait dengan pembusukan.

Hampir semua kelompok mikroorganisme pada beberapa kondisi dapat berkontribusi untuk pembusukan makanan. Contohnya adalah bakteri *Pseudomonas spp.* dan beberapa organisme *psychrotrophic* Gram-negatif lainnya akan mendominasi makanan yang mengandung protein yang disimpan di udara terbuka pada suhu dingin. Hal ini berlaku untuk daging, susu dan ikan. Jika pH tinggi seperti pada ikan, organisme *S.putrefaciens* berkembang sangat pesat dan dapat menjadi organisme pembusukan yang dominan, seperti halnya di laut (Chai *et al.*, 1968). *Pseudomonas* dalam susu pasteurisasi berasal dari kontaminasi pasca-proses (Eneroth *et al.*, 2000). Dalam daging dan ikan, perubahan suasana, misalnya oleh *vakum-packing*, akan menghambat proses pernafasan pseudomonas dan secara otomatis menghindarkan daging dari bakteri pembusuk makanan.

3. Daging ayam

Daging ayam merupakan salah satu makanan yang bernilai gizi tinggi, karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral dan zat lainnya yang berguna bagi tubuh. Daging ayam memiliki rasa yang lezat dan harganya juga relatif murah, sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat (Buckle *et al.*, 2009). Selain nutrisi yang lengkap, daging ayam segar berkadar air cukup tinggi, sehingga pada suhu ruang kondisi ini menyebabkan daging ayam yang segar menjadi media yang baik bagi pertumbuhan bakteri patogen maupun bakteri pembusuk. Daging ayam yang dibiarkan pada udara terbuka untuk beberapa waktu akan lebih cepat membusuk. Pertumbuhan bakteri dalam daging segar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, waktu, tersedianya oksigen dan kadar air daging (Kusumaningrum *et al.*, 2013). Daging ayam setelah dipotong mengandung jumlah bakteri antara 600-8100 unit koloni/cm pada permukaan kulitnya. Setelah mengalami berbagai proses jumlahnya dapat meningkat menjadi 11.000-93.000 unit koloni/cm (Buckle *et al.*, 2009).

Daging ayam umumnya disimpan dengan cara pendinginan, pembekuan, proses termal (pemanasan), dehidrasi (pengeringan) atau dengan pengawetan menggunakan bahan pengawet seperti garam, gula, asam dan berbagai pengawet sintetis atau pengawet kimia untuk menekan pertumbuhan bakteri (Usmiati, 2010). Menurut SNI 3924:2009 tentang cemaran mikroba yang terkandung pada daging ayam dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Syarat mutu mikrobiologis karkas dan daging ayam menurut SNI 3924:2009

No	Jenis	Satuan	Persyaratan
1	<i>Total Plate Count</i>	cfu/g	Maksimum 1×10^6
2	<i>Coliform</i>	cfu/g	Maksimum 1×10^2
3	<i>Staphylococcus aureus</i>	cfu/g	Maksimum 1×10^2
4	<i>Salmonella</i> sp	per 25 g	Negatif
5	<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	Maksimum 1×10
6	<i>Campylobacter</i> sp	per 25 g	Negatif

4. Bahan pengawet makanan

Menurut Badan Pengawasan Makanan dan Obat No. 36 (2013), pengawet adalah bahan tambahan pangan untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian dan kerusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang bahan tambahan pangan pengawet adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian dan perusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Zat pengawet adalah zat aditif atau bahan kimia yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman. Zat aditif ini apabila dikonsumsi oleh manusia dalam kadar tinggi akan terakumulasi di dalam tubuh yang dalam waktu dekat akan menyebabkan sakit kepala, sesak nafas, muntah-muntah dan mudah letih. Dalam waktu yang lama akan

menyebabkan kerusakan organ hati dan ginjal, juga dapat menyebabkan tumor, kanker, kerusakan saraf bahkan kematian (Yunus, 2011).

Syarat zat pengawet adalah mampu membunuh kontaminasi mikroorganisme, tidak toksik atau menyebabkan iritasi pada pengguna, stabil dan aktif, serta selektif dan tidak bereaksi dengan bahan (Pratiwi, 2008). Komponen pengawet adalah suatu komponen yang bekerja dengan menghambat pertumbuhan bakteri atau kapang (*bakteristatik* atau *fungistatik*) (Koswara, 2009).

Menurut Badan Pengawasan Makanan dan Obat No. 36 (2013) beberapa bahan tambahan pangan pengawet yang diizinkan digunakan dalam pangan, antara lain:

1. Asam askorbat dan garamnya
2. Asam benzoat dan garamnya
3. Etil para-hidroksibenzoat
4. Metil para-hidroksibenzoat
5. Sulfit
6. Nisin
7. Nitrit
8. Nitrat
9. Asam propionat dan garamnya
10. Lisozim hidroklorida

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang perubahan atas peraturan Nomor 7 722/Menkes/Per/X/1988 tentang bahan tambahan makanan yang dilarang digunakan dalam makanan, antara lain asam benzoat dan senyawanya asam salisilat dan garamnya, dietilpirokarbonat, dulsin, kalium klorat, kloramfenikol, minyak nabati yang dibrominasi, nitrofurazon, formalin dan kalium bromat.

Menurut SNI 19-0232-2005 tentang ambang batas formaldehida di udara bagi pekerja adalah 0,37 ppm, sedangkan menurut SNI 01-0222-1995 tentang batas maksimum penggunaan natrium benzoat adalah 1g/kg.

Ambang penggunaan bahan pengawet yang diijinkan adalah batasan di mana konsumen tidak menjadi keracunan dengan tambahan pengawet.

5. Jahe gajah

Tanaman Jahe termasuk suku *Zingiberaceae*, merupakan salah satu tanaman rempah-rempahan yang telah lama digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Negara yang ada di Asia Pasifik diantaranya Cina dan India merupakan negara yang pertama kali memanfaatkan jahe sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional (Nursal *et al.*, 2006).

a. Klasifikasi tanaman jahe gajah

Menurut Cronquist (1981), klasifikasi tanaman jahe yaitu:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Species	: <i>Zingiber officinale</i> Roscoe

b. Nama daerah

Jahe mempunyai nama daerah antara lain : Halia (Aceh), lahai (Minang), jahe (jawa barat), jae (jawa tengah & jawa timur), jhai (Madura), lia (Flores), jaeljahya (Bali), melito (Gorontalo), goraka (Ternate), late (Timor), iall (Irian jaya) (Rismunandar, 1998 : 17).

c. Diskripsi tanaman jahe gajah

Tanaman jahe memiliki daun yang sempit dengan panjang 15-23cm, lebar 8-15mm, tangkai daunnya berambut dengan panjang 2mm sampai dengan 4mm. Bentuk daun lidah memanjang tidak berambut

panjang 7,5 mm sampai dengan 1 cm, seludang agak berambut. Tangkai bunga hampir tidak berambut, panjangnya 25 cm, ibu tangkai daun (*rachis*) berambut jarang, sisim pada tangkai terdapat 5 buah sampai dengan 7 buah, berbentuk lanset, letaknya berdekatan atau rapat, hampir tidak berambut, panjang sisik 3-5 cm. Daun pelindung berbentuk bundar telur terbalik, bulat pada ujungnya, tidak berambut, berwarna hijau cerah, panjang 2,5 cm, lebar 1 cm sampai 1,25 cm, helainya agak sempit berbentuk tajam, berwarna kuning kehijauan, panjang 1,5 cm sampai 2,5 cm. Lebar 2 mm sampai dengan 3,5 mm, bibir (*labellum*) berbintik-bintik berwarna putih kekuningan. Kepala sari berwarna ungu dengan panjang 9mm. Rimpang jahe jika dipotong berwarna kekuningan (Backer & Van Den Brink, 1968). Jahe memiliki akar berbentuk akar serabut dengan warna putih kotor. Rimpang tebal agak melebar, tumbuh bercabang-cabang. Warna rimpang kuning pucat. Bagian dalam berserat agak kasar, warna kuning muda dengan bagian ujung berwarna merah muda. Buah jahe berbentuk bulat hingga bulat panjang, berwarna coklat sedang bijinya berbentuk bulat dengan warna hitam (Ramadhan, 2013).

d. Varietas jahe

Berdasarkan warna rimpang, bentuk, ukuran rimpang dan aromanya, dikenal tiga varietas jahe, yakni jahe putih besar atau jahe gajah, jahe putih kecil atau jahe emprit dan jahe merah (Hernani & Winarti, 2012). Jahe merah mengandung kandungan pati (52,9%), minyak atsiri (3,9%) dan ekstrak yang larut dalam alkohol (9,93%) lebih tinggi jika dibandingkan jahe emprit (41,48%; 3,5% dan 7,29%) dan jahe gajah (44,25%; 2,5% dan 5,81%) (Hernani & Winarti, 2011).

Jahe putih besar dikenal dengan sebutan jahe badak atau jahe gajah. Jahe gajah memiliki rimpang yang lebih besar jika dibandingkan dengan varietas jahe yang lainnya dan cenderung gemuk. Jahe gajah memiliki aroma yang kurang tajam dan kurang pedas. Jahe gajah memiliki rimpang yang berwarna putih dan juga kekuningan. Jahe gajah adalah jahe

yang paling disukai dipasaran internasional. Jahe gajah biasanya banyak digunakan dalam produksi permen jahe, sirup jahe dan bir atau anggur jahe (Ramadhan, 2013).

Jahe emprit mempunyai ukuran rimpang yang relatif kecil, bentuknya agak pipih, berwarna putih sampai kuning, seratnya berstekstur lembut, aromanya agak tajam dan rasanya pedas. Jahe ini sering digunakan sebagai bumbu masakan terutama untuk konsumsi pasar lokal dan juga bahan baku obat-obatan (Santoso, 1994).

Jahe merah merupakan jahe yang dipercaya memiliki banyak khasiat dan digunakan sebagai obat-obatan. Jahe merah sering digunakan sebagai obat dan suplemen. Rimpang jahe merah biasanya berukuran kecil jika dibandingkan dengan jahe lainnya. Jahe merah memiliki rimpang yang berwarna merah atau jingga dan oleh masyarakat sudah dikenal lama sebagai bahan obat. Jahe merah memiliki serat yang lebih besar jika dibandingkan dengan yang lainnya (Depkes RI, 1978).

e. Kandungan kimia jahe

Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa jahe memiliki sifat antimikroba. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman jahe terdiri dari golongan fenol, flavonoid, terpenoid, minyak atsiri dan diduga merupakan golongan senyawa metabolit sekunder bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan mikroba perusak pangan (Purwani, 2008). Senyawa bioaktif yang terkandung dalam rimpang jahe, seperti senyawa fenolic (shogaol dan gingerol) dan minyak atsiri, seperti bisapolen, zingiberen, zingiberol, curcurmen, 6-dehidrogingerdion, galanolakton, asam gingesulfonat, zingeron, geraniol, neral, gingerglikolipid (Kemper, 1999).

Komponen utama dari jahe segar adalah senyawa homolog fenolik keton yang dikenal sebagai gingerol. Gingerol sangat tidak stabil dengan adanya panas dan pada suhu tinggi akan berubah menjadi shagaol. Shagaol lebih pedas dibandingkan gingerol, merupakan komponen utama jahe paling disukai dipasaran internasional. Jahe gajah biasanya banyak

digunakan dalam produksi permen jahe, sirup jahe dan bir atau anggur jahe (Ramadhan, 2013). Jahe segar teridentifikasi 63 senyawa, dimana 31 senyawa pernah dilaporkan ada 20 senyawa baru. Senyawa yang teridentifikasi adalah gingerol, shogaol, dihidroshogaol, paradol, dihidroparadol, turunan asetil gingerol, gingerdiol. Jahe kering teridentifikasi sebanyak 115 senyawa dimana 88 senyawa pernah dilaporkan (Jolad *et al.*, 2005).

Shagaol terbentuk selama proses pengeringan rimpang jahe karena terbentuk hasil degradasi senyawa gingerol. Reaksi ini berlangsung cepat sekali dalam suasana basa pada suhu kamar, sedangkan dalam suasana asam reaksi berlangsung lambat sekali. Jahe akan berkurang kepedasannya selama penyimpanan dan senyawa yang tertransformasi adalah gingerol menjadi shogaol.

Jahe kering mempunyai kadar air 7-12%, minyak atsiri 1-3%, *oleoresin* 5-10%, pati 50-55%, sejumlah kecil protein dan serat lemak sampai 70%. Aroma jahe sangat tergantung pada kandungan minyak atsiri (1-3%). Variasi komponen kimia dalam minyak atsiri jahe bukan saja dikarenakan varietasnya tetapi juga kondisi iklim, musim, geografi lingkungan, tingkat ketuaan, adaptasi metabolit dari tanaman, kondisi destilasi dan bagian yang dianalisis (Wang *et al.*, 2009).

Minyak atsiri merupakan salah satu dari dua komponen utama minyak jahe. Minyak atsiri itu sendiri terdapat pada rimpang jahe segar, jahe kering atau oleoresin. Jahe kering mengandung minyak atsiri sebanyak 1-3%. Sedangkan jahe segar kandungan minyak atsirinya lebih banyak dari jahe kering. Komponen utama minyak jahe adalah zingiberin dan zingiberol. Zingiberin adalah senyawa paling uatam dalam minyak jahe (Paimin *et al.*, 2000).

6. Serai

a. Klasifikasi

Serai umumnya tumbuh sebagai tanaman liar di tepi jalan atau kebun, tetapi dapat ditanam dalam berbagai kondisi di daerah tropis yang

lembab, cukup sinar matahari dan bercurah hujan relatif tinggi. Kedudukan taksonomi tanaman serai menurut Cronquist (1981):

Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Liliopsida
Bangsa : Cyperales
Suku : Poaceae (Graminae)
Marga : Cymbopogon
Species : *Cymbopogon citratus*

b. Morfologi tanaman

Serai mempunyai perawakan berupa rumput-rumputan tegak, menahun dan mempunyai perakaran yang sangat dalam dan kuat. Batangnya dapat tegak ataupun condong, membentuk rumpun, pendek, masif, bulat dan sering kali di bawah buku-bukunya berlilin, penampang lintang batang berwarna merah. Daunnya merupakan daun tunggal, lengkap dan pelepah daunnya silindris, gundul, seringkali bagian permukaan dalam berwarna merah, ujung berlidah (*ligula*), helaian, lebih dari separuh menggantung, remasan berbau aromatik. Susunan bunganya malai atau bulir majemuk, bertangkai atau duduk, berdaun pelindung nyata, biasanya berwarna sama umumnya putih. Daun pelindung bermetamorfosis menjadi *gluma* steril dan fertil (pendukung bunga). Kelopak bunga bermetamorfosis menjadi bagian *palea* (2 unit) dan *lemma* atau sekam, mahkota bermetamorfosis menjadi 2 kelenjar *lodikula* berfungsi untuk membuka bunga di pagi hari (sudarso *et al.*, 2002).

c. Khasiat serai

Tanaman serai berkhasiat sebagai parfum, bahan pengikat, disinfektan dan pengusir nyamuk (Sastrohamidjojo, 2004). Bagian serai yang banyak mengandung minyak adalah daun, sehingga daun serai harus

dipotong di bagian atas batang (Guanther, 1987). Minyak ini mengandung antibakteri dan antijamur, sehingga digunakan dalam pengobatan.

d. Kandungan serai

Tanaman serai mengandung senyawa berbentuk padat dan berbau khas. Daun dan akar serai mengandung saponin, flavonoid dan polifenol, di samping itu daunnya juga mengandung minyak atsiri yang terdiri dari berbagai senyawa yang berbau khas (Purwanti, 2007).

e. Minyak atsiri serai

Minyak atsiri adalah senyawa mudah menguap yang tidak larut di dalam air yang berasal dari tanaman. Minyak atsiri dapat dipisahkan dari jaringan tanaman melalui proses destilasi. Minyak atsiri dapat diperoleh dengan cara destilasi. Prinsip destilasi adalah untuk isolasi atau pemisahan dua atau lebih komponen zat cair berdasarkan titik didih, pada metode destilasi air ini bahan yang akan didestilasi kontak langsung dengan air mendidih, bahan tersebut mengapung diatas air atau secara sempurna (Sastrohamidjojo, 2004).

Hasil destilasi berupa minyak atsiri kasar yang mengandung air, diperlukan proses untuk penarikan air dari minyak atsiri agar kualitas minyak atsiri meningkat dan warna menjadi jernih. Hasil penelitian Arswendiyumna (2011), menjelaskan metode penarikan air menggunakan Natrium Sulfat (Na_2SO_4) anhidrat, di mana air akan ditarik oleh Na_2SO_4 anhidrat hingga dihasilkan minyak atsiri dengan kemurnian yang tinggi. Minyak atsiri yang sudah diisolasi perlu dilakukan pemeriksaan minyak atsiri untuk mengidentifikasi secara kualitatif dengan cara identifikasi minyak atsiri secara umum dan dianalisa parameter mutu minyak atsiri (Dewi, 2015).

Minyak atsiri yang terkandung dalam serai memiliki khasiat sebagai antibakteri, antiseptik, analgesik, antidepresi, diuretik, deodoran,

antipiretik, insektisida, nervina, tonik, antiradang, fungisida, dan antiparasit. Selain sitral sebagai komponen terbesar minyak atsiri, serai juga memiliki kandungan sineol, α -pinen, α -terpineol, β -sitosterol, karyophilen, sitronellal, sitronellol, dipenten, geraniol, limonen, linalool, luteolin, myrsen, neral, nerol dan quersetin yang memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur (Bassolé *et al.*, 2011).

7. Identifikasi kandungan kimia minyak atsiri

Kromatografi Gas (*GC*), kebanyakan digunakan untuk minyak atsiri dan kadang dikombinasi dengan spektrometri massa (*MS*) (Heinrich *et al.*, 2009). *GC-MS* adalah kependekan dari *gas chromatography-massa spectrometry*. Instrument alat ini merupakan gabungan dari alat *GC* dan *MS*. Sampel yang hendak diperiksa diidentifikasi dahulu dengan alat *GC* baru kemudian diidentifikasi dengan alat *MS*. Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa atau sering disebut *GC-MS* adalah teknik analisis yang menggabungkan 2 metode analisis yaitu kromatografi gas dan spektroskopi massa. Kromatografi gas adalah metode analisis, di mana sampel terpisahkan secara fisik menjadi bentuk molekul-molekul yang lebih kecil (hasil pemisahan dapat dilihat berupa kromatogram). Sedangkan spektrofotometri massa adalah metode analisis, di mana sampel yang dianalisis akan diubah menjadi ion-ion tersebut dapat diukur berdasarkan hasil deteksi berupa spektrum massa. Pada *GC* hanya terjadi pemisahan untuk mendapatkan komponen yang diinginkan, sedangkan bila dilengkapi dengan *MS* (berfungsi sebagai detektor) akan dapat mengidentifikasi komponen tersebut, karena bisa membaca spektrum bobot molekul pada suatu komponen, juga terdapat *reference* pada *software* (Hermanto, 2008).

Kromatografi gas (*GC*) merupakan teknik pemisahan yang mana solut yang mudah menguap dan stabil terhadap panas bermigrasi melalui kolom yang mengandung fase diam dengan suatu kecepatan yang tergantung pada rasio distribusinya. Pada umumnya, solut akan terelusi berdasarkan pada peningkatan titik didihnya, kecuali jika ada interaksi

khusus antara solut dengan fase diam. Pemisahan pada kromatografi gas didasarkan pada titik didih suatu senyawa dikurangi dengan semua interaksi yang mungkin terjadi antara solut dengan fase diam. Fase gerak yang berupa gas akan mengeluasi solut dari ujung kolom lalu menghantarkannya ke detektor. Penggunaan suhu yang meningkat (biasanya pada kisaran 50- 350 °C) bertujuan untuk menjamin bahwa solut akan menguap dan akan cepat terelusi (Gandjar, 2007).

8. Metode uji pertumbuhan bakteri

Pertumbuhan mikroorganisme dapat diukur berdasarkan konsentrasi sel (jumlah sel persatuan isi kultur) ataupun densitas sel (berat kering dari sel-sel persatuan isi kultur). Pertumbuhan mikroorganisme dapat diukur dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung (Pratiwi, 2008).

1. Pengukuran secara langsung

a. Pengukuran dengan menggunakan bilik hitung (*Counting chamber*)

Pada pengukuran ini, untuk bakteri digunakan bilik hitung *Petroff Hausser*, sedangkan untuk mikroorganisme eukariot digunakan hemositometer. Keuntungan menggunakan metode ini adalah mudah, murah dan cepat, serta bisa diperoleh informasi tentang ukuran dan morfologi mikroorganisme. Kerugiannya adalah populasi mikroorganisme yang digunakan harus banyak (minimum berkisar 10^6 CFU/ml), karena pengukuran dengan volume dalam jumlah sedikit tidak dapat membedakan antara sel hidup dan sel mati, serta kesulitan menghitung sel yang motil.

b. Pengukuran menggunakan *electronic counter*

Suspensi mikroorganisme dialirkan melalui lubang kecil (*orifice*) dengan bantuan aliran listrik. Elektroda yang ditempatkan pada dua sisi *orifice* mengukur tahanan listrik (ditandai dengan naiknya tahanan) pada saat bakteri melalui *orifice*. Pada saat inilah sel terhitung. Keuntungan metode ini

adalah hasil bisa diperoleh dengan lebih cepat dan lebih akurat, serta dapat menghitung sel dengan ukuran besar.

c. Pengukuran dengan *plating thecnique*

Metode ini merupakan metode perhitungan jumlah sel tampak (*visible*) dan didasarkan pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah dan memproduksi satu koloni tunggal. Satuan perhitungan yang dipakai adalah CFU (*Colony Forming Unit*) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat. Pengukuran dilakukan pada plate dengan jumlah koloni berkisar 25-250 atau 30-300. Keuntungan metode ini adalah sederhana, mudah dan sensitif karena menggunakan *colony counter* sebagai alat hitung dan dapat digunakan untuk menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air ataupun tanah. Kerugiannya adalah harus digunakan media yang sesuai dan perhitungannya yang kurang akurat karena satu koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel.

d. Pengukuran dengan menggunakan teknik filtrasi membran (*membrane filtration technique*)

Pada metode ini sampel dialirkan pada suatu sistem filter membran dengan bantuan vacum. Bakteri yang terperangkap selanjutnya ditumbuhkan pada media yang sesuai dan jumlah koloni dihitung. Keuntungan metode ini adalah dapat menghitung sel hidup dan sistem perhitungannya langsung, sedangkan kerugiannya adalah tidak ekonomis.

2. Pengukuran secara tidak langsung (Pratiwi, 2008)

a. Pengukuran kekeruhan (*turbidity*)

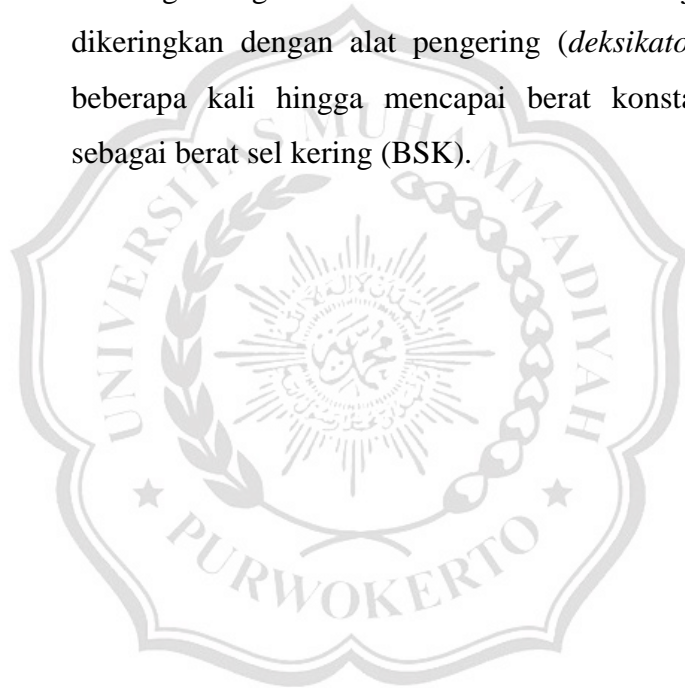
Bakteri yang bermultiplikasi pada media cair akan menyebabkan media menjadi keruh. Alat yang digunakan untuk pengukuran adalah spektrofotometer atau kolorimeter dengan cara membandingkan densitas optik (*optical density*, OD) antara media tanpa pertumbuhan bakteri dan media dengan pertumbuhan bakteri.

b. Pengukuran aktivitas metabolik

Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa jumlah produk metabolik tertentu, misalnya asam atau CO_2 , menunjukkan jumlah mikroorganisme yang terdapat di dalam media. Misalnya pengukuran produksi asam untuk menentukan jumlah vitamin yang dihasilkan mikroorganisme.

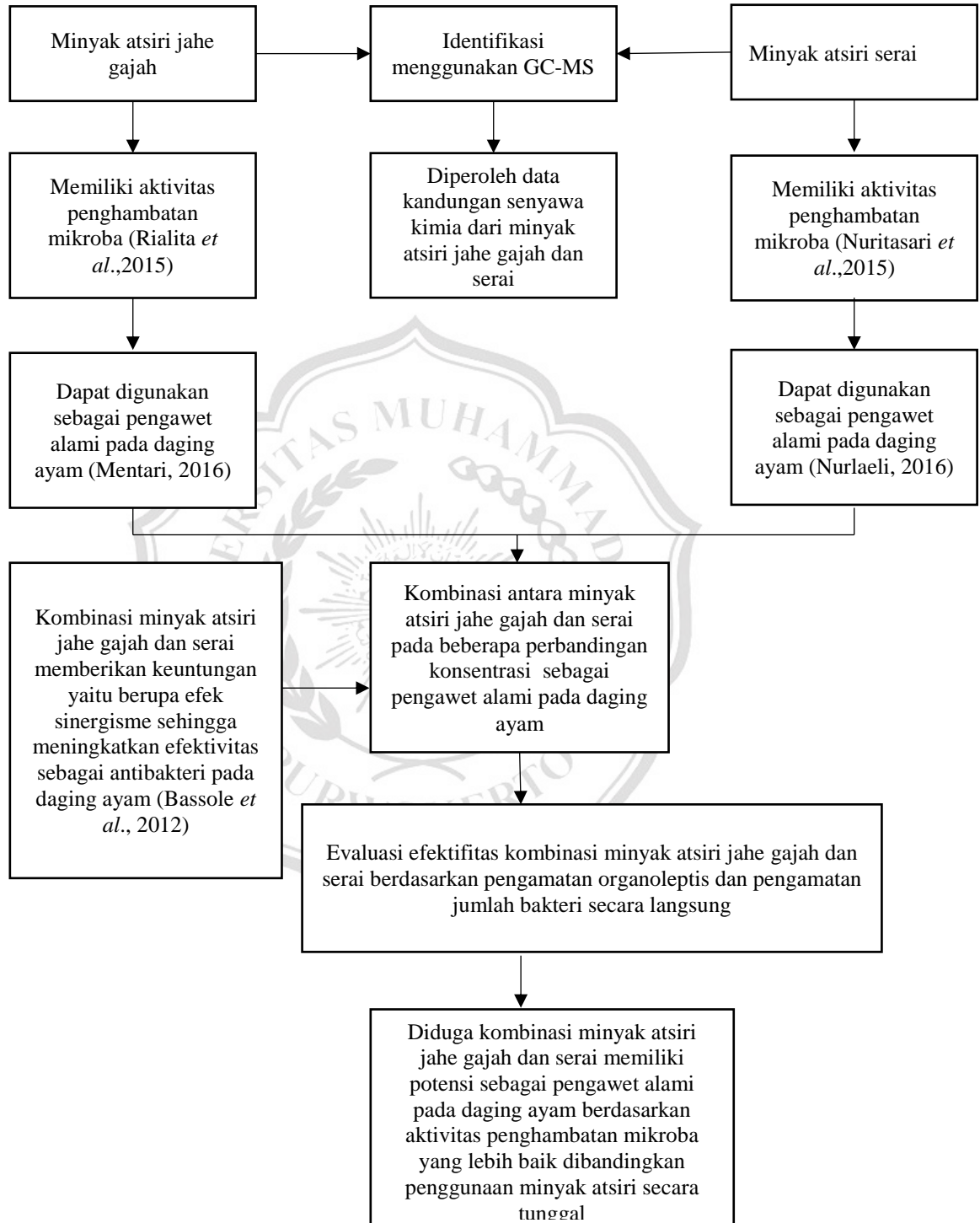
c. Pengukuran berat sel kering (BSK)

Metode ini umum digunakan untuk mengukur pertumbuhan *fungi berfilamen*. *Miselium fungi* dipisahkan dari media dan dihitung sebagai berat kotor. *Miselium* selanjutnya dicuci dan dikeringkan dengan alat pengering (*deksikator*) dan ditimbang beberapa kali hingga mencapai berat konstan yang dihitung sebagai berat sel kering (BSK).



C. Kerangka Konsep

Kerangka konseptual penelitian dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram kerangka konseptual

D. Hipotesis

Diduga kombinasi minyak atsiri jahe gajah dan serai menunjukkan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan perusak pangan pada daging ayam setelah dilakukan perlakuan sehingga membuat daging ayam lebih awet dibandingkan dengan perlakuan minyak atsiri secara tunggal.

