

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian Teh

Teh (*Camellia sinensis*) yaitu suatu tanaman yang memiliki khasiat obat herbal. Teh yang paling banyak diproduksi di Indonesia ialah teh hitam, Indonesia merupakan eksportir teh hitam terbesar kelima di dunia. Teh merupakan salah satu produk perkebunan yang penting bagi kegiatan perekonomian Indonesia serta menempati urutan kedua dalam perekonomian masyarakat Indonesia, teh termasuk penghasil uang asing tertinggi setelah minyak dan gas, dengan volume produksi teh yang besar dan perkebunan teh yang luas di Indonesia menguatkan hal ini (Ginanjari, Budiman, & Trimo., 2019).

Perkebunan teh di Indonesia seluas 157.000 hektar terbagi menjadi 5.494 perkebunan rakyat, 24% perkebunan besar milik negara, dan 22% perkebunan besar milik swasta. Untuk bersaing di pasar global, saat ini yang mengkhawatirkan ialah kelebihan pasokan dan meningkatnya biaya produksi, dengan begitu produsen teh harus meningkatkan daya saing dan kemampuan memberikan nilai tambah (Yulianto, Senen, & Ariwibowo., 2012).

Pasar baru untuk produk teh dibuat karena berawal dari kepedulian produsen terhadap lingkungan, produk teh terbentuk sebagai respons terhadap keinginan konsumen akan produk teh yang sehat dan ramah

lingkungan. Manfaat teh bagi kesehatan baru-baru ini menarik perhatian, seiring dengan meningkatnya *trend* penggunaan makanan dan minuman sebagai suplemen bernutrisi tinggi dan rendah kolesterol (Yulianto, Senen, & Ariwibowo., 2012).

2.1.2 Kombucha

Teh kombucha merupakan minuman berkarbonasi alami yang tidak mengandung alkohol dibuat dengan mengfermentasi larutan teh diberi gula dengan kombucha yang mengandung bakteri dan jamur. Kombucha dipercaya berasal dari timur laut Tiongkok lebih dari 2000 tahun yang lalu, dengan konsumsi kombucha pertama kali dicatat di Manchuria pada tahun 220 SM (Soares, de Lima, & Reolon., 2021). Pada abad ke-19, dilaporkan bahwa kombucha menyebar ke Rusia dan Eropa Timur, dan lebih jauh lagi ke Eropa Barat dan Afrika Utara selama Perang Dunia II. *Teakwass*, *tea fungus*, *haipao*, *Manchurian mushroom*, dan *kambotscha* merupakan beberapa nama yang digunakan untuk menyebut kombucha (Kim & Adhikari, 2020).

Bakteri asam asetat (AAB) serta ragi dari genus *Acetobacter*, *Gluconobacter*, dan *Komagataeibacter* untuk membuat kombucha, teh hitam atau teh hijau dan sukrosa biasanya digunakan untuk fermentasi. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, orang beralih ke penggunaan sumber karbon dan nitrogen alternatif dengan tujuan meningkatkan kualitas minuman. Menurut Muharni & Nurwati, (2007), penggunaan sumber karbon dan nitrogen yang baik dalam medium dapat

meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada mikroorganisme. Pada pembuatan teh kombucha, biasanya gula yang digunakan yaitu jenis fruktosa, maltosa, sukrosa, dan glukosa. Selain gula-gula tersebut dapat juga digunakan limbah pembuatan gula tebu atau yang lebih dikenal dengan molase.

Pasar kombucha di seluruh dunia telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir pada tahun 2019, itu mencapai USD 1,84 miliar, dan para ahli memperkirakan pertumbuhan sebesar 23,2% hingga 2027. Kombucha dianggap memiliki manfaat kesehatan, seperti meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengurangi gejala sindrom iritasi usus besar, membantu penurunan berat badan, dan menurunkan tekanan darah, yang menjadikannya semakin populer (Kapp & Sumner, 2019).

2.1.3 SCOBY (*Symbiotic Culture Of Bacteria And Yeast*)



Gambar 2.1 SCOBY (Dokumentasi pribadi, 2023).

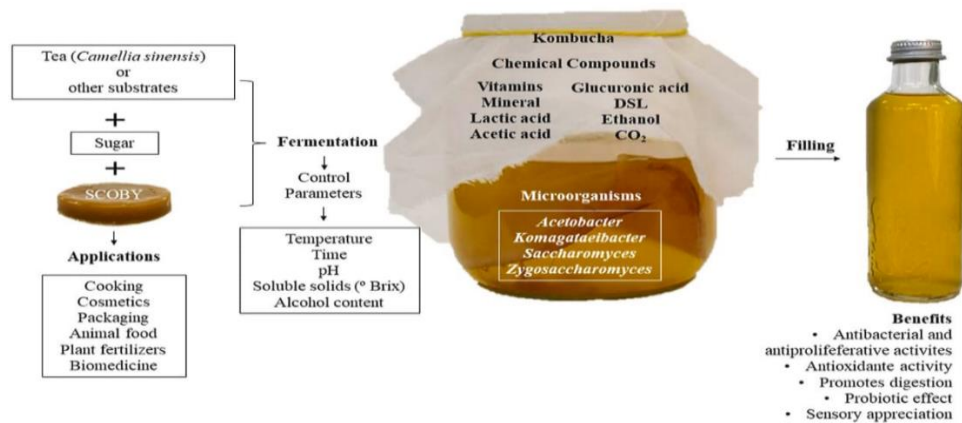
SCOBY merupakan hasil proses fermentasi dari campuran bakteri dan jamur mempunyai bentuk seperti lapisan gel. Mikroba yang terdapat pada SCOBY akan bekerja dengan cara mengubah larutan teh yang mengandung gula menjadi berbagai asam organik, vitamin, mikro-

nutrisi, dan molekul kompleks. Selama proses fermentasi, SCOBY juga akan menghasilkan asam glukuronat, asam kondroitin sulfat, asam hyaluronik, vitamin B1, B6, B12, dan beberapa enzim baik yang berperan di dalam tubuh manusia, kombucha akan layak minum saat pH berkisar antara 2,5 - 3,5 yang dapat dicapai setelah fermentasi selama 8-12 hari (Rahmadani et al., 2021).

2.1.4 Fermentasi Kombucha

Fermentasi kombucha biasanya berlangsung selama sekitar 7-14 hari, tetapi ada beberapa contoh dimana fermentasi berlangsung hingga 60 hari. Namun pada fermentasi dengan waktu 60 hari konsentrasi asam asetat yang bertanggung jawab sebagai aroma asam dan rasa seperti cuka pada kombucha menurun, penurunana ini disebabkan karena asam asetat sebagai sumber karbon sudah habis (Lea., et.al 2018).

Banyak penelitian telah dilakukan tentang bagaimana waktu fermentasi mempengaruhi minuman kombucha. Hasilnya menunjukkan bahwa sifat bioaktif, sensoris, dan mikrobiologis produk sangat dipengaruhi oleh waktu fermentasi. Selama 7 hari pertama fermentasi, minuman kombucha memiliki tingkat antioksidan yang lebih tinggi (Vohra *et al.*, 2019).



Gambar 2.2 Fermentasi Kombucha (Coelho *et al.*, 2020).

Suhu fermentasi kombucha sangat beragam dalam literatur, tetapi sebagian besar fermentasi dilakukan pada suhu antara 20⁰C - 30⁰C. Tidak mengherankan bahwa profil suhu dapat sangat mempengaruhi reaksi biokimia yang terjadi selama fermentasi. Studi menunjukkan bahwa suhu mempengaruhi kinetika fermentasi lebih dari pada konsentrasi mikroorganisme yang ditumbuhkan. Selain itu, aktivitas metabolisme jamur sangat penting untuk menyediakan substrat bagi BAL (*Bakteri Asam Laktat*) dan BAA (*Bakteri Asam Asetat*) dalam fermentasi kombucha. Karena itu, fermentasi harus dilakukan pada suhu yang sesuai untuk pertumbuhan ragi (De Filippis *et al.*, 2018).

2.1.5 Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah sejenis bakteri gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang dan memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolik utama selama proses fermentasi (Ramesh, 2015). Bakteri asam laktat dapat berfungsi sebagai bakteriosin yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Bakteriosin

adalah komponen ekstraseluler berupa peptide atau senyawa yang berupa protein antimikroba yang memperlihatkan suatu respon berlawanan terhadap bakteri tertentu (Jagadeeswari et al., 2010). Bakteri asam laktat juga disebut probiotik (Emmawati et al., 2015).

Probiotik yaitu mikroorganisme hidup yang memberi manfaat kesehatan terhadap inangnya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Prinsip kerja probiotik yaitu dengan memanfaatkan kemampuan organism tersebut dalam menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein, dan lemak. Kemampuan ini diperoleh karena adanya enzim-enzim khusus yang dimiliki oleh mikroorganisme untuk memecah ikatan dari molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehingga mempermudah penyerapan oleh saluran pencernaan manusia (Williams, 2010).

Bakteri asam laktat (BAL) sebagai sumber probiotik mengandung asam amino pendek yang mampu menurunkan tekanan darah, meningkatkan kekebalan tubuh, dan menghambat kerja enzim pembentuk kolesterol sehingga menurunkan kolesterol tubuh (Beltrán-Barrientos et al., 2016). Manfaat lain adalah kandungan senyawa dalam bakteri asam laktat juga dapat mencegah terjadinya kanker. Bakteri asam laktat banyak terdapat pada produk susu fermentasi yoghurt, produk asinan sayur buah, dan produk-produk fermentasi lainnya (Ramesh, 2015).

2.1.6 Bakteri Asam Asetat (BAA)

Bakteri asam asetat merupakan bakteri aerob yang bersifat gram negatif yang mampu mengoksidasi etanol menjadi asam asetat. Bakteri asam asetat biasa digunakan untuk memproduksi cuka dari bahan dasar yang mengandung glukosa seperti buah-buahan (Nugrahani et al., 2021).

Bakteri asam asetat termasuk golongan bakteri dengan karakteristik umum yang mempunyai kemampuan mengoksidasi alkohol dan gula menjadi asam asetat secara luas. Bakteri Asam asetat ini sudah digunakan dalam industri komersial seperti produk asam asetat, glukonat dan sorbose (Gkantiragas & Gabrielli, 2021).

2.1.7 Faktor – Faktor Pengaruh Fermentasi

Menurut Villarreal-Soto et al. (2019) faktor yang mempengaruhi fermentasi meliputi:

1. pH

pH optimum untuk proses fermentasi antara 4,5-5, pada pH 3 proses fermentasi akan berkurang kecepatannya. Hal tersebut dikarenakan pH mempengaruhi efektivitas enzim yang dihasilkan mikroorganisme dalam membentuk kompleks enzim substrat. (Villarreal-Soto *et al.*, 2019).

2. Suhu

Suhu menjadi faktor yang mempengaruhi fermentasi karena menjaga suhu yang ideal selama fermentasi menghasilkan pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim yang lebih baik.

Akibatnya, suhu fermentasi dapat memberikan manfaat yang lebih besar meningkat. Secara umum, suhu fermentasi kombucha merupakan sekitar 22°C hingga 30°C. Suhu yang lebih tinggi dari suhu ideal atau lebih rendah dari rata-rata akan mengakibatkan sel-sel mati dan mikroorganisme berhenti berkembang (Villarreal-Soto *et al.*, 2019).

3. Jumlah Oksigen

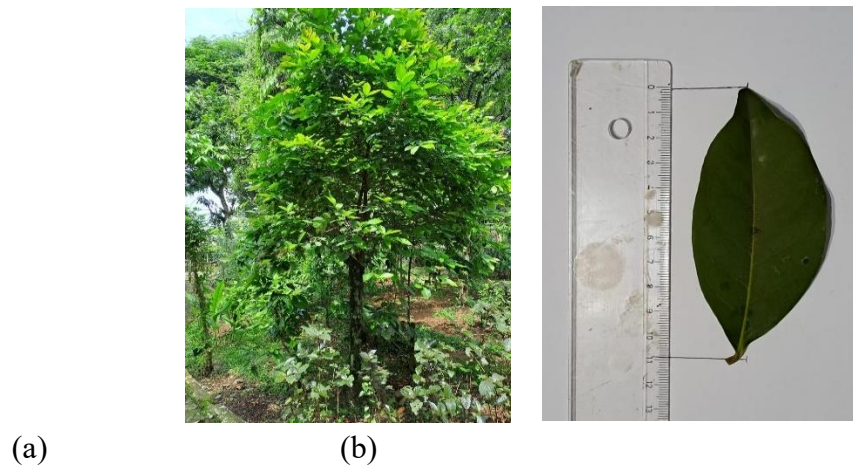
Fermentasi bersifat aerobik dan membutuhkan sejumlah oksigen, jumlah oksigen dapat memengaruhi proses fermentasi. Untuk mengoksidasi 180 gram glukosa secara keseluruhan, diperlukan 192 gram oksigen. Sebelum tersedia dalam, kedua bahan harus berada dalam larutan mikroba. Kira-kira enam ribu kali lebih sedikit oksigen larut dalam air. Jika dibandingkan dengan glukosa, sehingga memberikan kultur mikroba tidak dapat disesuaikan dengan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengakhiri oksidasi glukosa atau sumber karbon tambahan (Villarreal-Soto *et al.*, 2019).

4. Waktu Fermentasi

Proses fermentasi teh kombucha biasanya berlangsung tujuh hingga sepuluh hari, dan aktivitas biologis dapat meningkat selama periode ini. Terlepas dari kenyataan bahwa sebagian besar aktivitas antioksidan yang diperoleh telah meningkat seiring dengan waktu. Periode inkubasi yang dipilih juga bergantung pada karakteristik berupa rasa dan warna. Kombucha fermentasi yang baik tidak lebih

dari sepuluh hari. Fermentasi jangka panjang tidak dianjurkan karena penumpukan asam organik, yang dapat menyebabkan kerusakan yang cukup besar untuk tidak sehat untuk dikonsumsi (Villarreal-Soto *et al.*, 2019).

2.1.8 Daun Salam



Gambar 2.3 Tanaman (a) dan Daun (b) Daun salam
(Dokumentasi pribadi, 2023).

Tanaman daun salam biasa dikenal oleh masyarakat sebagai campuran bumbu dapur untuk memasak, potensi pemanfaatannya masih belum optimal. Akibatnya, perlu ada inovasi baru, yaitu produk teh merupakan minuman herbal yang baik untuk kesehatan tubuh. Hasil uji Badan POM menunjukkan bahwa kandungan daun salam berada di antara sembilan tanaman obat terbaik yang telah diuji secara klinis untuk mengobati masalah kesehatan tertentu, seperti menurunkan kolesterol. Teh masih dianggap sebagai salah satu minuman karena beberapa senyawa kimia yang terkandung di dalamnya dapat memberikan warna, rasa, dan aroma yang memuaskan konsumen

(Kiptiah, Hairiyah, & Rahman., 2020).

2.1.9 Klasifikasi Tanaman Salam

Menurut Kiptiah, Hairiyah, & Rahman (2020) klasifikasi tanaman salam meliputi:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Rosidae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: Syzygium
Spesies	: <i>Syzygium polyanthum</i> (Wight.)

2.1.10 Morfologi

Tanaman salam tumbuh hingga ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman salam sebagian besar bunganya hermafrodit, dan memiliki empat hingga lima helai daun pada kelopak dan mahkota. Bunga-bunga ini memiliki banyak benang sari, berkelopak berhadapan dengan mahkota, daun salam memiliki pangkal yang tajam dan ujung yang tumpul, panjangnya berkisar antara 50-150 mm dan lebar daun 35-65 mm, dengan 6-10 urat daun lateral. Tangkai daun salam panjangnya sekitar 5-12 mm. Tanaman salam ditanam karena daunnya

digunakan sebagai bumbu atau dalam pengobatan tradisional, sementara kulit pohonnya digunakan untuk pewarna jaringan ikan atau bahan anyaman bambu (Wijoyo, 2008).

Daun salam mengandung flavonol, triterpen, tannin, polifenol, dan alkaloid serta minyak atsiri terdiri dari sequesterpen, lakton dan fenol. Penggunaan daun salam sebagai herbal lokal diyakini berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kesehatan manusia, dalam hal pencegahan, atau menyembuhkan. Salah satu pengolahan obat tradisional dari daun salam yang telah digunakan oleh masyarakat merupakan ekstrak daun salam (Yulianti & Cakrawati, 2017) .

2.1.11 Manfaat Daun Salam

Daun salam (*Syzigium polyanthum*) memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai pelengkap bumbu dapur untuk menambahkan cita rasa, aroma, dan daya simpan pada suatu masakan. Bagian pohon lainnya seperti buah dapat dimakan dan digunakan sebagai pewarna untuk anyaman bambu atau jala. Dari segi kesehatan, daun salam berfungsi untuk mengobati kolesesterol tinggi, hipertensi, kencing manis dan diare (Tammi, Apriliana, & Sholeha., 2018).

Minyak essensial dalam daun salam mengandung sitral, tanin, eugenol, dan flavonoida. Menurut Yulianti & Cakrawati (2017) sifat antioksidannya sangat baik untuk kesehatan dan memainkan peran penting dalam menjaga kualitas produk makanan dari berbagai kerusakan, seperti perubahan nilai gizi, warna, dan aroma makanan,

ekstrak etanol daun salam lebih efektif sebagai antibakteri.

2.1.12 Kandungan Kimia Daun Salam

Bagian tanaman salam yang paling banyak dimanfaatkan adalah bagian daunnya. Daun salam mengandung tanin, minyak atsiri (salamol dan eugenol), flavonoid, seskuiterpen triterpenoid, fenol, steroid, sitral, lakton, saponin, dan karbohidrat (Fitri, 2007). Menurut Purwati (2004), daun salam oleh Badan POM ditetapkan sebagai salah satu dari sembilan tanaman obat unggulan yang telah diteliti atau diuji secara klinis untuk menanggulangi masalah kesehatan tertentu (Fitri, 2007).

Menurut penelitian, daun salam mengandung steroid, fenolik, saponin, flavonoid, dan alkaloid. Flavonoid merupakan polifenol yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh sebagai antivirus, antimikroba, antialergik, antiplatelet, antiinflamasi, anti tumor, dan antioksidan. Daun salam memiliki banyak senyawa kimia, daun salam sering digunakan untuk mengobati penyakit seperti gastritis, diare, tekanan darah tinggi, kolesterol, dan asam folat. Selain itu, daun salam juga mengandung banyak vitamin, seperti asam folat, niacin, riboflavin, thiamin, vitamin B6, vitamin B12, dan vitamin C, serta beberapa jenis mineral (Novira & Febrina, 2021).

2.1.13 Antioksidan

Sebagian besar antioksidan alami memiliki kemampuan untuk menghentikan, menghambat, atau mencegah oksidasi bahan yang dapat teroksidasi membersihkan radikal bebas dan mengurangi stres

oksidatif. Termasuk dalam kelompok senyawa fenolik, polifenol, vitamin dan karotenoid, serta potensi antioksidan yang terkait dengan keberadaan senyawa nitrogen seperti alkaloid. (Carp, Moraru, & Pinteala., 2021).

Teh hijau kombucha memiliki kandungan fenolik 0,70 mg GAE/mL, sedangkan teh hitam kombucha memiliki 1,09 mg GAE/mL. Secara keseluruhan, 127 senyawa fenolik ditemukan, sebagian besar di antaranya merupakan GAE. Termasuk dalam kategori flavonoid (70,2%), dengan asam fenolat (18,3%) diposisi kedua, polifenol tambahan (8,4%), lignan (2,3%), dan stilbenes (0,8%). Antioksidan dapat diklasifikasikan menjadi reaktif oksigen spesies enzimatik dan non-enzimatik berdasarkan fungsi biologisnya. Antioksidan enzimatik dari katalase, glutathione peroksidase, superoksida dismutase, dan glutathione reductase dan glutamyl transpeptidase (GT). Antioksidan tanpa enzim merupakan bahan kimia terdiri dari mineral seperti seng, selenium, vitamin C, dan E, serta glutathione, retinol, dan asam urat (Warraich, Hussain, & Kayani., 2020).

2.1.14 Antioksidan Daun Salam

Senyawa yang dikenal sebagai antioksidan memiliki kemampuan untuk menangkap dan mengurangi stress oksidatif. Menurut beberapa penelitian, sifat antioksidan daun salam dapat melindungi sel dari kematian sel akibat radikal bebas (Rajendiran, Packirisamy, & Gunasekaran., 2018).

Antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk menetralkan radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron miliknya tanpa terganggu sama sekali fungsinya, karena radikal bebas dapat bertindak sebagai aseptor elektron. Senyawa antioksidan mampu menginaktivasikan berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal (Sie, 2013).

Daun salam mengandung flavonoid yang tidak hanya berfungsi sebagai antidiabetik, tetapi juga mengandung antioksidan dengan kemampuan untuk melindungi neuron dari neurotoksin, menekan peradangan saraf, menghalangi apoptosis, dan menginduksi angiogenesis, neurogenesis, dan perubahan morfologi neuron yang menguntungkan. Selain mengandung flavonoid, salam juga mengandung tanin. Tanin merupakan salah satu kelompok metabolit fenolik yang memiliki aktivitas pembersih radikal bebas serta kemampuan untuk mencegah peroksidase lipid dan lipooksigenase (Kartini, 2020). Tannin juga dapat berfungsi sebagai penangkap radikal bebas dan mengaktifkan enzim untuk memberikan perlindungan.

2.2 Landasan Teori

Pemanfaatan tanaman salam sebagai antioksidan dirasa kurang inovatif jika dengan dikonsumsi secara langsung karena penggunaannya kurang praktis serta tidak memberikan kemudahan dan kenyamanan terhadap rasa dan bau bagi

konsumen. Sehingga pada penelitian ini daun salam diinovasikan menjadi minuman fungsional teh untuk kesehatan yang difermentasikan dengan gula sebagai nutrisi SCOBY (*Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeasts*), dengan berbagai variasi waktu fermentasi yang optimum, banyak penelitian telah dilakukan tentang waktu fermentasi mempengaruhi minuman kombucha, hasilnya menunjukkan bahwa sifat bioaktif, sensoris, dan mikrobiologis produk sangat dipengaruhi oleh waktu fermentasi, waktu fermentasi kombucha biasanya berlangsung selama sekitar 7-14 hari, tetapi ada beberapa contoh di mana fermentasi berlangsung hingga 60 hari (Vohra *et.al.*, 2019).

Minuman teh kombucha dibuat dengan menggunakan lama waktu fermentasi 14 hari (waktu maksimum). Akan tetapi, bagi konsumen yang lebih menyukai rasa asam dapat menambah waktu fermentasi. Sementara itu, konsumen yang menyukai rasa yang lebih manis dapat melakukan panen minuman teh kombucha pada hari ke 8-10, parameter yang perlu diperhatikan pada proses fermentasi kombucha dari teh daun salam selain waktu fermentasi merupakan suhu. Suhu fermentasi kombucha sangat beragam dalam literatur, tetapi sebagian besar fermentasi dilakukan pada suhu antara 20-30⁰C. Aktivitas metabolisme ragi sangat penting untuk menyediakan substrat bagi LAB (*Lactic Acid Bacteria*) dan AAB (*Acetic Acid Bacteria*) dalam fermentasi kombucha. Karena itu, fermentasi harus dilakukan pada suhu yang sesuai untuk pertumbuhan ragi (De Filippis *et.al.*, 2018).

Penelitian mengenai aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH pada sampel teh kombucha daun salam dengan variasi berat sampel

12,5 g/mL, 27 g/mL, 37,5 g/mL, 50 g/mL. Aktivitas antioksidan kombucha daun salam berkisar 38,58% - 75,05% dengan nilai IC50 sebesar 0,0270 g/mL. Kombucha daun salam memiliki potensi antioksidan (Yuningtyas, Masaenah, & Telaumbanua., 2021).

2.3 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini dilakukan untuk menjawab suatu tujuan penelitian yang berfungsi sebagai pembuktian. Berikut merupakan hipotesis dalam penelitian ini :

H₀ : Tidak adanya pengaruh lama fermentasi pada teh kombucha daun salam terhadap aktivitas antioksidan.

H₁ : Adanya pengaruh fermentasi pada teh kombucha daun salam terhadap aktivitas antioksidan.