



MONOGRAF

Produk Teh Fermentasi Daun *Aquilaria malacencis* Melalui
Aktivitas Antioksidan dan Antibakterinya

Pratiwi Apridamayanti & Rafika Sari

Pratiwi Apridamayanti
Rafika Sari

MONOGRAF

Produk Teh Fermentasi Daun *Aquilaria malacencis* Melalui
Aktivitas Antioksidan dan Antibakterinya

MONOGRAF

Produk Teh Fermentasi Daun *Aquilaria malacencis* Melalui
Aktivitas Antioksidan dan Antibakterinya

All right reserved

©2024, Indonesia: Pontianak

VIII+70 Page, 16 cm x 24 cm

Penulis:

Pratiwi Apridamayanti
Rafika Sari

Layout & Desain Cover

Bagus Junaedy

ISBN : -----

Publishing

IAIN Pontianak Press

Jl. Letjend Soeprapto No. 19 Pontianak 78121

Telp/Fax (0561) 734170

PRAKATA

Alhamdulillah puji dan syukur atas nikmat dan berkah yang diberikan dari Allah SWT, sehingga draft buku monograf hasil penelitian yang berjudul Produk Teh Fermentasi Daun *Aquilaria malacencis* Melalui Aktivitas Antioksidan Dan Antibakterinya dapat diselesaikan.

Monograf ini merupakan hasil penelitian yang didalamnya membahas tentang membahas tentang pembuatan teh fermentasi dengan menggunakan simplisia daun *Aquilaria malacencis*. Pembuatan teh fermentasi kemudian dilakukan uji aktivitas secara invitro, adapun aktivitas berupa aktivitas antioksidan dan aktivitas antibakteri yang dalam hal ini bermanfaat untuk tubuh. Diharapkan monograf ini dapat membantu mahasiswa dan dosen dalam memahami proses pembuatan produk minuman fermentasi dan mengetahui pengujian aktivitas dari produk minuman yang telah dihasilkan.

Proses penyusunan buku ini juga masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menerima masukan dan kritik dari berbagai pihak untuk dapat menyempurnakan penyusunan buku ini.

Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Novelti Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN UMUM.....	8
A.A. malacencis L.....	8
B. Pemanfaatan Daun A. malaccensis L.....	11
C. Teknik Pembuatan Minuman Fermentasi.....	11
1. Kombucha.....	12
2. Kefir air.....	12
D. Bakteri Fermentasi.....	13
1. Lactobacillus casei.....	13
2. Lactobacillus plantarum.....	14
3. Lactobacillus brevis.....	14
E. Bakteri Pantogen.....	16
F. Antioksidan.....	17
G. Antibakteri.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Persiapan Sampel.....	24
B. Persiapan Media Starter.....	25
C. Pengamatan karakteristik teh.....	25
1. Uji pH.....	25
2. Uji organoleptic.....	26
3. Total Bakteri Asam Laktat.....	26

D. Uji kandungan senyawa kimia	26
1. Pengukuran kandungan fenol total	26
2. Pengukuran kandungan flavonoid total	27
E. Uji aktivitas antioksidan dan antibakteri	28
F. Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. PERSIAPAN SAMPEL TEH	31
B. TEH FERMENTASI	32
1. Pengamatan terhadap karakteristik teh fermentasi	33
2. Uji Kandungan senyawa kimia	37
3. Uji Aktivitas secara invitro	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
A. KESIMPULAN	57
B. SARAN	76
Daftar Pustaka	59
Indeks	67
Profil Penulis	69
Sinopsis	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan <i>Aquilaria malacencis</i> L.....	9
Gambar 2. Morfologi <i>L. casei</i>	13
Gambar 3. Morfologi <i>L. plantarum</i>	14
Gambar 4. Morfologi <i>L. brevis</i>	16
Gambar 5. Uji aktivitas antioksidan teh fermentasi dengan senyawa DPPH.....	29
Gambar 6. Uji aktivitas antibakteri	29
Gambar 7. Kerangka Konsep Penelitian	30
Gambar 8. Proses pembuatan simplisia teh Daun <i>Aquilaria malacencis</i> L	31
Gambar 9. Penyiapan kultur starter bakteri <i>L. brevis</i> , <i>L. plantarum</i> dan <i>L. casei</i>	32
Gambar 10. Proses Pembuatan teh fermentasi daun <i>Aquilaria malacencis</i> L.....	32
Gambar 11. Kurva standar senyawa asam galat.....	37
Gambar 12. Kurva standar senyawa kuarsetin.....	39
Gambar 13. Zona hambat aktivitas antibakteri fermentasi teh daun <i>A. malacencis</i> L yang difermentasi dengan <i>L. brevis</i> terhadap bakteri <i>E. coli</i>	45
Gambar 14. Zona hambat aktivitas antibakteri fermentasi teh daun <i>A. malacencis</i> L yang difermentasi dengan <i>L. brevis</i> terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	45
Gambar 15. Zona hambat aktivitas antibakteri fermentasi teh daun <i>A. malacencis</i> L yang difermentasi dengan <i>L. plantarum</i> terhadap bakteri <i>E.coli</i> dan <i>S.aureus</i>	46
Gambar 16. Zona hambat aktivitas antibakteri fermentasi teh daun <i>A. malacencis</i> L yang difermentasi dengan <i>L. casei</i> terhadap bakteri <i>E. coli</i>	47
Gambar 17. Zona hambat aktivitas antibakteri fermentasi teh daun <i>A. malacencis</i> L yang difermentasi dengan <i>L. casei</i> terhadap bakteri <i>S. auerus</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Aktivitas Antioksidan menurut Blois	18
Tabel 2. pH Teh Daun <i>Aquilaria malaccensis</i>	34
Tabel 3. Uji Organoleptis Seduhan Teh Daun <i>Aquilaria malaccensis</i>	45
Tabel 4. Uji Total Bakteri Asam Laktat	36
Tabel 5. Uji Aktivitas Antioksidan Daun <i>Aquilaria malaccensis</i>	37
Tabel 6. Uji Total Fenol Teh Fermentasi Daun <i>Aquilaria malaccensis</i>	41
Tabel 7. Uji Flavonoid Total <i>A. malaccensis</i> LTotal <i>Aquilaria malaccensis</i>	42
Tabel 8. Hasil Aktivitas Antibakteri Fermentasi teh daun <i>A. malaccensis</i> Lyang difermentasi dengan <i>L. brevis</i> terhadap bakteri <i>E.coli</i>	43
Tabel 9. Hasil Aktivitas Antibakteri Fermentasi teh daun <i>A. malaccensis</i> Lyang difermentasi dengan <i>L. brevis</i> terhadap <i>S. aureus</i>	44
Tabel 10. Hasil Aktivitas Antibakteri Fermentasi teh daun <i>A. malaccensis</i> Lyang difermentasi dengan <i>L. plantarum</i> terhadap bakteri <i>E.coli</i>	47
Tabel 11. Hasil Aktivitas Antibakteri Fermentasi teh daun <i>A. malaccensis</i> Lyang difermentasi dengan <i>L. plantarum</i> terhadap bakteri <i>S.aureus</i>	46
Tabel 12. Hasil Aktivitas Antibakteri Fermentasi teh daun <i>A. malaccensis</i> Lyang difermentasi dengan <i>L. casei</i> terhadap bakteri <i>E.coli</i>	49
Tabel 13. Hasil Aktivitas Antibakteri Fermentasi teh daun <i>A. malaccensis</i> Lyang difermentasi dengan <i>L. casei</i> terhadap bakteri <i>S.aureus</i>	49

BAB I

A. Latar Belakang

Teh sudah dikonsumsi di Tiongkok lebih dari 4000 tahun yang lalu dan merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia setelah air, dengan konsumsi per kapita sebanyak 120 mL teh per hari. Teh merupakan salah satu minuman fungsional mengandung senyawa antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas. Radikal bebas disebut sebagai salah satu pemicu terjadinya penuaan dini, dan munculnya beberapa penyakit seperti kanker dan diabetes.

Fermentasi pada teh diklaim mampu meningkatkan aktivitas antioksidan yang diakibatkan oleh hasil metabolisme dari mikroorganisme fermentor selama proses fermentasi. Kombucha adalah salah satu teh fermentasi dengan bantuan starter kombucha yang terdiri dari *Acetobacter xylinum*, dan khamir. Kefir air merupakan minuman hasil fermentasi lainnya, oleh bakteri asam laktat, khamir, dan bakteri asam asetat. Penelitian tentang teh fermentasi telah berkembang dengan bahan dasar daun daun salam, daun sirsak, daun jambu, daun sirih, daun kopi, daun kersen, rosella merah, dan buah ciplukan

Teh fermentasi merupakan produk minuman hasil fermentasi yang mengandung sejumlah enzim dan asam organik hasil metabolisme bakteri. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan starter *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus*

plantarum terhadap karakteristik teh fermentasi, nilai IC50, kadar fenol total dan flavonoid total dari teh fermentasi daun (*A. malacencis* LLamk.) sebelum dan setelah difermentasi menggunakan starter *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* selama 1 hari, 2 hari, 3 hari dan 8 hari. Teh di seduh dan di fermentasi dengan starter *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. Uji Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Data yang diperoleh sebelum dan sesudah proses fermentasi selama 1 hari, 2 hari, 3 hari dan 8 hari dengan *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*, dianalisis dengan menggunakan program statistika SPSS.

Proses fermentasi teh akan menghasilkan sejumlah alkohol, karbondioksida, vitamin B, vitamin C, serta berbagai jenis asam organik yang sangat penting bagi metabolisme manusia seperti asam asetat, asam glukonat, asam glukoronat, asam oksalat, dan asam laktat (Tana dan Isdiyanto., 2016). Peningkatan aktivitas antioksidan ini disebabkan senyawa antioksidan lebih stabil pada kondisi asam yang terbentuk selama proses fermentasi. Menurut Yu dan Van, asam laktat pada yoghurt mengandung α -hydroxi acids (AHA) yang memiliki sifat antioksidan, sehingga aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh asam laktat dari probiotik berperan sebagai donor atom hidrogen bagi atom yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya (radikal bebas). Aktivitas antioksidan yang mengalami penurunan karena suasana yang semakin asam menyebabkan senyawa fenolik menjadi semakin stabil dan sulit melepaskan proton yang dapat berikatan dengan DPPH sehingga aktivitas antioksidannya menurun (Jati dan Pranata., 2017).

Teh kombucha merupakan produk minuman hasil fermentasi yang mengandung sejumlah vitamin, mineral, enzim, dan asam organik. Teh kombucha merupakan produk minuman tradisional hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menggunakan starter kultur

kombucha (Wistiana dan Zubaidah, 2015). Teh Kombucha merupakan salah satu minuman yang telah dikenal memiliki aktivitas antioksidan, meningkatnya aktivitas antioksidan pada teh kombucha sendiri disebabkan karena adanya fenolik bebas yang dihasilkan selama proses fermentasi, sehingga semakin tinggi kadar fenolik yang dihasilkan, maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Hassmy et al., 2017). Indonesia kaya akan tanaman yang bermanfaat bagi kesehatan diantaranya daun-daun yang mengandung fenol tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai minuman fungsional dan sebagai pengganti teh (Wistiana dan Zubaidah, 2015). Tumbuhan yang diketahui mengandung senyawa fenol adalah daun *A. malacencis* L

Produk pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan mulai banyak diminati oleh konsumen karena kesadaran akan pentingnya hidup sehat semakin meningkat. Salah satu jenis pangan kesehatan yang banyak dikembangkan dan diteliti adalah pangan kesehatan yang mengandung antioksidan. Mengingat peranannya yang mampu mencegah timbulnya berbagai jenis penyakit kronis maka perhatian banyak ditujukan pada upaya pencarian zat-zat antioksidan yang potensial terutama yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Oleh karena itu, penelitian untuk menggali lebih dalam aplikasi penggunaan teh sebagai produk minuman fungsional yang sangat bermanfaat bagi kesehatan perlu dilakukan (Anajarsari, 2016). Daun tinggi fenol diantaranya adalah *Melasthoma malabathricum* dapat sebagai objek penelitian untuk di kembangkan menjadi minuman fungsional untuk meningkatkan kesehatan dan imunitas tubuh. Disamping teh fermentasi menjadi minuman yang kaya antioksidan, daun *Aquilaria malacencis* L. telah dibuktikan dalam penelitian sebelumnya memiliki aktivitas antibakteri (Apridamayanti et al., 2019). Aktivitas antibakteri yang baik terhadap bakteri patogen menjadi potensi yang besar bagi pengembangan sediaan ini sebagai prototipe minuman probiotik teh fermentasi.

Daun *A. malacencis* L sudah mulai populer dimanfaatkan masyarakat petani *A. malacencis* L di Bohorok, Kabupaten Langkat sebagai minuman yang diseduh. Pemanfaatan daun *A. malacencis* L yang digunakan sebagai minuman yang di seduh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skrining fitokimia simplisia daun *Aquilaria malaccensis*, ekstrak etanol daun *A. malacencis* L memiliki golongan senyawa metabolit sekunder yaitu flavanoid, glikosida, tanin, dan steroid / triterpenoid yang berpotensi sebagai antioksidan (Batubara et al., 2018 dan Apridamayanti et al., 2018).

Proses fermentasi teh akan menghasilkan sejumlah alkohol, karbondioksida, vitamin B, vitamin C, serta berbagai jenis asam organik yang sangat penting bagi metabolisme manusia seperti asam asetat, asam glukonat, asam glukoronat, asam oksalat, dan asam laktat (Tana dan Isdiyanto., 2016). Peningkatan aktivitas antioksidan ini disebabkan senyawa antioksidan lebih stabil pada kondisi asam yang terbentuk selama proses fermentasi. Menurut Yu dan Van, asam laktat pada yoghurt mengandung α -hydroxi acids (AHA) yang memiliki sifat antioksidan, sehingga aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh asam laktat dari probiotik berperan sebagai donor atom hidrogen bagi atom yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya (radikal bebas). Aktivitas antioksidan yang mengalami penurunan karena suasana yang semakin asam menyebabkan senyawa fenolik menjadi semakin stabil dan sulit melepaskan proton yang dapat berikatan dengan DPPH sehingga aktivitas antioksidannya menurun (Jati dan Pranata., 2017).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan starter *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* terhadap karakteristik teh fermentasi daun *Aquilaria malaccensis*?

2. Berapa nilai IC_{50} , kadar fenol dan flavonoid total dari teh fermentasi *Aquilaria malaccensis* sebelum dan setelah difermentasi selama 48 jam, dan 96 jam menggunakan starter *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*?
3. Apakah teh fermentasi daun *Aquilaria malaccensis* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan starter *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* terhadap karakteristik teh fermentasi *Aquilaria malaccensis*.
2. Untuk mengetahui nilai IC_{50} , kadar fenol total dan flavonoid total dari teh fermentasi daun *Aquilaria malaccensis* sebelum dan setelah difermentasi selama 48 jam dan 96 jam menggunakan starter *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*.
3. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan teh fermentasi terhadap bakteri patogen yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai teh fermentasi daun *Aquilaria malaccensis* dengan starter *L. casei*, *L. brevis*, dan *L. plantarum* memiliki aktivitas antioksidan, kandungan fenol dan flavonoid total.
2. Memberikan informasi mengenai aktivitas dari masing-masing nilai aktivitas antibakteri teh fermentasi daun *Aquilaria malaccensis*

dengan starter *L. casei*, *L. brevis*, dan *L. plantarum* terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

E. Novelti Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga jenis bakteri starter yang merupakan hasil isolasi yang dilakukan dari penelitian sebelumnya yaitu *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* yang berpotensi menghasilkan bakteriosin. Adapun tahapan penelitian dilakukan optimasi mulai dari waktu inkubasi, jenis starter bakteri yang digunakan yang dapat menghasilkan produk minuman teh melalui proses fermentasi dengan kandungan antioksidan yang optimal dan aktivitas antibakteri yang baik terhadap bakteri patogen merupakan hasil isolasi dari pasien ulkus diabetik yaitu bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Menurut Khaerah dan Akbar, 2019 minuman fermentasi seperti teh kombucha menjadi minuman tren dan diminati konsumen karena memiliki banyak khasiat bagi kesehatan antara lain sebagai antioksidan, antibakteri, memperbaiki mikroflora usus, dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan menurunkan tekanan darah. Pangan fermentasi diketahui memiliki manfaat karena terdapat mikroba fungsional dan selama proses fermentasi diketahui terdapat senyawa baru yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan antara lain vitamin B, asam folat, riboflavin, vit B12, asam amino dan derivatnya yang bersifat neurotransmitter yang mampu menstimulasi kekebalan tubuh misalnya gamma amino-butyrac acid (Zubaidah et al., 2022).

Peningkatan konsumsi minuman fermentasi dewasa ini seiring dengan meningkatnya pola hidup sehat di masyarakat. Manfaat yang diberikan minuman fermentasi telah dilakukan uji secara *invivo* dan memberikan hasil yang positif. Hasil penelitian terhadap minuman kombucha oleh Aloulou et al., 2012 dan Sihari et al., 2013 diketahui kombucha dapat digunakan sebagai agen untuk terapi hiperglikemia

dan dislipidemia pada tikus dengan diabetes, dan menurut Bhattacharya et al., 2013 kandungan fenol dan flavonoid yang terdapat didalam kombucha memiliki potensi sebagai antidiabetes, aktivitas antioksidan, menurunkan kolesterol dan total trigliserida.

Produk teh fermentasi daun *A. malacencis* Lmenjadi alternatif bahan yang diharapkan sebagai prototipe minuman fungsional yang memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri.

BAB II

TUJUAN UMUM

A. *A. malacencis* L

Pohon penghasil *A. malacencis* L (*Aquilaria* spp) yang dikenal dengan nama agarwood, aeglewood atau karas, terdapat di negara Indonesia, Borneo, Malaysia, Thailand, Philippines, Myanmar, Vietnam dan Laos (Mat et al., 2012; Tarigan, 2004).

A. malacencis L merupakan tanaman kayu yang termasuk ke dalam famili thymeleaceae. *A. malaccensis* dapat tumbuh tinggi mencapai 36 m dengan diameter 60 cm. Warna kulit kayu berwarna keputihan. Daunnya berwarna hijau tua berbentuk oval dengan ukuran sekitar 4 cm lebarnya dan 8 cm panjangnya. Bentuk bunganya menyerupai lonceng berukuran 5 sampai 6 mm dengan warna hijau atau hijau gelap (Hamid et al., 2015).

Klasifikasi tumbuhan *A. malacencis* L adalah sebagai berikut (Huda et al., 2009):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malvales

Famili : Malvaceae
Genus : Aquilaria
Spesies : *A. malaccensis* L



Gambar 1. Tumbuhan Penghasil Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L)
(Dokumentasi pribadi)

Morfologi tanaman *A. malaccensis* L mempunyai habitus pohon tinggi 25-50 m, diameter 60 cm. Batang tegak, lurus, kadang berbanir, kulit batang licin, beretak tipis, warna coklat kelabu, kulit dalam putih, kayu gubal putih kekuningan (coklat muda). Daun bundar telur-