

**KARAKTERISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBUCHA
DIKOMBINASI DENGAN BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DAN
DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.))**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh:

ZAHARO PUTRI

08031282025029

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**KARAKTERISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBUCHA
DIKOMBINASI DENGAN BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DAN
DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.))**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

ZAHARO PUTRI

08031282025029

Inderalaya, 23 Desember 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



Dra. Julinar, M.Si.

NIP. 196507251993032002

Pembimbing II



Fahma Riyanti, M.Si.

NIP. 197204082000032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, S. Si., M.Si., Ph.D

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Kombucha Dikombinasi dengan Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.))” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Inderalaya, 23 Desember 2024

Ketua:

1. **Dr. Heni Yohandini, M.Si.**
NIP. 197011152000122004

()

Anggota:

1. **Prof. Dr. Muharni, M.Si.**
NIP. 196903041994122001
2. **Dra. Julinar, M.Si.**
NIP. 196507251993032002
3. **Fahma Riyanti, M.Si.**
NIP. 197204082000032001

()

()

()

Mengetahui,

Dekan FMIPA



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Muharni, M.Si.
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang betanda tangan di bawah ini :

Nama : Zaharo Putri
NIM : 08031282025029
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dibuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 23 Desember 2024

Penulis



Zaharo Putri

NIM. 08031282025029

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Zaharo Putri
NIM : 08031282025029
Fakulta/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah yang berjudul: “Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Kombucha Dikombinasi dengan Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.))”. Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguhnya.

Indralaya, 23 Desember 2024

Yang Menyatakan



Zaharo Putri

NIM. 08031282025029

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahuinya”

(QS. Al-Baqarah: 216)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Tuhanmu (Nabi Muhammad) tidak meninggalkanmu dan tidak (pula) membencimu. Dan sungguh, akhirat itu lebih baik bagimu daripada yang permulaan (dunia). Dan kelak Tuhanmu pasti memberikan karunia-Nya kepadamu sehingga kau rida.”

(QS. Ad-Dhuha: 3-5)

“Life is a soup and i’m a fork”

(Kim Namjoon of BTS)

Skripsi ini sebagai salah satu rasa syukur kepada Allah SWT. dan Baginda Rasulullah Muhammad SAW. serta dipersembahkan untuk:

1. Zaharo Putri yang mampu bertanggung jawab dan menyelesaikan tahap ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak A. Rusdi dan Ibu Fitriyana, Saudari penulis (Syalmah, Rizka dan safa), Alm Kakek, Nenek dan Sanak keluarga.
3. Dosen pembimbing akademik, Ibu Dra. Julinar, M. Si.
4. Dosen pembimbing Tugas Akhir, Ibu Dra. Julinar, M. Si. dan Ibu Fahma Riyanti, M. Si.
5. Seluruh Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
6. Sahabat-sahabat dan orang terdekat penulis.
7. Rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.
8. Almamater Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya yang tak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Kombucha Dikombinasi dengan Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.))”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini melalui proses yang tidaklah mudah. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi rasa tanggung jawab sebagai seorang mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak baik materi maupun moril hingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya sebagai lembaga pendidik yang mendidik penulis hingga mencapai gelar Sarjana Sains. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dari hati yang paling dalam kepada:

1. Allah SWT. dan Nabi Muhammad SAW. atas segala rahmat dan ridho-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tersayang Baba dan umak (A. Rusdi dan Fitriyana), dua orang yang paling berharga dan berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih tak terhingga atas semua dukungan baik moril maupun materil. Terima kasih atas doa, pengorbanan, perjuangan, nasihat, limpahan kasih sayang, bantuan dan dukungan dari penulis lahir hingga sampai pada tahap ini. Terima kasih selalu ada kapanpun untuk penulis. *I'm sorry and thank you mom and dad, for all the time you gave to my life, love you.*
3. Adik terbaik penulis (ima, rizka dan safa) yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis di setiap harinya. Semangat terus sekolanya dan tetap menjadi kebanggan keluarga, semoga mimpi-mimpunya selalu tercapai, *Hwaiting!!*.
4. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.

5. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya dan Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dra. Julinar, M.Si. Selaku dosen pembimbing tugas akhir sekaligus pembimbing akademik penulis. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas waktu, bimbingan, nasihat dan arahan yang ibu berikan selama perkuliahan maupun saat proses penelitian dan penulisan skripsi. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan ibu, diberi kesehatan, dilancarkan rezekinya, diberkahi usianya serta bahagia di dunia dan di akhirat.
7. Ibu Fahma Riyanti, M.Si selaku dosen pembimbing kedua tugas akhir penulis. Terima kasih sebesar -besarnya telah memberikan ide penelitian kepada penulis, waktu, bimbingan dan arahan selama proses penelitian dan penulisan skripsi. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan ibu, diberi kesehatan, dilancarkan rezekinya, diberkahi usianya serta bahagia di dunia dan di akhirat.
8. Ibu Dr. Heni Yohandini Kusamawati, M.Si. dan Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku dosen penguji seminar hasil dan sidang sarjana yang telah memberikan kritik dan saran membangun mengenai penulisan skripsi penulis.
9. Seluruh Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik, membimbing dan membagi pengalaman kepada penulis selama proses perkuliahan.
10. Mbak Novi dan Kak Chosiin selaku admin Jurusan Kimia yang banyak membantu dan memberikan informasi kepada penulis sehingga tugas akhir dapat diselesaikan sebagaimana mestinya.
11. Keluarga besar (Alm. Kakek, Nenek, Mamang, Bibik, persepuhan dan sanak keluarga) yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
12. ara Staff Analis (Yuk Nur, Mbak Yanti, Yuk Niar dan Mbak desi) terima kasih atas bantuannya kepada penulis selama penelitian.
13. Teman-teman Tim Kombucha terluv dan terdebest (mbak Novta dan mbak Maria), terima kasih telah menjadi partner penelitian, terima kasih atas nasihat, saran, motivasi, waktu berkesannya dan bantuannya girls selama

penelitian. Setelah semua rintangan ini, semoga kita sukses dan *see you on top*.

14. Teman-teman TA Biokimia (Husnil, Rafly, eva, Nisa, Citra, Ditak, Zahra, Eka, Angga dan Ayu) terima kasih atas waktu berkesannya selama masa penelitian, terima kasih atas saran dan nasihatnya, semangat terus dan sukses selalu.
15. Teman-teman PP Taba-Layo (Citra dan Indah) terima kasih atas waktu berkesannya, atas motivasi dan bantuannya selama masa perkuliahan, semangat girls dan sukses selalu.
16. Teman-teman Jum'at Es Teh (Citra, Indah, Sipa, Resti, Putri dan Ira) yang selalu memberi semangat dan nasihat, terima kasih atas waktu berkesannya selama perkuliahan, semangat terus dan sukses selalu.
17. Teman-teman angkatan 20, Siska, Icak, Almer, Melani, Phitri, Merri, Alhadyu, dina L, Nana, Errinda, Tiara, Kevin, Alief, Nadiah, Sandi, Alyak, Kodrat dan teman-teman yang lainnya, terima kasih atas dukungan dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan.
18. Kak dini (Kimia 19) yang selalu memberikan nasihat, motivasi serta bantuan alat dan bahan penelitian sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian.
19. Ma bestie (Amalika), terima kasih banyak telah menjadi tempat curhat penulis, selalu memberikan semangat, selalu bertanya tentang hari penulis, selalu memberikan motivasi dan nasihat, *stay healthy, stay safe and be rich*.
20. Teman-teman Grup Ibu-ibu Pengajian (Imah, Iva, Dina, vera, yuk aci, yuk fuji), Grup Nengkeneng (Silvi, Meysi, Zaza, Anggik, Ariza, Melan, Ucik dan Eliza), Grup All Succes (Senja, Etak, Yuk Adis, Amrina dan Esa) dan yuk endang yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
21. BTS (Kim Namjoon, Kim Soekjin, Min Yoongi, Jung Hosoek, Park Jimin, Kim Taehyung, Joen Jungkook) yang telah menghibur dan menemani penulis melalui lagu-lagunya dari SMA hingga saat ini, terutama Kim Namjoon yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis melalui karya dan surat panjang untuk tetap bertahan hingga tahap ini.
22. Kepada semua orang yang telah membantu dan mendoakan penulis hingga dapat menyelesaikan perkuliahan, penelitian dan skripsi ini dengan baik.

23. Terakhir, kepada diri saya sendiri (Zaharo Putri) yang telah berjuang dan bertanggung jawab untuk menyelesaikan perkuliahan ini. Terima kasih karena tidak menyerah sesulit apapun proses perkuliahan, penelitian dan penulisan skripsi, terima kasih karena selalu sehat dan bertahan, selamat atas pencapaiannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan makalah ini masih banyak kekurangan dalam hal pengetahuan dan pengalaman pada topik yang diangkat dalam penelitian ini, sehingga penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua serta pengembangan ilmu kimia di masayang akan datang.

Indralaya, 23 Desember 2024

Penulis

SUMMARY

CHARACTERIZATION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF KOMBUCHA COMBINED WITH AVOCADO SEED (*Persea americana* Mill.) AND BAY LEAF (*Syzygium polyanthum* (Wight.))

Zaharo Putri: supervised by Dra. Julinar, M. Si. and Fahma Riyanti, M. Si.

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Sriwijaya University

xviii + 89 pages, 15 figures, 28 tables 12 attachments

Tea can be processed into kombucha through a fermentation process. Kombucha is made by fermenting a solution of black tea, sugar and a kombucha culture called SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast). One of the innovations in kombucha processing is the combination with avocado seeds (*Persea americana* Mill.) and bay leaves (*Syzygium polyanthum* (Wight.)) in the second fermentation. This study aims to test the phytochemical content, determine chemical characteristics including pH value parameters, Total Titrated Acid (TAT), reducing sugar content and total phenols, organoleptic tests including taste, aroma and color tests and test antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* test bacteria. The study was initiated by making kombucha from black tea, sugar, and kombucha culture, then fermented for 10 days as the first fermentation (F1). The results of kombucha F2 was put into 4 different jars and then combined with avocado seeds and bay leaves as much as 3 grams, each jar was labeled K1 (without addition), K2 (Addition of avocado seeds), K3 (addition of bay leaves) and K4 (addition of avocado seeds + bay leaves), then fermented again for 2 days as the second fermentation (F2). The results of kombucha F2 were used for phytochemical tests, the pH value, Total Titrated Acid (TAT), reducing sugar content using the Luff-Schoorl method, total phenols using Folin-Ciocalteu reagent, organoleptic test and antibacterial activity test against test bacteria using disc diffusion method were determined.

The results showed that kombucha without combination only contains saponins and tannins, kombucha combined with avocado seeds, kombucha combined with bay leaves and kombucha combined with both contain alkaloids, tannins and saponins. The results of chemical characterization obtained the best kombucha was the combination of avocado seeds and bay leaves had a pH value of 3.37, TAT content of 0.337%, reducing sugar content of 1,409 % and total phenols of 0,347 mgGAE/mL, but the results of the organoleptic test, the best kombucha was obtained from a combination of avocado seeds where the average value of color, aroma and taste were 3.90; 3.76 and 4.19. The addition of avocado seeds and bay leaves has an influence on the antibacterial activity of kombucha where kombucha combined with avocado seeds shows the highest antibacterial activity against *S. aureus* bacteria and kombucha combined with bay leaves is the highest against *E. coli* bacteria with an inhibition zone diameter of 22.6 mm and 17.6 mm.

Keywords : Kombucha, SCOBY, fermentation, avocado seed, bay leaf

RINGKASAN

KARAKTERISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBUCHA DIKOMBINASI DENGAN BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DAN DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.))

Zaharo Putri: dibimbing oleh Dra. Julinar, M. Si. dan Fahma Riyanti, M. Si.

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xviii + 89 halaman, 15 gambar, 28 tabel, 12 lampiran

Teh dapat diolah menjadi kombucha melalui proses fermentasi. Kombucha dibuat dari fermentasi larutan teh hitam, gula dan kultur kombucha yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Salah satu inovasi pengolahan kombucha yakni dilakukan kombinasi dengan biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.)) pada fermentasi kedua. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kandungan fitokimia, menentukan karakteristik kimia meliputi parameter nilai pH, Total Asam Tertitiasi (TAT), kadar gula reduksi dan total fenol, uji organoleptik meliputi uji rasa, aroma dan warna dan menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini diawali dengan membuat kombucha dari teh hitam, gula pasir dan kultur kombucha, kemudian difermentasi selama 10 hari sebagai fermentasi pertama (F1). Larutan kombucha F1 dimasukkan ke dalam 4 toples berbeda lalu dikombinasikan dengan biji alpukat dan daun salam sebanyak 3 gram, masing-masing toples diberi label K1 (tanpa penambahan), K2 (Penambahan biji alpukat), K3 (penambahan daun salam) dan K4 (penambahan biji alpukat+daun salam), kemudian difermentasi kembali selama 2 hari sebagai fermentasi kedua (F2). Larutan kombucha hasil F2 dilakukan uji fitokimia, ditentukan nilai pH, Total Asam Tertitiasi (TAT), kadar gula reduksi menggunakan metode Luff-Schoorl, total fenol menggunakan reagen Folin-Ciocalteu, uji organoleptik dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji menggunakan metode difusi cakram.

Hasil penelitian menunjukkan kombucha tanpa kombinasi hanya mengandung saponin dan tanin, kombucha kombinasi dengan biji alpukat, kombucha kombinasi daun salam dan kombucha kombinasi keduanya mengandung alkaloid, tanin dan saponin. Hasil karakterisasi kimia didapat kombucha terbaik adalah kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam dimana didapatkan nilai pH sebesar 3,37, kadar TAT sebesar 0,337 %, kadar gula reduksi sebesar 1,049 % dan total fenol sebesar 0,347 mgGAE/mL, sedangkan berdasarkan hasil uji organoleptik didapat kombucha terbaik adalah kombucha kombinasi biji alpukat dimana didapatkan nilai rata-rata warna, aroma dan rasa berturut-turut 3,90; 3,76 dan 4,19. Penambahan biji alpukat dan daun salam memiliki pengaruh terhadap aktivitas antibakteri kombucha dimana kombucha kombinasi biji alpukat menunjukkan aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap bakteri *S. aureus* dan kombucha kombinasi daun salam paling tinggi terhadap bakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 22,6 mm dan 17,6 mm.

Kata Kunci : Kombucha, SCOBY, fermentasi, biji alpukat, daun salam.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY.....	xi
RINGKASAN	xii
SUMMARY.....	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kombucha	4
2.1.1 Fermentasi Kombucha	5
2.1.2 Kandungan pada Teh Kombucha	7
2.1.3 Faktor-faktor Berpengaruh pada Pembuatan Kombucha...	7
2.2 Teh Hitam.....	9
2.3 Biji Alpukat	10
2.4 Daun Salam	11

2.5. Uji Fitokimia	12
2.6 Karakteristik Kimia Kombucha	14
2.6.1 Penentuan Nilai pH dan Total Asam Titrasi (TAT)	14
2.6.2 Penentuan Gula Reduksi	14
2.6.3 Penentuan Total Fenol	15
2.7 Aktivitas Antibakteri	16
2.8 Bakteri Uji	18
2.8.1 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	19
2.8.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	19
2.7 Uji Organoleptik	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan	22
3.3 Prosedur Penelitian	23
3.3.1 Sterilisasi Alat (Claudia <i>et al.</i> , 2021)	23
3.3.2 Persiapan Sampel	23
3.3.2.1 Sampel Biji Alpukat	23
3.3.2.2 Sampel Daun Salam	23
3.3.2.3 Persiapan SCOBY	23
3.3.2.4 Pembuatan Sampel Kombucha	23
3.3.3 Uji Fitokimia	24
3.3.3.1 Uji Flavonoid	24
3.3.3.2 Uji Alkaloid	25
3.3.3.3 Uji Saponin	25
3.3.3.4 Uji Tanin	25
3.3.4 Karakterisasi Kimia Kombucha	26
3.3.4.1 Pengukuran pH	26
3.3.4.2 Penentuan Total Asam Titrasi (TAT)	26
3.3.4.3 Penentuan Gula Reduksi	26
3.3.4.4 Penentuan Kadar Fenol Total	27

3.3.4.4.1 Pembuatan kurva Standar Asam Galat....	27
3.3.4.4.2 Penentuan Kadar Fenol Total Kombucha (Pratama, 2023).....	27
3.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri	28
3.3.5.1 Pembuatan Media <i>Nutrient Agar</i> (NA) (Bridson, 2006)	28
3.3.5.2 Inokulasi Bakteri (Yanti dan Rosmania, 2020)	28
3.3.5.3 Pembuatan Suspensi Bakteri (Rizki <i>et al.</i> , 2021)...	28
3.3.5.4 Pembuatan Kertas Cakram (<i>paper disc</i>) steril (Aprilia <i>et al.</i> , 2017).....	29
3.3.5.5 Pengujian Aktivitas Antibakteri	39
3.3.6 Analisis Data	39
3.3.6.1 Penentuan Total Asam Titrasi (TAT).....	39
3.3.6.2 Penentuan Gula Reduksi	30
3.3.6.3 Uji Organoleptik.....	30
3.3.6.4 Uji Aktivitas Antibakteri	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Uji Fitokimia.....	31
4.2 Karakteristik Kimia Kombucha	34
4.2.1 Nilai pH dan Kadar Total Asam Titrasi (TAT) Kombucha	34
4.2.2 Hasil Penentuan Gula Reduksi Kombucha	37
4.2.3 Penentuan Kadar Fenol Total Kombucha.....	38
4.3 Penentuan Aktivitas Antibakteri Kombucha Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	42
4.4 Hasil Uji Organoleptik	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	89

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Teh kombucha (Zubaidah, 2022).....	4
Gambar 2. Kultur kombucha (SCOBY) (Rusdiana, 2017)	5
Gambar 3. Proses pembentukan alkohol (Handayani <i>et al.</i> , 2016).....	6
Gambar 4. Proses oksidasi etanol dan perombakan glukosa oleh bakteri asam asetat (Cahyadi, 2018)	6
Gambar 5. Tanaman teh (Pusat Penelitian Teh dan Kina, 2021).....	9
Gambar 6. Buah alpukat (García -Vargas <i>et al.</i> , 2020)	10
Gambar 7. Daun salam (Widyawati <i>et al.</i> , 2015).....	11
Gambar 8. Reaksi senyawa fenol dengan reagen Folin-Ciocalteu.....	16
Gambar 9. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> (Hayati <i>et al.</i> , 2019)	19
Gambar 10. Bakteri <i>Escherichia coli</i> (Khakim dan Rini, 2018).....	20
Gambar 11. Diagram hasil penentuan pH dan Total Asam Titrasi (TAT) kombucha	34
Gambar 12. Diagram hasil penentuan kadar gula reduksi kombucha.....	37
Gambar 13. Aktivitas antibakteri kombucha terhadap bakteri (A) <i>S. aureus</i> (B) <i>E. coli</i>	41
Gambar 14. Diameter zona bening pada bakteri <i>S. aureus</i>	75
Gambar 15. Diameter zona bening pada bakteri <i>E. coli</i>	75

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan kimia dalam 120 mL teh kombucha.....	7
Tabel 2. Perbedaan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif	18
Tabel 3. Data hasil uji fitokimia Kombucha dan Ekstrak Biji Alpukat, Daun Salam dan Teh Hitam	31
Tabel 4. Data kadar fenol total kombucha	39
Tabel 5. Data hasil rata-rata diameter zona hambat terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i>	40
Tabel 6. Data hasil rata-rata uji organoleptik kombucha	43
Tabel 7. Data hasil Uji fitokimia Sampel Kombucha (K1).....	57
Tabel 8. Data hasil Uji fitokimia Sampel Kombucha (K2).....	58
Tabel 9. Data hasil Uji fitokimia Sampel Kombucha (K3).....	59
Tabel 10. Data hasil Uji fitokimia Sampel Kombucha (K4).....	60
Tabel 11. Data hasil Uji fitokimia Biji Alpukat.....	61
Tabel 12. Data hasil Uji fitokimia Daun Salam	62
Tabel 13. Data hasil Uji fitokimia Teh Hitam	63
Tabel 14. Data hasil Pengukuran Nilai pH.....	64
Tabel 15. Data Standarisasi Larutan Standar NaOH dengan Asam Oksalat 0,1	65
Tabel 16. Data Hasil Pengukuran Total Asam Tetitiasi (TAT) Kombucha	65
Tabel 17. Data Hasil Perhitungan Total Asam Tertitiasi (TAT)	67
Tabel 18. Data Hasil Pengukuran Kadar Gula Reduksi Kombucha.....	68
Tabel 19. Data Hasil Perhitungan Kadar Gula Reduksi pada Sampel Kombucha.....	69
Tabel 20. Absorbansi Larutan Standar Asam Galat dan Kombucha	71
Tabel 21. Penentuan Persamaan Garis Regresi Linear.....	71
Tabel 22. Data Fenol Total pada Sampel Kombucha	73
Tabel 23. Data hasil pengukuran diameter zona bening terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	74
Tabel 24. Data hasil pengukuran diameter zona bening terhadap bakteri <i>E. coli</i>	75
Tabel 25. Data diameter zona hambat terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i>	76
Tabel 26. Data Uji Organoleptik berdasarkan Aroma	81
Tabel 27. Data Uji Organoleptik berdasarkan Warna.....	82
Tabel 28. Data Uji Organoleptik berdasarkan Rasa	83

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja	56
Lampiran 2. Data Uji Fitokimia	57
Lampiran 3. Data Pengukuran Nilai pH Kombucha	64
Lampiran 4. Data Penentuan Total Asam Tertitrasi (TAT) Kombucha	65
Lampiran 5. Analisa Kadar Gula Reduksi Kombucha	68
Lampiran 6. Angka Tabel Kadar Gula Menurut Luff-Schoorl (SNI 01-2892-1992)	65
Lampiran 7. Analisa Kadar Fenol Total Kombucha.....	71
Lampiran 8. Analisa Aktivitas Antibakteri Kombucha	74
Lampiran 9. Perhitungan Kontrol Positif Pada Uji Aktivitas Antibakteri.....	78
Lampiran 10. Hasil Uji Organoleptik.....	79
Lampiran 11. Pembuatan Larutan	85
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh dikenal luas sebagai minuman yang baik untuk kesehatan karena memiliki berbagai senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Salah satu proses pengolahan teh dengan cara difermentasi melalui bantuan mikroorganisme untuk menghasilkan produk fermentasi berupa kombucha (Riniharsari dan Richter, 2013). Kombucha umumnya dibuat dengan menggunakan ekstrak daun teh baik teh hitam, teh oolong maupun teh hijau. Teh hitam dan gula merupakan substrat terbaik dalam pembuatan kombucha (Jayabalan *et al.*, 2014). Kombucha dihasilkan dari fermentasi teh oleh *Symbiotic Culture of Yeast and Bacteria* (SCOBY). SCOBY terdiri atas berbagai jenis *yeast* dan bakteri seperti *Pichia*, *Candida*, *Zygosaccharomyces*, *Brettanomyces*, *Saccharomyces* dan *Acetobacter xylinum* (Zubaidah *et al.*, 2018). Kombucha memiliki kandungan alkohol rendah dan kandungan senyawa bioaktif tinggi yang berasal dari daun teh dan aktivitas metabolisme mikroorganisme seperti bakteri asam asetat, bakteri asam laktat dan khamir (Antolak *et al.*, 2021).

Kombucha memiliki sifat fungsional seperti antibakteri, antioksidan, antikanker, dan antidiabetes. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sreeramalu *et al.*, (2000) dan Jayabalan *et al.*, (2014) kombucha mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* dan bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan jenis bakteri normal dalam tubuh, namun dapat bersifat patogen sehingga menyebabkan berbagai macam penyakit infeksi. Sebagai minuman fermentasi kombucha harus memenuhi persyaratan kualitas khusus diantaranya memiliki kandungan alkohol maksimal 3,2 % ABV (*Alcohol by Volume*), total asam tertitrasi berada pada rentang 0,27 % hingga 2,03%, dan total gula sebagai gula invert maksimal sebesar 5 %, nilai derajat keasaman (pH) berada pada rentang 2,3 hingga 3,8 (*Kombucha Brewers International*, 2023).

Saat ini kombucha tidak hanya berupa teh fermentasi berbahan dasar teh hijau atau teh hitam saja, namun kombucha juga dapat dijumpai dengan

berbagai rasa dan aroma yang bervariasi, bergantung pada bahan tambahan yang digunakan dalam proses fermentasi (Soares *et al.*, 2021). Berdasarkan *Kombucha Brewers International* (2023) proses fermentasi kombucha dapat dilakukan melalui dua tahap berupa fermentasi primer dan fermentasi sekunder. Fermentasi primer (F1) merupakan tahap awal dari proses pembuatan minuman ini dibuat dengan mencampurkan teh dan gula yang dimasukkan ke dalam wadah bersamaan dengan sejumlah starter dan dilakukan fermentasi selama 1 atau 2 minggu. Pada fermentasi primer akan terbentuk SCOBY baru yang dapat digunakan untuk fermentasi selanjutnya. Fermentasi sekunder (F2) dimana pada tahap ini dilakukan untuk memberikan rasa dan aroma yang khas pada produk dengan cara menambah bahan lain seperti buah-buahan, rempah-rempah, daun herbal atau jus pada kombucha hasil fermentasi primer. Wijaya *et al.*, (2017) menyatakan proses fermentasi pertama (F1) kombucha terjadi secara aerob sedangkan fermentasi kedua (F2) terjadi secara anaerob.

Penelitian tentang kombucha dengan bahan dasar teh telah banyak dilakukan, bahkan kini telah dikembangkan pembuatan kombucha dengan bahan dasar selain teh seperti ekstrak jahe merah (Rizqika *et al.*, 2021), jahe (Ayuratri dan Kusnadi, 2017), kopi (Kusuma dan Fibrianto, 2018), rumput laut (Pratiwi *et al.*, 2012), bunga telang (Siregar *et al.*, 2023), daun sirsak (Falahuddin, 2017) dan kayu manis (Buang *et al.*, 2019). Namun, belum banyak penelitian yang berfokus pada pemanfaatan bahan lain pada fermentasi kedua dengan teh sebagai bahan utama, termasuk kombinasi biji alpukat dan daun salam. Pembuatan kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam diharapkan mampu menghasilkan produk yang memiliki sifat fungsional.

Biji alpukat dilaporkan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid (Kopon *et al.*, 2020). Sedangkan, daun salam mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid (Norhaliza *et al.*, 2022). Kandungan pada biji alpukat dan daun salam memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan tambahan pada fermentasi kedua sebagai minuman yang memiliki sifat antibakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami. Berdasarkan pernyataan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji fitokimia, karakterisasi

dan uji aktivitas antibakteri kombucha dikombinasi dengan biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.)). Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan produk minuman fermentasi yang memiliki sifat fungsional.

1.2 Rumusan Masalah

Biji alpukat dan daun salam termasuk bahan yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif dan dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam fermentasi kedua teh kombucha pada penelitian ini. Rumusan permasalahan dalam kajian ini adalah:

1. Bagaimana kandungan fitokimia dari kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam?
2. Bagaimana karakteristik dari kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kandungan fitokimia dari kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam meliputi uji alkaloid, uji flavonoid, uji saponin dan uji tanin.
2. Mengetahui karakteristik kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam meliputi pengukuran pH, penentuan total asam tertitrasi (TAT), gula reduksi, total fenol dan uji organoleptik.
3. Menentukan aktivitas antibakteri kombucha kombinasi biji alpukat dan daun salam sebagai antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini mampu memberikan informasi mengenai hasil uji fitokimia, karakteristik kimia dan kemampuan kombucha di kombinasi dengan biji alpukat dan daun salam sebagai antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* serta mendapatkan produk kombucha terbaik sebagai minuman fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, A., Khotimah, S. dan Yanti, A. H. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Benalu Jambu Air (*Dendrothoe pentandra* (L.) Miq) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Jurnal Potobiont*. 3 (2): 267-271.
- Anjliany, M. (2021). Implikasi Variasi Konsentrasi SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) Terhadap Kualitas Kombucha Cascara Arabika dan Robusta. [Skripsi]. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Antolak, H., Piechota, D. and Kuscharka, A. (2021). Kombucha Tea A Double Power of Bioactive Compounds from Tea and Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts (SCOBY). *Antioxidants*. 10(10): 1-20.
- Aprilia, N. M., Widayat, W. dan Ramadhan, M. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Akar Tumbuhan Merung (*Coptosapelta flavescens* Korth.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Proceeding of the 6th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 1(1): 146-154.
- Aswar, Malik, A., Hamidu, L. dan Najib, A. (2021). Determination of Total Phenolic Content of Nyirih Stem Bark Extract (*Xylocarpus granatum* J. Koeing) using UV-Vis Spectrophotometry Method. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 8(3): 12-17.
- Atmodjo, S. S., Yasin, Erwin, Hidayat, M., Sari, D. A., Tuba, S., Erwin, Rumandor, R., Siregar, S., Effendi, Anwar, I. F. dan Muttaqin, M. (2014). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Makassar: Masagena Mandiri Medica.
- Ayutri, M. K. dan J. Kusnadi. (2017) Aktivitas Antibakteri Kombucha Jahe (*Zingiber officinale*) (Kajian Varietas Jahe dan Konsentrasi Madu). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3): 95-107.
- Bhattacharya, S., Gachhui, R., dan Sil, P. C. (2013). Effect Of Kombucha, A Fermented Black Tea in Attenuating Oxidative Stress Mediated Tissue Damage in Alloxan Induced Diabetic Rats. *Food and Chemical Toxicology*. (1) 60. 328–340. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.07.051>
- Bishop, P., Pitts, E. R., Budner, D., and Thompson-Witrick, K. A. (2022). Kombucha: Biochemical and Microbiological Impacts on The Chemical and Flavor Profile. *Food Chemistry Advances*. 1(1)-1-10.
- Bridson, E. Y. (2006). *The Oxoid Manual* 9th Edition. Oxoid Limited: England.
- Buang, A., Aris, M., dan Rahmat, M. I. (2019). Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Teh Kombucha (*Camelia sinensis*) Kombinasi Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* L) pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*. 3(2).
- Cahyadi, A. B. (2018). Karakteristik Fisik, Kimia, Organoleptik dan Mikrobiologi Kombucha Berbasis Buah-buahan. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.

- Cardoso, R. R., Neto, R. O., dos Santos D'Almeida, C. T., do Nascimento, T. P., Pressete, C. G., Azevedo, L., Martino, H. S. D., Cameron, L. C., Ferreira, M. S. L., and Barros, F. A. R. de. (2020). Kombuchas from Green and Black Teas Have Different Phenolic Profile, Which Impacts Their Antioxidant Capacities, Antibacterial and Antiproliferative Activities. *Food Research International*. 108782 (128): 1-10.
- Chakravorty, S., Bhattacharya, S., Chatzinotas, A., Chakraborty, W., Bhattacharya, D., and Gachhui, R. (2016). Kombucha Tea Fermentation: Microbial and Biochemical Dynamics. *International Journal of Food Microbiology*. 2(20). 63–72.
- Chusniasih, D. (2020). Pemanfaatan Limbah Biji Alpukat (*Persea americana*-semen) dalam Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Penghambat Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Malahayati*. 3(1): 53–65. <https://doi.org/10.33024/jfm.v3i1.2407>.
- Claudia, K. M., Nursyirwani, N., and Effendi, I. (2021). Biodegradability of Proteolytic Bacteria in Mangrove Ecosystems. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*. 2(2). 120–126. <https://doi.org/10.31258/jocos.2.2.120-126>.
- Dasopang, E. S. (2017). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sangitan (*Sambucus javanica Reinw*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella thypi*. *Jurnal BioLink*.4 (1): 54-62.
- Dewi, N. P. P. M., Suaniti, N. P. dan Putra, K. G. D. (2018). Kualitas Tuak Aren pada Berbagai Waktu Perendaman dengan Sabut Kelapa. *Jurnal Media Sains*. 2(1): 1-7.
- Fadhila, D. dan Etika, S. B. (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Dari Kulit Salak (*Salaca zalaca*). *Periodic*. 12 (3): 22-26.
- García-Vargas, M. C., Contreras, M. del M., and Castro, E. (2020). Avocado-Derived Biomass as a Source of Bioenergy and Bioproducts. *Applied Sciences*. 10 (22): 8195. doi:10.3390/app10228195
- Gusnadi, D., Taufiq, R., dan Baharta, E. (2021). Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(12): 2883–2888
- Hafsan. (2011). *Mikrobiologi Umum*. Makasar: Alauddin Press.
- Hafsari. A. R., Asriana, A. G., Farida, W. N. dan Agus, S. M. (2021). Karakteristik pH Kultur Kombucha Teh Hitam dengan Jenis Gula Berbeda pada Fermentasi *Batch-Culture*. *Seminar Nasional Biologi (SEMABIO)*. 6 (1): 227-232.
- Handayani, S. S., Hadi, S., dan Patmala, H. (2016). Fermentasi Glukosa Hasil Hidrolisis Buah Kumbi Untuk Bahan Baku Bioetanol. *Jurnal Pijar MIPA*. 11 (1):28-33.

- Hanina, Humaryanto, Gading, P. W., Aurora, W. I. D., dan Harahap, H. (2022). Peningkatan Pengetahuan Siswa Pondok Pesantren Nurul Iman Tentang Infeksi *Staphylococcus aureus* di Kulit dengan Metode Penyuluhan. *Jurnal Medic*, 5(2): 426–430.
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods A Guide to Modern echniques of Plants Analysis*. London: Chapman and Hall.
- Hariyono. (2022). Karakteristik Teh Kombucha Berbasis Seduhan Teh Herbal Buah Parijoto (*Medinilla speciosa*) pada Berbagai Lama Fermentasi. [Skripsi]. Semarang: Universitas Semarang.
- Hasriyani., Zulfa, A., Anggun, L., dan Murhayati, R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Jurnal Farmasi Volume*. 5(2): 14-18.
- Hassmy, N. P., Abidjulu, J. dan Yudistira, A. (2017). Analisis Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi yang Optimal. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Pharmacon)*. 6(4): 67-74.
- Hayati, A. R., Singkam, A. R., dan Jumiarni, D. (2022). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Theobroma cacao* L. terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram. *BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 31–40. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3160>
- Hayati, L. N., Tyaningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N. dan Wibawati, P. A. (2019). Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 2 (2): 76-82.
- Hipi, D. Daud, E. P. and Soga, G. D. (2021). Identification of Alkalimetric Level Using Acid Base Reaction Principles. *Journal of Health, Technology and Science (JHTS)*. 2(4): 11-20.
- Indratmoko, S., Fadilla, V. D. dan Setiabudi. (2021). Optimasi Formula *Self Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS) Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah kefarmasian*. 1(1): 46-56.
- Jayabalan, R., Malbaša, R. V., Lončar, E. S., Vitas, J. S. and Sathishkumar, M. (2014). A Review on Kombucha Tea-Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 13(4): 538–550.
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., and Dien, H. A. (2017). Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolated Smoked Fish Pinekuhe from Traditionally Processed from Sangihe District. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 188. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16506>

- Khairunnisa, N., Yuniati, L., Arsal, A. A., Hermiaty dan Syamsu, R. F. (2023). Efektifitas Ekstrak Daun Kemangi dan Ekstrak Daun Sirih Merah sebagai Antimikroba *Staphylococcus aureus* Penyebab Furunkle. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 3(2), 106–111.
- Khakim, L. dan Rini, C. S. (2018). Identifikasi *Eschericia coli* dan *Salmonella sp.* pada Air Kolam Renang Candi Pari. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science atau Tecnology)*. 1 (2): 84-93.
- Kombucha Brewers International (KBI). (2023). *Kombucha Code of. Practice*. <https://kombuchabrewers.org/kombucha-code-of-practice/>. [02 September 2024].
- Kopon, A., M., Baunsele, A., B. dan Boelan, E., G. (2020). Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Asal Pulau Timor. *Jurnal Akta Kimindo*. 5(1): 43-52.
- Kristiningrum, N., Wulandari and Zuhriyah, A. (2018). Phytochemical Screening, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity of Water, Ethyl Acetate, And N-Hexane Fractions from Mistletoe *Moringa oleifera* Lam. (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 11(10): 104-106.
- Kusuma, G. S. P., dan Fibrianto, K. (2018). Pengaruh Optimasi Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kombucha Daun Tua Kopi Robusta Dampit Metode Oksidatif dan Non-Oksidatif. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6(4). 87-97.
- Mahadi, I., Sayuti, I. dan Habibah, I. (2016). Pengaruh Variasi Jenis Pengolahan Teh (*Camellia sinensis L Kuntze*) dan Konsentrasi Gula Terhadap Fermentasi Kombucha Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Sma. *Jurnal Biogenesis*. 13(1): 93-102.
- Megawati. (2020). Review: Phytochemical Screening, Secondary Metabolites and Biological Activities of Southeast Sulawesi Plants. *Jurnal Akta Kimia Indonesia*. 13 (1): 101–109. <http://dx.doi.org/10.20956/ica.v13i2.11138>
- Nintiasari, J. dan Ramadhani, M. A. 2022. Uji Kuantitatif Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Indonesia Journal of Pharmacy and Natural Product*. 5(2): 174-183.
- Norhaliza, S., Zamzani, I., dan Nor, I. (2022). Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Metode UAE Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 3(2). 94–101.
- Nugrahani, R., Andayani, Y. dan Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2(1): 96-103.
- Nurhadianty, V., Cahyani, C., Nirwana, W. O. C., dan Dewi, L. K. (2018). *Pengantar Teknologi Fermentasi Skala Industri*. Malang: UB Press.

- Nurhayati, Yuwanti, S. dan Urhabilla, A. (2020). Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Kombucha *Cascara* (Kulit Kopi Ranum). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 31 (1): 38-49.
- Nurjannah, I., Mustariani, B. A. A. dan Suryani, N. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Zat Aktif pada Sabun Antibakteri. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 4 (1): 23-36.
- Nurikasari, M., Puspitasari, Y., and Siwi, R. P. Y. (2017). Characterization and Analysis Kombucha Tea Antioxidant Activity Based on Long Fermentation As a Beverage Functional. *Journal of Global Research in Public Health*. 2(2). 90–96.
- Nur, Y. M., Indrayati, S., Penadnadi, P., dan Nurmiat, N. (2018). Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Ekstrak Tanaman Beralkaloid Terhadap Produk Teh Kombucha. *J. Biol. UA*.1(6) : 55-62.
- Pereira, G. A., Arruda, H. S. and Pastore, C. M. (2018). Modification and Validation, of Folin-Ciocalteu Assay for Faster and Safer Analysis of Total Phenolic Content in Food Samples. *Brazilian Journal of Food Research*. 9(1): 125 140.
- Permata, A. N., Kurniawati, A., dan Lukiati, B. (2018). Screening Fitokimia, Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba pada Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 3(1), 64–76.
- Pramesti, C. A. A., Khikmah, N., dan Sulistyani, N. (2022). Uji Antibakteri Teh Hitam dan Teh Hijau Kombucha Pada Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal Biologi Udayana*. 26(1). 122–131.
- Pratama, A. (2023). Penentuan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total, Uji Antioksidan, dan Analisis Senyawa Kimia Secara Lc-MS Fraksi Etil Asetat Buah Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.). [Skripsi]. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Pratiwi, A., Elfita, E., Aryawati, R. (2012). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Fisik dan Kimia pada Pembuatan Minuman Kombucha dari Rumput Laut *Sargassum sp.* *Maspari Journal*. 4(1). 131-136.
- Pure, A. E. and pure, M. E. (2016). Antioxidant, Antibacterial and Color Analysis of Garlic Fermented in Kombucha and Red Grape Vinegar. *Journal of Applied Food Biotechnology*. 3(4): 246-252.
- Puspaningrum, D. H. D., Sumadewi, N. L. U., dan Sari, N. K. Y. (2022). Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selama Fermentasi Kombucha *Cascara* Kopi Arabika (*Coffea arabika* L.) Desa Catur Kabupaten Bangli. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 5(2), 44–51.

- Puspitasari, Y., Palupi, R. dan Nurikasari, M. (2017). Analisis Kandungan Vitamin C Teh Kombucha Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Alternatif Minuman Untuk Antioksidan. *Global Health Science*. 2(3): 245-253.
- Putri, F. E., Dharmi, A., dan Karnila, R. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Rumpun Laut Cokelat (*Sargassum plagyophyllum*) dengan Metode Fraksinasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 15(1) : 41-46.
- Putri, I. A., Sholikhah, S. A., Mubasyiroh, Prasetyo, O. B., Aini, N. dan Yulianti, E. (2024). Teh Hitam (*Cammelia sinensis*) Dan Manfaatnya Untuk Kesehatan Pendekatan Berbasis Sains dan Nilai Islam. *Es-Syajar: Journal of Islamic Integration Science and Technology*. 2(2): 233-260.
- Rezaldi, F., Rachmat, O. Fadillah, M. F. dan Saddam, D. Y. A. (2022). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi* dan *Vibrio parahaemolyticus* Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*. 3 (1): 13-22.
- Rinihapsari, E., dan Richter, C. A. (2013). Fermentasi Kombucha dan Potensinya Sebagai Minuman Kesehatan. *In Media Farmasi Indonesia*. 3 (2): 241–246.
- Rollando. 2019. *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. Malang: CV. Seribu Bintang.
- Rizki, S. A., Latief, M., Fitriyaningsih, dan Rahman, H. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat dan Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* Linn.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *JAMHESIC*. 1(1). 442–457.
- Rizqika, A. H., Yulianto, W. A., Tamaroh, S. (2021). Karakteristik Kombucha Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*) Selama Fermentasi. [*Skripsi*]. Yogyakarta. Universitas Mercu Buana.
- Rusdiana, F. F. (2017). *Kombucha, Minuman Probiotik dari Larutan Teh*. <https://sith.itb.ac.id/2017/10/29/kombucha-minuman-probiotik-dari-larutan-teh/>. [02 September 2024].
- Saputri, A. W. (2019). Uji Antimikroba Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherchia coli*. *Jurnal Insan Cendekia*. 6(2). 67–73.
- Sari, D. R. 2021. Uji Metabolit Sekunder pada Minuman Probiotik Buah Sirsak Gunung (*Annona Montana* Macf.). [*Tesis*]. Malang: Akademi Farmasi Putera Indonesia.
- Sharma, R., Garg, P., Kumar, P., Bhatia, S. K., dan Kulshrestha, S. (2020). Microbial Fermentation and Its Role in Quality Improvement Of Fermented Foods. *Fermentation*. 6(4). 1–20.

- Shofia, A., Yessirita, N. dan Putra, D. P. (2022). Karakteristik Kombucha Teh Daun Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) Menggunakan Gula Tebu 'Saka'. *Jurnal Embrio*. 14 (2): 20-29.
- Simanjuntak, R., J., D. dan Mutiara, H. (2016) Pengaruh Pemberian Teh Kombucha Terhadap Perumbuhan *Salmonella typhi*. *Majority*. 5 (5): 48-55.
- Soares, S., Brandao, E., Guerreiro, C., Soares, S., Mateus, N. and Freitas, V. (2020). Review Tannins in Food: Insights Into The Molecular Perception Of Astringency and Bitter Taste. *Molecules*. 1(1). 1-26.
- Sreeramulu, G., Zhu, Y. and Knol, W. (2000). Kombucha Fermentation and Its Antimicrobial Activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48 (6): 2589-2594.
- Sudrajat, S., Sadani, S., dan Sudiastuti, S. (2014). Analisis Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kasar Etanol Daun Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq.) dan Sifat Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschhercia coli*. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 1(4), 307–315.
- Suhartatik. N., Karyantina, M. dan Purwanti, I. T. (2009). Kombucha Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dan Kemampuannya Sebagai Antihiperkolesterolemi. *Jurnal AGRITECH*. 20 (1): 29-35.
- Suhaenah, A., Widiastuti, H., dan Arafat, M. (2019). Potensi Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Tabir Surya. *J.Pharm.Sci*. 2(2). 88–94.
- Suhendra, A. T., Awaloei, H., dan Wuisan, J. (2016). Uji Efek Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Kadar Kolesterol Total pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal E-Biomedik*. 4(1). 1–16.
- Sumampouw, O. J. (2012). *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sumilat, D. A. (2019). Skrining Aktivitas Antibakteri Beberapa Jenis Spons Terhadap Pertumbuhan Strain Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Platax*. 7 (2). 455-461.
- Suryono, C., Ningrum, L., dan Dewi, T. R. (2018). Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*. 5(2). 95–106.
- Suseno, R., Suhaini dan Setiyandi, N., B. (2023). Karakteristik Campuran Teh Hitam (*Camellia sinensis*) dan Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Pangan dan Gizi*. 13(2): 70-78.
- Torre, C. L., Fazio, A., Caputo, P., Plastina, P., Caroleo, M. C., Cannataro, R. and Cione, E. (2021). Effects of Long-Term Storage on Radical Scavenging Properties and Phenolic Content of Kombucha from Black Tea. *Journal of Molecules*. 26(18): 1-14.

- Utami, T. P. A., dan Sumekar, D. W. (2017). Uji Efektivitas Daun Salam (*Syzygium polyantha*) Sebagai Antihipertensi pada Tikus Galur Wistar. *Jurnal Majority*. 6(1), 77–81.
- Velićanski, A. S., Cvetković, D. D., Markov, S. L., Saponjac, V. T., and Vulic, J. J. (2014). Antioxidant and Antibacterial Activity of the Beverage lemon balm (*Melisia officinalis* L.) Tea with Symbiotic Consortium of Bacteria and Yeast. *Food Technol Biotechnol*. 52(4). 420–429.
- Wahyudi, I., Lisdiana dan Astuti, B. (2023). Karakteristik Kombucha dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis dan Kayu Secang pada Proses Fermentasi Sekunder. *REKAYASA*. 16(3): 351-358.
- Wahid, A. R., dan Safwan, S. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 1(1): 24.
- Widyawati, T., Yusoff, N. A., Asnawi, M. Z. and Ahmad, M. (2015). Antihyperglycemic Effect of Methanol Extract of *Syzygium polyanthum* (Wight.) Leaf in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Nutrients*. 7 (1): 7764-7780.
- Wijaya, S. H., Muin, R. dan Permata, E. (2017). Karakteristik Fisik Produk Fermentasi Kombucha dari Berbagai Daun Berflavanoid Tinggi. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(23): 255-262.
- Wilberta, N., Sonya, N. T. dan Lydia, S. H. R. (2021). Analisis Kandungan Gula Reduksi pada Gula Semut dari Nira Aren yang Dipengerahui pH dan Kadar Air. *Jurnal Pendidikan Biologi (BIOEDUKASI)*. 12(1): 101-108.
- Wirya, A. S. P. (2018). Pengaruh Jenis Buah Terhadap Sifat Fisikokimia dan Aktivitas Antibakteri Kombucha [*Skripsi*]. Malang. Universitas Brawijaya.
- Wulandari, G., Abdul Rahman, A., dan Rubiyanti, R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Media Informasi*. 15(1). 74–80.
- Wulansari, E. D., Lestari, D. dan Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*. 9 (2): 219-225.
- Yanti, F., dan Rosmania. (2020). Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. 22(2). 76–86.
- Yuningtyas, S., Masaenah, E., dan Telaumbanua, M. (2021). Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, dan Kadar Vitamin C dari Kombucha Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*. 6(1), 10–14. <https://doi.org/10.47219/ath.v6i1.116>

- Zubaidah, E., Dewantari, F. J., Novitasari, F. R., Srianta, I. and Blanc, P. J. (2018). Potential of snake fruit (*Salacca zalacca* (Gaerth.) Voss) for the development of a beverage through fermentation with the Kombucha consortium. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 13(1): 198-203.
- Zubaidah, E., Effendi, F. D. dan Afgani, C., A. (2022). *Kombucha: Mikrobiologi, Teknologi dan Manfaat Kesehatan*. Malang: UB Press.