

**POTENSI LIMBAH KULIT KAKAO SEBAGAI ANTIBAKTERI
Staphylococcus aureus DAN KELAYAKAN EKONOMISNYA SEBAGAI
SEDIAAN GEL HAND SANITIZER**

(Skripsi)

Oleh

NIRMA DIANA

1814231007



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

POTENSI LIMBAH KULIT KAKAO SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN KELAYAKAN EKONOMISNYA SEBAGAI SEDIAAN GEL HAND SANITIZER

Oleh

NIRMA DIANA

Limbah kulit kakao yang melimpah dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah kulit kakao adalah dengan menjadikannya sebagai sediaan antibakteri dalam bentuk gel *hand sanitizer*. Hal tersebut dikarenakan ekstrak kulit kakao memiliki senyawa tanin dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri. Ekstrak kulit kakao mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Hand sanitizer* ekstrak kulit kakao diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi toksisitas yang disebabkan oleh alkohol, dan nantinya dapat dikembangkan menjadi produk pembersih tangan yang dapat memberikan nilai tambah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL dengan 3 kali pengulangan. Tahapan penelitian dimulai dari pembuatan ekstrak, skrinning fitokimia, pembuatan sediaan gel *hand sanitizer*, uji sensori dan perhitungan kelayakan ekonomis yang meliputi BEP dan nilai tambah menggunakan metode HAYAMI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat 15,04 mm -18,70 mm (kategori kuat). Perlakuan terbaik terdapat pada F1 dengan penambahan ekstrak kulit kakao 7% dengan kriteria memiliki zona hambat kuat, skor warna = 2,75 (kuning kecoklatan); aroma = 3,62 (khas kakao); kekentalan = 3,62 (kental); kesan tidak lengket = 2,97 (agak lengket); reaksi iritasi = 0 (tidak mengiritasi). Setelah dilakukan perhitungan analisis nilai tambah diketahui bahwa usaha *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao memberikan nilai tambah sebesar Rp 4.010.791/ton input atau 52% bagi pelaku usaha sehingga layak untuk dikembangkan.

Kata kunci : *Hand Sanitizer*, Kulit Kakao, Limbah, Antibakteri, Nilai Tambah

ABSTRACT

A POTENTIAL OF CACAO POD HUSK AS AN ANTIBACTERIAL *Staphylococcus aureus* AND ITS ECONOMICS FEASIBILITY AS A HAND SANITIZER PRODUCT

By

NIRMA DIANA

Abundant cocoa pod husk waste can cause pollution to the environment. One alternative to reduce cocoa pod husk waste is to use it as an antibacterial preparation in the form of a *hand sanitizer* gel. It is because cocoa pod husk extract contains tannin and flavonoid that function as antibacterial. Cocoa pod husk extract able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. Cocoa pod husk extract *hand sanitizer* expected to be a solution to overcome toxicity that cause by alcohol, and later it can be developed into *hand sanitizer* products that can provide added value. The method used in this study was RAL with 3 repetitions. The research stages started from extract making, phytochemical screening, making *hand sanitizer* gel, sensory testing and calculating economic feasibility which included BEP and added value using the HAYAMI method. The results showed that overall formulation of the *hand sanitizer* gel formulation of cocoa pod husk extract was effective inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria with an average inhibition zone diameter of 15.04 mm -18.70 mm (strong category). The best result was in F1 with the addition of 7% cocoa pod husk extract with the criteria of having strong inhibition zone, color score = 2.75 (yellow brown); aroma = 3.62 (typical of cocoa); viscosity = 3.62 (thick); non-sticky impression = 2.97 (slightly sticky); irritation reaction 0 (non-irritating). After calculating the added value analysis, it is known that the cocoa pod husk extract *hand sanitizer* business provides an added value of Rp 4.010.791/ton input or 52% for the owner so that it is feasible to be developed.

Keywords : *Hand Sanitizer*, Cacao Pod Husk, Waste, Antibacteria, Value Added

**POTENSI LIMBAH KULIT KAKAO SEBAGAI ANTIBAKTERI
Staphylococcus aureus DAN KELAYAKAN EKONOMISNYA SEBAGAI
SEDIAAN GEL HAND SANITIZER**

Oleh

NIRMA DIANA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **POTENSI LIMBAH KULIT KAKAO
SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN KELAYAKAN EKONOMISNYA
SEBAGAI SEDIAAN GEL HAND SANITIZER**

Nama Mahasiswa : **NIRMA DIANA**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1814231007**

Program Studi : **Teknologi Industri Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.
NIP 19701220 200812 2 001

Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.
NIP. 19710930 19951 2 2001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.

Sekretaris : Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.

Pembahas : Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP.196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Juli 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya Nirma Diana NPM 1814231007

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri berdasarkan pada pengetahuan dan penelitian yang telah saya lakukan. Karya ilmiah ini tidak berisi materi yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 13 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Nirma Diana

NPM. 1814231007

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Nirma Diana, dilahirkan di Penumangan Baru pada tanggal 17 April 2000 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan bapak Mujiman dan Ibu Suminah. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Nurul Muttaqin pada tahun 2006, Sekolah Dasar di SDN 2 Penumangan baru pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 03 Tulang bawang tengah dan SMPN 02 Negerikaton pada tahun 2015, Sekolah Menengah Atas di SMAN 01 Gedung Tataan pada tahun 2018. Penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, program pendidikan Strata (S1) melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tahun 2018.

Penulis telah mengikuti program pengabdian langsung kepada masyarakat yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Februari-Maret 2021 di Kelurahan Tanjung Rejo, Kecamatan Negerikaton, Kabupaten Pesawaran, Lampung. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Kalirejo Lestari pada bulan Agustus-September 2021 dengan judul laporan “Mempelajari Analisa Mutu Inti Sawit (*Kernel*) di PT. Kalirejo Lestari”.

Selama masa studi penulis pernah mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dengan judul “Potensi Limbah Kulit Kakao Sebagai Antibakteri dan Gelling Agent Dalam Pembuatan Hand Sanitizer Alami” pada tahun 2021. Penulis juga pernah lolos pendanaan Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) bidang industri makanan dan minuman di Universitas Lampung dengan judul “TOBIS GO” pada tahun 2021. Penulis juga pernah terdaftar aktif sebagai pengurus di UKM RAKANILA.

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan pertolongan dan menguatkan pundakku untuk menyelesaikan tugas sebagai seorang mahasiswa.

Kupersembahkan Skripsi ini kepada :

Diri sendiri yang senantiasa berjuang dengan semangat dan pantang menyerah, akhirnya berhasil bertahan sampai di titik paling akhir perkuliahan.

Bapak dan Mamak Tersayang

Keluarga Besar yang selalu memberikan doa, dukungan serta kasih sayang.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan.

Skripsi dengan judul “Potensi Limbah Kulit Kakao Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan Kelayakan Ekonomisnya Sebagai Sediaan Gel Hand Sanitizer” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung.

Dalam Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Ir. Harun Al Rasyid, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.;
4. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si. selaku Pembimbing Utama yang telah dengan sabar membimbing, memberi arahan, bantuan, dan nasihat serta ilmu yang diberikan selama masa studi dan penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D., selaku pembimbing kedua yang banyak memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat dan kritikan dalam penyusunan skripsi;
6. Ibu Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P. selaku Pembimbing Kedua sekaligus Pembimbing akademik atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan saran dalam penyusunan skripsi;
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T. selaku Pembahas yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.

8. Seluruh Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, dan juga bantuannya kepada penulis serta kepada staf administrasi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
9. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta bapak Mujiman dan ibu Suminah, dan keluargaku terima kasih untuk segala doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, pengorbanan yang telah dicurahkan kepadaku dengan sepenuh dan setulus hati sejak kecil hingga sekarang;
10. Sahabat seperjuanganku Afrilia, Selli, Odis, Ayunda, Yuli, Afril A, terima kasih sudah saling mendukung untuk berproses bersama, mengingatkan, saling meluangkan waktu untuk mendengarkan keluh kesah dan meyakinkan bahwa aku bisa melewati setiap proses dalam hidup dengan baik;
11. Sahabatku Lilin dan Kiki, yang mengajarkan indahnya kebersamaan dan perjuangan untuk meraih masa depan yang lebih baik;
12. Umi Ernita Rahmawati yang selalu memberikan kesempatan dan semangat bagi saya untuk mengembangkan potensi;
13. Teman-teman TIP dan THP angkatan 2018 untuk kenangan dan dukungannya.
14. Teman-teman ku di UKM Rakanila Yuyun, Arum, Tia, Kak Putri, Febri, Kak iqbal, Puspa dan Vika yang sangat saya banggakan terima kasih atas pengalaman luar biasa yang kalian berikan;
15. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.persatu;

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, 13 Juli 2022

Penulis,

Nirma Diana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Hand Sanitizer</i>	7
2.2 Morfologi Buah Kakao	7
2.3 Buah Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	8
2.4 Kandungan Kulit Kakao	9
2.5 Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Kakao	11
2.6 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.7 Metode Difusi Sumuran.....	13
2.8 Analisis Kelayakan Ekonomis (BEP dan Nilai Tambah Metode Hayami)..	14
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.4 Pelaksanaan penelitian.....	17
3.4.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Kakao	17
3.4.2 Uji Fitokimia	19

3.4.3 Pembuatan Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	19
3.4.4 Uji Antibakteri	22
3.4.5 Uji Sensori	22
3.4.6 Uji Iritasi Kulit	25
3.4.7 Analisis Data	27
3.4.8 Analisis Kelayakan Ekonomis (BEP dan Nilai Tambah)	27

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Kakao	-
4.2 Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Kakao	32
4.3 Uji Antibakteri Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Kakao.....	33
4.4 Uji Sensori	36
4.4.1 Warna.....	36
4.4.2 Aroma	38
4.4.3 Kekentalan	39
4.4.4 Kesan tidak Lengket	41
4.5 Uji Iritasi Kulit.....	43
4.6 Penentuan Perlakuan Terbaik <i>Hand Sanitizer</i>	44
4.7 Analisis Biaya	45

V. KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kategori diameter zona hambat	14
2. Formulasi Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Kakao	17
3. Kuesioner Uji Skoring	24
4. Kuesioner Uji Iritasi	26
5. Prosedur perhitungan nilai tambah metode hayami.....	28
6. Uji fitokimia ekstrak kulit kakao	30
7. Hasil uji iritasi <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao terhadap telapak tangan	43
8. Penentuan perlakuan terbaik <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao.....	45
9. Hasil perhitungan biaya tetap produksi <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao.....	46
10. Perincian penggunaan total biaya yang harus dikeluarkan dalam produksi <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	47
11. Analisis pendapatan dan keuntungan produk <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao per tahun.....	47
12. Hasil perhitungan analisis nilai tambah metode hayami produk <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	50
13. Hasil pengamatan daya hambat (antibakteri) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	63
14. Analisis sidik ragam Daya Hambat (antibakteri) <i>hand sanitizer</i> ekstrak Kulit Kakao	63

15.	Uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) daya hambat (antibakteri) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	63
16.	Hasil pengamatan Uji sensori (warna) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	64
17.	Analisis sidik ragam Uji sensori (warna) <i>hand sanitizer</i> ekstrak Kulit Kakao.....	64
18.	Uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) Uji sensori (warna) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	64
19.	Hasil pengamatan Uji sensori (aroma) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao.....	65
20.	Analisis sidik ragam Uji sensori (aroma) <i>hand sanitizer</i> ekstrak Kulit Kakao.....	65
21.	Uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) Uji sensori (aroma) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	65
22.	Hasil pengamatan Uji sensori (kekentalan) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	66
23.	Analisis sidik ragam Uji sensori (kekentalan) <i>hand sanitizer</i> ekstrak Kulit Kakao	66
24.	Uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) Uji sensori (kekentalan) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	67
25.	Hasil pengamatan Uji sensori (kesan tidak lengket) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	67
26.	Analisis sidik ragam Uji sensori (kesan tidak lengket) <i>hand sanitizer</i> ekstrak Kulit Kakao	67
27.	Uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) Uji sensori (kesan tidak lengket) <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	68
28.	Biaya Produksi.....	68
29.	Biaya Tetap	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pikir penelitian	5
2. Jenis-jenis buah kakao di Indonesia	8
3. Buah kakao.....	9
4. Kulit kakao	10
5. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	13
6. Diagram alir dan neraca massa proses pembuatan ekstrak kulit kakao	18
7. Diagram alir pembuatan sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	21
8. (a) Sediaan <i>Hand sanitizer</i> kontrol (-) 0%, (b) Sediaan <i>Hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao 7%, (c) Sediaan <i>Hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao 14%, (d) Sediaan <i>Hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao 21%, (e) Sediaan <i>Hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao 28%, (f) Sediaan <i>Hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao 35%.....	32
9. Hasil uji lanjut BNT pada diameter zona hambat <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao ($bnt_{0,05} = 0,52$).....	34
10. (A) Zona hambat sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao ulangan 1, (B) Zona hambat sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao ulangan 2, (C) Zona hambat sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao ulangan 3.....	35
11. Uji sensori warna pada sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	37

12.	Uji sensori aroma pada sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	39
13.	Uji sensori kekentalan pada sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	40
14.	Uji sensori kesan tidak lengket pada sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao	42
15.	Pemotongan kulit kakao.....	71
17.	Pencucian kulit kakao.....	71
18.	Kulit kakao kering.....	71
19.	Penghalusan kulit kakao.....	71
20.	Pengayakan simplisia kulit kakao.....	71
21.	Simplisia kulit kakao.....	71
22.	Penuangan etanol.....	71
23.	Pengadukan.....	71
24.	Proses ekstraksi.....	71
25.	Proses masersi.....	72
26.	Proses penyaringan.....	72
27.	Proses pemekatan.....	72
28.	Ekstrak kulit kakao.....	72
29.	Penimbangan bahan <i>hand sanitizer</i>	72
30.	Pencampuran bahan <i>hand sanitizer</i>	72
31.	Sediaan <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao.....	72
32.	Pemanasan media.....	72
33.	Kultur bakteri.....	72
34.	Teknik aseptis.....	73
35.	Uji antibakteri.....	74
36.	Uji sensori.....	74

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kakao menjadi salah satu komoditi yang populer di beberapa negara dengan iklim tropis dan sub tropis di seluruh dunia. Indonesia menduduki posisi terbesar ketiga sebagai produsen kakao dengan total produksi kakao 593.832 ton (FAO, 2018). Artinya, produksi buah kakao di Indonesia sudah pasti cukup melimpah. Akan tetapi sampai saat ini bagian dari buah kakao yang diambil paling banyak adalah bagian bijinya saja. Sehingga kulit buah kakao sampai saat ini menjadi limbah terbesar dari proses produksi buah kakao, dengan persentase sekitar 74-76% dari buah (Marsigilia *et al.*, 2016). Adanya limbah kulit buah kakao ini lama kelamaan jika dibiarkan tanpa dimanfaatkan maka akan menyebabkan masalah di lingkungan seperti timbulnya bau tak sedap dan adanya penyakit tanaman seperti busuk buah (Campos-vega, 2018).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mereduksi limbah kulit kakao salah satunya dengan mengekstrak kulit kakao menjadi sediaan anti bakteri dalam bentuk gel *hand sanitizer*. Senyawa aktif yang terkandung dalam kulit kakao antara lain flavonoid atau tanin dimana kedua senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai antimikroba, dan juga senyawa antioksidan, yaitu polifenol, diantaranya katekin, epikatekin, proantosianidin, asam fenolat, flavonoid (Dipahayu 2018).

Penghambatan terhadap aktivitas bakteri *Salmonella choleraesuis* gram negatif, *Salmonella choleraesuis* gram negatif dan gram positif *Staphylococcus epidermidis* juga ditunjukkan oleh ekstrak kulit kakao. Ekstrak kulit kakao juga menunjukkan penghambatan yang kuat aktivitas melawan *Pseudomonas aeruginosa* (Santos *et al.*, 2014). Selain itu, ekstrak kulit kakao juga diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Mulyatni *et al.*, 2012).

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri yang banyak terdapat di tangan. Bakteri *Staphylococcus aureus* bertanggung jawab atas 80% penyakit supuratif, dengan permukaan kulit sebagai habitat alaminya (Ginancar *et al.*, 2010). Beberapa bakteri seperti *S. aureus* dan *Streptococcus hemolyticus* dan *S. epidermidis* berkontribusi penyebab infeksi kulit oleh bakteri hal ini ditandai dengan lesi bernanah, permukaan kulit yang mengeras, dan terdapat bintil berwarna kekuningan (Alexander *et al.*, 2020). Salah satu bakteri yang paling sering mengkontaminasi kulit tangan adalah *Staphylococcus aureus*. Penyebaran *Staphylococcus aureus* paling sering ditularkan dari tangan ke tangan (WHO, 2013). Oleh sebab itu, menjaga kebersihan tangan sangatlah penting. *Hand sanitizer* merupakan salah satu bahan antiseptik berupa cairan atau gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pembersih tangan yang praktis.

Penggunaan *hand sanitizer* lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik menggunakannya. *Hand sanitizer* yang banyak beredar di pasaran umumnya mengandung alkohol yang tinggi. Hal tersebut dikhawatirkan akan mengiritasi kulit dan menimbulkan efek samping jika digunakan secara terus-menerus. Solusi yang dapat diberikan untuk mengurangi masalah toksisitas yaitu dengan menggantikan alkohol yang merupakan agen antibakteri menggunakan ekstrak tumbuhan yang memiliki potensi antimikroba alami. Data menunjukkan telah terjadi peningkatan toksistas pembersih tangan berbahan dasar alkohol sebesar 36,7% pada tahun 2020, jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu 2019 (Chang *et al.*, 2020). Oleh sebab itu, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas (daya hambat bakteri) dari *hand sanitizer* dalam bentuk gel berbahan kulit buah kakao. Sediaan *hand sanitizer* yang efektif dalam menghambat bakteri di tangan dapat dikembangkan menjadi sebuah produk sehingga memiliki nilai tambah dan layak secara ekonomis untuk diproduksi. Harapannya, hasil dari penelitian ini dapat menjadi salah satu alternatif antiseptik tangan alami yang murah, dan aman bila digunakan terus menerus.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui formulasi terbaik dari sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan respon sensori panelis terhadap produk *hand sanitizer*.
2. Mengkaji kelayakan ekonomis sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao perlakuan terbaik sebagai produk pembersih tangan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kulit kakao merupakan limbah hasil samping olahan kakao yang belum banyak dimanfaatkan. Limbah kulit kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani. Kandungan dalam kulit kakao yaitu senyawa flavonoid, alkaloid dan tanin diketahui dapat bermanfaat sebagai antibakteri (Lestari, 2021). Pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi sediaan gel *hand sanitizer* dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi limbah kulit kakao. Hal tersebut dikarenakan kandungan dalam kulit kakao yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga berpotensi untuk dijadikan sebagai *hand sanitizer*.

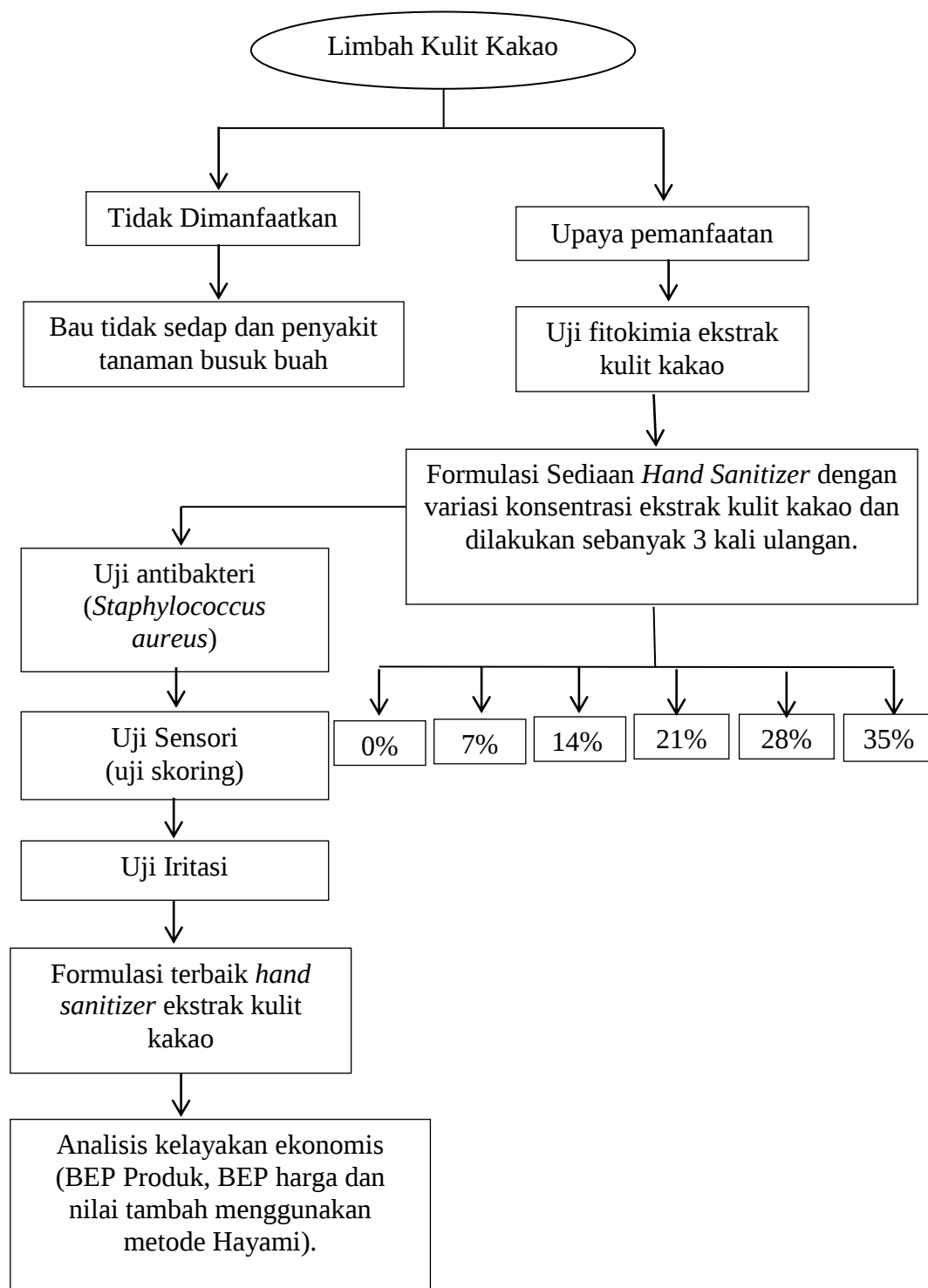
Penelitian Fapohunda dan Afolayan (2012) menyatakan bahwa kandungan senyawa fenolik pada kulit buah kakao antara lain, kuersetin, tanin, resorsinol, epikatekin-3-galat, pirogalol, dan asam sinamat. Diketahui bahwa kandungan senyawa polifenol pada kulit buah kakao merupakan yang tertinggi diantara tanaman lainnya. Senyawa-senyawa fenolik, flavonoid, tanin dan terpenoid pada kulit buah kakao memiliki aktivitas antimikroba dan antibakteri (Nursal, 2006).

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri patogen penting yang berkaitan dengan virulensi toksin, invasif, dan ketahanan terhadap antibiotik (Rahmi *et al.*, 2015). Bakteri *Staphylococcus aureus* umumnya terdapat di mukosa hidung dan perineum, akan tetapi bakteri ini juga dapat berpindah ke tangan karena tangan merupakan anggota tubuh yang sering kontak langsung dengan daerah tersebut. Akibatnya, bakteri ini paling banyak dijumpai pada tangan.

Uji fitokimia terhadap ekstrak kulit kakao dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa antibakteri ekstrak kulit kakao. Menurut penelitian Kayaputri *et al.*, (2014) uji fitokimia pada ekstrak kulit kakao menunjukkan bahwa terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid yang mana merupakan senyawa antibakteri. Hasil pengamatan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao dengan konsentrasi 64% terhadap biakan *E. coli* dan *S. aureus*, menunjukkan adanya daerah pertumbuhan bakteri yang lebih baik di sekitar zona hambat (Mulyatni *et al.*, 2012).

Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi ekstrak kulit kakao sebagai antibakteri yang di formulasikan dalam sediaan gel *hand sanitizer*. Konsentrasi ekstrak kulit kakao yang ditambahkan pada penelitian ini adalah 0%, 7%, 14%, 21%, 28%, 35%. Formulasi tersebut kemudian diuji dengan menggunakan bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Hasil yang diperoleh kemudian diamati zona bening yang terbentuk dan dilakukan pengukuran diameter zona hambatnya. Formulasi yang menghasilkan diameter zona hambat tertinggi ditetapkan sebagai formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao terbaik. Formulasi tersebut selanjutnya diuji skoring dan iritasi terhadap 20 panelis. Formulasi dengan skor tertinggi ditetapkan sebagai yang terbaik.

Hand sanitizer ekstrak kulit kakao yang dihasilkan dapat dikembangkan menjadi produk alternatif pembersih tangan. Hal tersebut dapat berpotensi memberikan nilai tambah bagi produk. Oleh sebab itu diperlukan adanya analisis ekonomi pada produk *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao. Analisis ekonomi yang dilakukan pada *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao antara lain BEP produk dan BEP harga serta nilai tambah menggunakan metode hayami. Kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pikir penelitian

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini antara lain :

1. Terdapat daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan respon sensori pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao pada formulasi terbaik
2. Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao perlakuan terbaik memiliki kelayakan ekonomis untuk dikembangkan menjadi sebuah produk pembersih tangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Hand Sanitizer*

Salah satu produk antiseptik yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah *hand sanitizer*. Produk *hand sanitizer* dinilai lebih praktis dibandingkan dengan mencuci tangan menggunakan sabun dan air. *Hand sanitizer* yang beredar di pasaran ada yang berbentuk cair dan ada pula yang dalam bentuk gel. Penggunaan *hand sanitizer* dalam bentuk gel disukai oleh masyarakat karena cepat mengering dan menimbulkan rasa dingin pada kulit. Komponen yang digunakan dalam membuat sediaan gel adalah carbomer. Carbomer dapat meningkatkan viskositas suatu sediaan sehingga masa gel dapat terbentuk dengan baik (Astuti *et al.*, 2015).

Kandungan senyawa alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi $\pm$ 60% sampai 80% dan golongan fenol (klorheksidin, triklosan) dalam *hand sanitizer* memiliki kemampuan membunuh kuman dalam waktu yang relatif cepat. Selain sebagai disinfektan, alkohol dalam *hand sanitizer* dapat melarutkan triklosan. Menurut hasil penelitian penelitian (Rini, 2018) bahwa beberapa merk antiseptik dengan kadar alkohol 60-70% tanpa tambahan zat antibakteri lainnya memiliki sifat yang lebih polar, sehingga daya hambat yang dihasilkan lebih besar pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

2.2 Morfologi Buah Kakao

Awalnya, tanaman kakao berasal dari hutan tropis yang berada di Amerika tengah dan Selatan bagian utara. Kemunculan tanaman kakao di Indonesia karena diperkenalkan oleh bangsa Spanyol di Minahasa, Sulawesi. Tanaman kakao menjadi salah satu tanaman tahunan yang memiliki perkepingan biji dikotil (Martono, 2016). Pohon kakao memiliki jenis akar tunggang (radix

primaria) yang mampu tumbuh hingga 8 meter ke arah samping. Pembudidayaan kakao yang umum di Indonesia terbagi menjadi tiga kelompok diantaranya Criollo, Forastero, dan Trinitario. Kakao jenis Criollo disebut juga dengan kakao mulia, Forastero lebih dikenal dengan kakao lindak, dan Trinitario yang merupakan hasil persilangan antara Criollo dan Forastero. Morfologi buah kakao berbeda dari tiap jenisnya. Buah kakao jenis Criollo berbentuk bundar, jenis Forastero memiliki bentuk bulat panjang, serta bentuk obovate terdapat pada jenis trinitario. Berdasarkan warna kulit, kakao juga dapat dikelompokkan jenisnya menurut hasil penelitian morfologi buah. Kulit buah berwarna orange dijumpai pada kakao jenis criollo, warna kulit buah kuning terdapat pada kakao jenis forastero, dan kakao jenis trinitario memiliki warna kulit buah merah gelap. Jenis kakao yang digunakan dalam penelitian ini adalah criollo dengan kulit berwarna kuning hingga orange (Sinaga, 2021). Berbagai jenis kakao yang ada di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis-jenis buah kakao di Indonesia
Sumber. <https://shop.gallerys.id/jenis-jenis-kakao-di-dunia/>

2.3 Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Kakao (*Theobroma cacao* L.) termasuk salah satu komoditi ekspor negara yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi berbagai macam produk diversifikasi sehingga memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Luas perkebunan kakao di Indonesia dalam tiga tahun terakhir relatif konstan (Ditjenbun, 2014). Pada tahun 2013 luas lahan kakao tercatat 1.745.789 Ha, dengan produksi biji kakao sebesar 938,8 ribu ton. Buah kakao terdiri dari kulit buah kakao dan biji kakao. Biji kakao

diolah menjadi produk cokelat. Berdasarkan rasio biji kakao dengan kulit buah kakao maka diketahui potensi bahan kering mencapai 872,3 ribu ton/tahun.



Gambar 3. Buah kakao

Sumber : <https://www.afrik21.africa/en/ivory-coast-ustda-finances-cocoa-pod-biomass-plant/amp/>

Produk utama yang diambil dari buah kakao adalah biji kakao. Biji kakao umumnya diolah menjadi cokelat, sehingga bagian biji yang memiliki nilai jual paling tinggi. Bagian kakao yang persentasenya cukup banyak selain biji adalah kulit kakao. Limbah kulit kakao yang melimpah dan belum banyak dimanfaatkan dikhawatirkan dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan. Hal tersebut dikarenakan produksi limbah kulit kakao mencapai lebih dari 60% dari total produksi buah (Harsini *et al.*, 2010).

2.4 Kandungan Kulit Kakao

Senyawa aktif yang terkandung dalam kulit kakao antara lain flavonoid dan tanin memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Selain itu, kulit kakao juga diketahui mengandung katekin, epikatekin, proantosianidin dan asam folat yang termasuk golongan senyawa antioksidan (Dipahayu, 2018). Kulit buah kakao mengandung senyawa aktif flavonoid atau tanin terkondensasi atau terpolimerisasi, seperti antosianidin, katekin, dan leukoantosianidin yang banyak terikat dengan glukosa. Beberapa senyawa tersebut diketahui memiliki sifat antibakteri (Matsumoto *et.al*, 2004). Adanya senyawa aktif tersebut dalam kulit kakao diduga menjadi salah satu penyebab penyakit yang disebabkan oleh bakteri tidak dijumpai pada tanaman kakao. Penelitian mengenai potensi ekstrak kulit buah kakao jenis lindak (*Forastero*) telah dilakukan oleh Sartini *et al.*, (2007).



Gambar 4. Kulit kakao

Sumber : <https://techno.okezone.com/amp/2019/07/29/56/2084835/>

Senyawa alkaloid merupakan senyawa organik yang memiliki atom nitrogen dan bersifat basa (alkali) dan dapat menyebabkan koagulasi protein sel bakteri, sehingga menyebabkan penghambatan pertumbuhan bakteri. Koagulasi protein akan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri yang menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh, sehingga menyebabkan kematian sel bakteri. Senyawa aktif lainnya pada ekstrak kulit kakao adalah flavonoid. Senyawa ini termasuk golongan fenolik akan berinteraksi dengan protein membran sel bakteri melalui proses adsorpsi dengan cara terikat pada bagian hidrofilik membran sel. Senyawa fenolik selanjutnya akan masuk ke dalam membran sel dan menyebabkan presipitasi protein sel. Hal tersebut mengganggu permeabilitas membran sel, sehingga membran sel dapat mengalami lisis (Mulyatni *et al.*, 2012).

Flavonoid merupakan senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan antijamur. Mekanisme flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur yakni dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur. Begitu pula dengan tanin yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat, serta menurunkan konsentrasi ion kalsium, menghambat produksi enzim, dan mengganggu proses reaksi enzimatik pada bakteri (Herry, 2013). Sedangkan saponin merupakan senyawa metabolik sekunder yang

mempunyai fungsi sebagai antiseptik sehingga mampu sebagai antibakteri. Senyawa saponin akan membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga sifat permeabilitas dinding sel dapat dihancurkan dan menimbulkan kematian sel (Nur, 2013).

2.5 Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Kakao

Pertumbuhan bakteri dapat ditekan dengan zat yang disebut antibakteri. Senyawa ini umumnya dimiliki oleh suatu organisme sebagai metabolit sekunder. Mekanisme kerja antibakteri terbagi menjadi dua yaitu kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatika) dan membunuh bakteri (bakterisida) (Rollando, 2019). Zat yang mengandung senyawa antimikroba melakukan aktivitasnya dengan menyasar bagian penting dari bakteri, misalnya proses metabolisme atau struktur bakteri. Senyawa antibakteri akan merusak dinding sel, menghambat kerja enzim, mengubah permeabilitas membran dan mengganggu sintesis protein. Beberapa senyawa yang memiliki kemampuan merusak dinding sel bakteri antara lain fenol, flavonoid dan alkaloid.

Beberapa tumbuhan diketahui memiliki kandungan senyawa fenol, flavonoid dan alkaloid. Salah satunya terdapat pada kulit kakao yang mengandung senyawa fenolik tinggi. Parameter yang menunjukkan kekuatan antibakteri dari ekstrak dapat diamati dari diameter zona hambat atau zona bening yang terbentuk. Diameter zona hambat merupakan petunjuk kepekaan bakteri uji. Semakin besar zona hambat maka daya antibakteri dikatakan semakin baik (Rahman, 2012).

Ekstrak kulit kakao mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram yang telah diberi ekstrak kulit kakao. Penghambatan pertumbuhan bakteri oleh ekstrak kulit buah kakao diduga berasal dari aktivitas senyawa bioaktif yang terlarut, di antaranya adalah senyawa alkaloid dan flavonoid. Meskipun demikian aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit buah kakao masih perlu dilakukan lebih mendalam (Mulyatni *et al.*, 2012).

Hasil pemeriksaan fitokimia terhadap ekstrak menunjukkan hasil yang positif terdeteksi adanya senyawa alkaloid maupun senyawa flavonoid endapan berwarna putih menunjukkan adanya senyawa alkaloid (Mulyatni *et al.*, 2012). Menurut penelitian Mulyatni *et al.*, (2012) ekstrak kulit kakao menunjukkan kemampuan penghambatan terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* pada konsentrasi 64%.

Penelitian sebelumnya dalam pengujian aktivitas antioksidan dan antimikroba ekstrak kulit konsentrat buah kakao varietas Forastero, menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kakao mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *E.coli* mempunyai sifat lebih peka terhadap senyawa aktif ekstrak. Pada penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak yang diujikan adalah 5% (250 µg/disc), 10% (500 µg/disc), dan 20% (1000 µg/disc) dengan menggunakan Dimetil sulfoksida (DMSO) sebagai pengencer ekstrak. Penghambatan bakteri terjadi pada semua konsentrasi ekstrak tersebut (Sartini *et al.*, 2007).

2.6 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri yang termasuk dalam kategori patogen utama bagi manusia. Tipe infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri ini sering dijumpai dan hampir semua orang memiliki kemungkinan mengalaminya. Infeksi yang berat mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan. *Staphylococcus aureus* hidup sebagai saprofit di dalam hidung, mulut dan tenggorokan. Bakteri ini juga sering terdapat pada pori-pori dari permukaan kulit, kelenjar keringat, dan saluran usus. Ciri khas penyakit yang timbul akibat infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* antara lain peradangan, nekrosis hingga pembentukan bisul. Kuman ini tergolong dalam penyebab penyakit yang bersifat jarang (*sporadic*) bukan epidemik (Nasution, 2012). Bakteri *Staphylococcus aureus* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Bakteri *Staphylococcus aureus*
Sumber : Noni (2016)

Ragam bentuk bakteri *Staphylococcus aureus* antara lain seperti buah anggur, berbentuk tunggal atau sel berpasangan terutama ketika diamati dari spesimen patologi. Bakteri ini tidak berspora, non motil dan sebagian mempunyai kapsul (Irianto, 2014). Suhu yang biasa digunakan dalam perkembangbiakan bakteri *Staphylococcus aureus* berkisar pada suhu 15°C-40°C, dan akan tumbuh secara optimum pada suhu 35°C. Suasana yang mendukung pertumbuhan terbaik bakteri ini adalah aerob, namun apabila dipindahkan pada lingkungan lain dapat bersifat anaerob fakultatif, mampu memfermentasikan manitol dan menghasilkan enzim koagulase, hialurodinase, fosfatase, protease, dan lipase (Nasution, 2012).

2.7 Metode Difusi Sumuran

Difusi sumuran merupakan salah satu metode yang digunakan dalam analisis aktivitas antibakteri suatu sediaan. Menurut penelitian (Nurhayati *et al.*, 2020), metode difusi sumuran dinilai lebih unggul jika dibandingkan dengan metode cakram (*paper disc*). Hasil yang diperoleh dari pengamatan aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran terlihat lebih tinggi dibandingkan aktivitas antibakteri yang menggunakan metode cakram. Penyebabnya adalah proses osmosis yang terjadi pada difusi sumuran lebih homogen, karena sampel langsung dimasukkan ke dalam sumuran yang sudah dibuat, sehingga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian lain yang mendukung adalah (Prayoga, 2013) yang menyatakan bahwa diameter zona hambat lebih besar

dihasilkan dengan metode sumuran. Hal tersebut terjadi karena terjadi proses osmolaritas dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dari metode disk pada difusi sumuran. Prosedur yang dilakukan dalam metode difusi sumuran dengan menginokulasi bakteri uji pada media agar lalu membuat lubang yang nantinya akan diisi dengan sampel zat antimikroba. Setelah proses tersebut, selanjutnya diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba yang diujikan, kemudian diamati apakah terdapat zona hambat yang terbentuk di sekeliling lubang sumuran (Prayoga, 2013). Klasifikasi efektivitas zat antibakteri menurut (LIPI, 2020) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori diameter zona hambat

Diameter zona hambat	Kekuatan daya hambat
≤ 5 mm	Lemah (<i>weak</i>)
6-10 mm	Sedang (<i>moderate</i>)
11-20 mm	Kuat (<i>strong</i>)
≥ 21 mm	Sangat kuat (<i>very strong</i>)

2.8 Analisis Kelayakan Ekonomis (BEP dan Nilai Tambah Metode Hayami)

Break Even Point (BEP) merupakan keadaan apabila kondisi suatu usaha tidak mendapatkan keuntungan namun tidak pula mengalami kerugian secara operasional. Artinya, pada kondisi ini, pendapatan yang masuk dengan biaya yang dikeluarkan seimbang, sehingga belum memperoleh laba penjualan. Analisa *Break Even Point* (BEP) adalah teknik yang digunakan untuk mempelajari korelasi antara volume penjualan dan rasio keuangan. Metode ini dapat digunakan untuk menganalisis dan menentukan titik impas dimana biaya yang timbul dapat tertutupi dengan hasil penjualan. Selain itu, analisa ini menunjukkan besarnya keuntungan atau kerugian bagi perusahaan apabila penjualan melampaui atau berada di bawah titik (Maruta, 2018).

Informasi yang diperlukan dalam analisis *break even point* meliputi penjualan dan biaya produksi. Apabila volume penjualan melampaui biaya yang telah dikeluarkan dalam produksi, maka perusahaan akan memperoleh laba bersih. Namun, apabila penjualan hanya cukup untuk menutupi sebagian biaya produksi, maka perusahaan akan mengalami kerugian. Analisis *break even point* dapat memberikan informasi terkait perencanaan produksi dan pengambilan keputusan

dalam perusahaan, karena dengan mengetahui titik impas maka perusahaan dapat memperkirakan rencana berikutnya serta pengambilan keputusan yang tepat.

Break even point dipengaruhi oleh biaya tetap dan biaya variabel. Biaya variabel akan berubah-ubah sesuai dengan volume produksi, sedangkan biaya tetap tidak akan berubah meskipun volume produksi bertambah. Beberapa biaya yang termasuk dalam biaya variabel pada umumnya adalah bahan baku, upah pekerja lepas, dan komisi penjualan. Sedangkan biaya tetap yang termasuk umumnya depresiasi aktiva tetap, sewa, bunga utang, gaji pegawai dan biaya kantor.

Pertambahan nilai suatu bahan komoditas setelah mengalami proses pengolahan sehingga menghasilkan pertambahan nilai disebut dengan nilai tambah (Hayami *et al.*, 1987). Pengertian dari nilai tambah berbeda dengan keuntungan, dimana nilai tambah diperoleh dari pengurangan nilai produksi barang akhir dengan biaya bahan baku. Pada perhitungan nilai tambah terdapat keuntungan sebagai balas jasa faktor pemilik usaha. Berbagai penelitian telah menunjukkan produsen dapat meningkatkan nilai tambah dengan cara pengolahan hasil secara baik. Metode Hayami digunakan untuk menghitung nilai tambah. Purwaningsih (2015) menyatakan bahwa metode ini dapat digunakan untuk mengetahui nilai output, produktivitas, sumbangan input lain, keuntungan perusahaan, dan tenaga kerja (Soekartawi 2010). Kriteria nilai tambah metode hayami yaitu apabila nilai tambah > 0 artinya proses pengolahan dapat memberikan keuntungan, dan sebaliknya (Febriyanti *et al.*, 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Januari 2022 hingga bulan Maret 2022 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Analisis Hasil Pertanian, Mikrobiologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserator, gelas beaker, timbangan analitik, gelas ukur, kompor, hotplate, oven, batang pengaduk, corong, kertas saring, grinder, ayakan, magnetic stirrer, alumunium foil, pengukur pH meter, hotplate, incubator, autoklaf, cawan petri, tabung reaksi dan rak tabung, waterbath, rotary evaporator, bunsen, pinset, jarum ose, kapas, plastic wrap, alumunium foil. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit kakao, etanol 96%, akuadest, asam sitrat, TEA, carbomer, metil paraben, alkohol, reagen dragendorf, nutrient broth, nutrient agar, HCl, magnesium, asam asetat anhidrat, kultur bakteri *Staphylococcus aureus*, asam sulfat, gelatin.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam enam tahap yaitu pembuatan ekstrak kulit kakao, skrinning fitokimia, pembuatan sediaan gel *hand sanitizer*, uji aktivitas antibakteri gel *hand sanitizer* kulit kakao, uji sensori dan uji iritasi. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu persentase konsentrasi ekstrak adalah 0%, 7%, 14%, 21%, 28%, 35%, kemudian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada masing-masing

konsentrasi. Formulasi pembuatan *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao

Bahan	Formulasi					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak Kulit Kakao (gram)	0 g	3,5 g	7 g	10,5 g	14 g	17,5 g
TEA (tetes)	2	2	2	2	2	2
Metil Paraben (gram)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Carbomer 940 (gram)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Akuadest (mL)	40	36,5	33	29,5	26	22,5

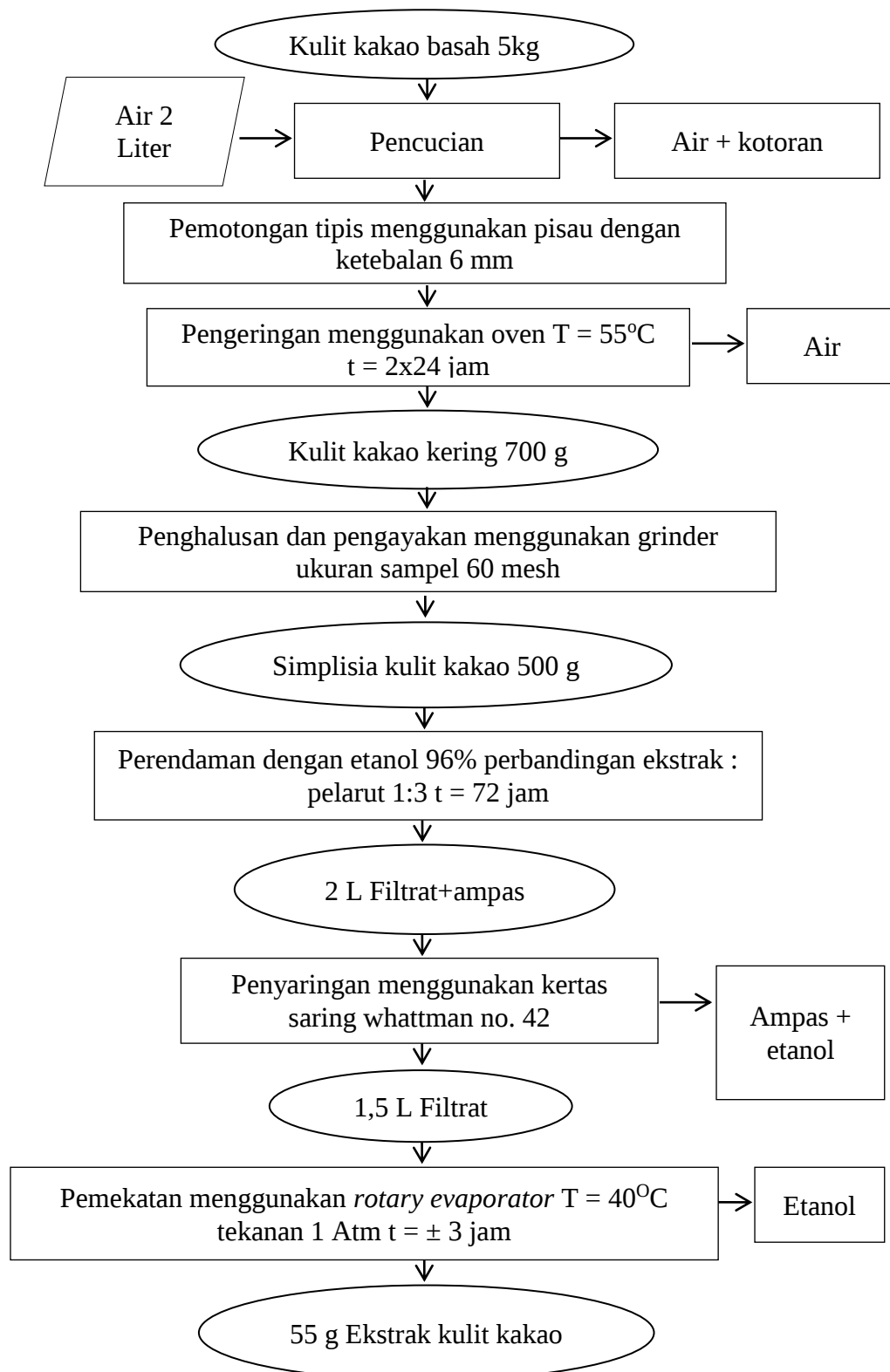
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk tabel dan grafik dan kemudian dianalisis secara deskriptif.

Formulasi hasil terbaik dari perlakuan konsentrasi ekstrak kulit kakao akan dianalisis ekonomi dan nilai tambah. Analisis ekonomi dilakukan dengan menghitung BEP produk dan BEP harga serta nilai tambah menggunakan metode hayami.

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Kakao

Kulit kakao sebanyak 5 kilogram dicuci bersih, dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan dalam oven selama 2x24 jam pada suhu 55°C hingga kadar air habis. Setelah dikeringkan kulit kakao dihaluskan menggunakan grinder hingga menjadi simplisia. Simplisia yang diperoleh selanjutnya diayak untuk mendapatkan ukuran sampel 60 mesh. Bubuk simplisia diambil sebanyak 500 gram untuk maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:3 selama 72 jam, ditempatkan di tempat gelap sambil diaduk secara berkala. Filtrat yang diperoleh selanjutnya disaring. Penyaringan dilakukan menggunakan kertas saring Whatman no.42 (ukuran pori 11µm) sehingga diperoleh filtrat. Filtrat tersebut kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C kecepatan 70 rpm selama ± 3 jam, hingga ekstrak mengental (Kusuma, 2012). Diagram alir proses pembuatan ekstrak kulit kakao disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir dan neraca massa proses pembuatan ekstrak kulit kakao

3.4.2 Uji Fitokimia

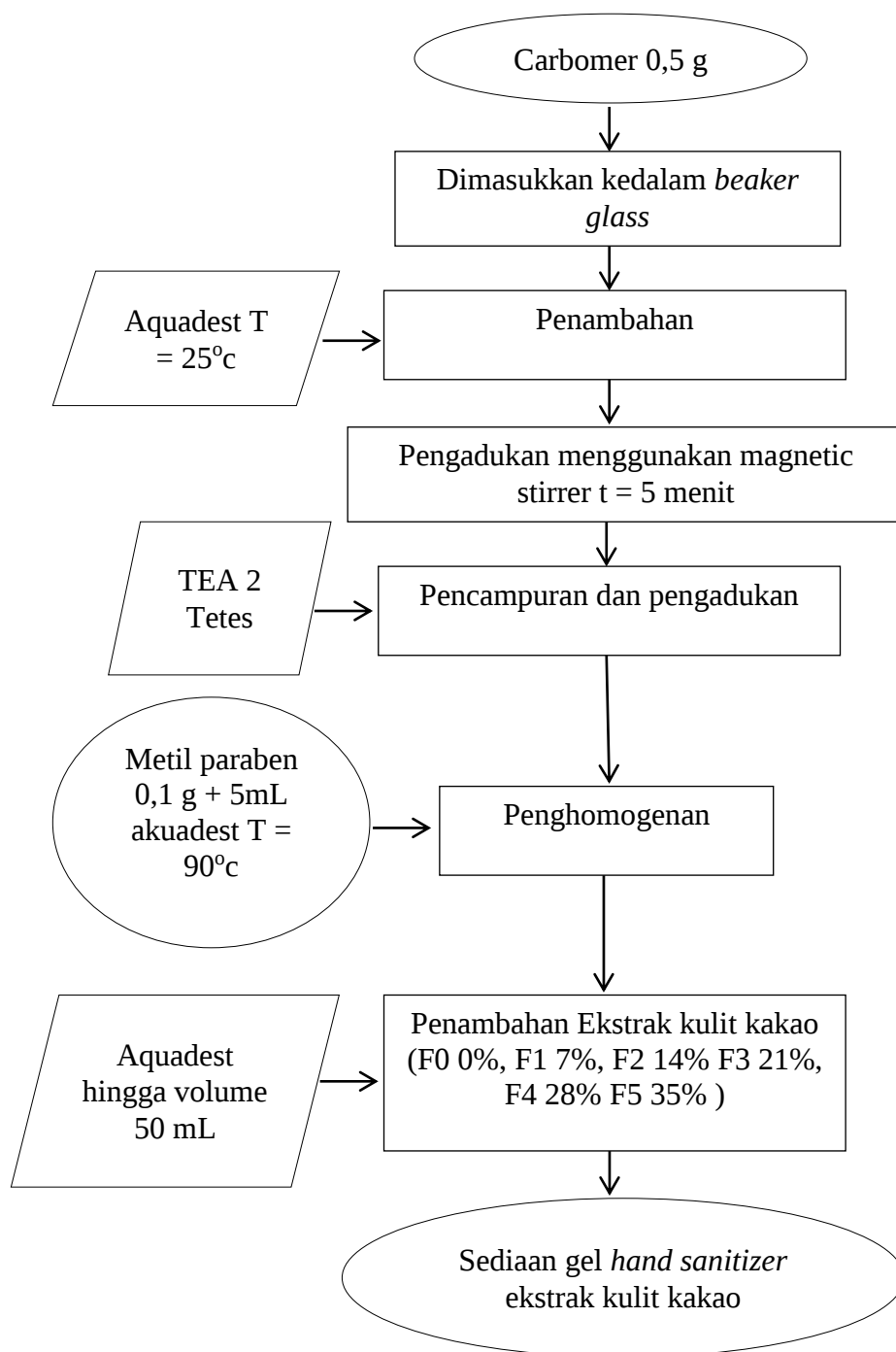
Uji fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kulit kakao dan berpotensi sebagai antimikroba alami. Beberapa uji yang dilakukan antara lain senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid dan steroid. Berikut langkah pemeriksaan senyawa fitokimia yang dilakukan :

- a. Pemeriksaan golongan senyawa alkaloid dilakukan dengan cara : Sebanyak 10 tetes larutan asam klorida dan 2 mL pereaksi dragendorff dimasukkan kedalam 10 tetes ekstrak kulit kakao, adanya endapan kuning menyala menandakan keberadaan flavonoid (Raaman, 2006).
- b. Pemeriksaan golongan senyawa flavonoid dilakukan dengan cara : Sampel 10 tetes ekstrak kulit kakao ditambahkan 8 tetes asam klorida dan sejumlah magnesium kemudian dipanaskan, terbentuknya warna merah mengindikasikan adanya senyawa flavonoid (Shanmugam *et al.*, 2010).
- c. Pemeriksaan golongan senyawa saponin dengan cara : Sebanyak 10mL ekstrak kasar simplisia kulit kakao ditambahkan air secukupnya dan dipanaskan pada penangas selama 5 menit. Setelah dingin kemudian disaring dan dikocok kuat. Adanya busa setinggi 1 cm yang stabil selama 30 menit menunjukkan kandungan saponin (Rachmawaty *et al.*, 2017).
- d. Pemeriksaan golongan senyawa tanin dengan cara : ekstrak kulit kakao sebanyak 50 mL dipanaskan dalam 100 mL air selama 30 menit lalu ditambahkan 2% larutan gelatin sebanyak 2 mL, jika terbentuk endapan putih menandakan adanya tanin (Kurian dan Sankar, 2007).
- e. Pemeriksaan golongan senyawa terpenoid dan steroid dilakukan dengan cara : Sebanyak 10 tetes ekstrak kulit kakao ditambahkan 2 mL asam asetat anhidrat lalu diteteskan 2mL asam sulfat dari sisi tabung reaksi, terbentuknya lapisan hijau mengindikasikan steroid, sedangkan merah tua pada bagian bawah mengindikasikan terpenoid (Shanmugam *et al.*, 2010).

3.4.3 Pembuatan Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

Cara pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* adalah dengan melarutkan carbomer sebanyak 0,5g dalam akuades suhu ruang, $T = 25^{\circ}\text{C}$ (Shu, 2013). Selanjutnya

diaduk menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan ± 300 rpm selama 5 menit sampai terbentuk masa gel. Kemudian TEA sebanyak 2 tetes dicampurkan ke dalam basis lalu dihomogenkan, ditambahkan metil paraben 0,1 gram yang sebelumnya telah dilarutkan dengan 5 mL akuadest panas suhu 90°C . Ekstrak kulit kakao (0%, 7%, 14%, 21%, 28%, 35%) dicampurkan kedalam sediaan lalu diaduk hingga homogen, Sisa aquadest ditambahkan sampai volume mencapai 50 ml sedikit demi sedikit. Proses pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir pembuatan sediaan gel hand sanitizer ekstrak kulit kakao

3.4.4 Uji Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran, dimana terdapat 5 formulasi sediaan gel *hand sanitizer* yaitu konsentrasi ekstrak kulit kakao yang ditambahkan pada penelitian ini antara lain : 0% (K-), 7%, 14%, 21%, 28%, 35% kemudian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada masing-masing sediaan. Terdapat beberapa tahapan dalam uji antibakteri menurut Karimela *et al.*, 2017 antara lain :

1. Sterilisasi peralatan yang akan digunakan dalam uji antibakteri dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu sebesar 121°C yang sebelumnya dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus menggunakan plastik.
2. Peremajaan bakteri, dengan cara menginokulasikan 1 ose biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam Mueller-Hinton Agar, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam di dalam inkubator.
3. Bakteri diencerkan dengan mencampur 1 ose suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan NaCl steril.
4. Ambil bakteri yang telah diencerkan menggunakan jarum ose steril dan pindahkan ke dalam MHA.
5. Buat 3 lubang (kuadran 3) di media MHA yang telah diinokulasikan bakteri menggunakan tabung yang diameter nya disesuaikan seperti cakram disk.
6. Kemudian masukan sediaan *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao dengan berbagai konsentrasi ekstrak yang berbeda menggunakan mikropipet ke dalam setiap lubang di media MHA.
7. Selanjutnya cawan petri dibungkus menggunakan kertas lalu diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam
8. Diamati dan ukur diameter zona terang (*clear zone*) yang terbentuk di sekitar lubang dengan menggunakan jangka sorong.

3.4.5 Uji Sensori

Pengujian sensori dilakukan dengan metode skoring untuk melihat kriteria penerimaan *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao. Penelitian ini menggunakan panelis semi terlatih yaitu mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas

Pertanian, Universitas Lampung. Panelis akan disediakan sampel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao dengan masing-masing konsentrasi yang diberi kode acak 3 digit dan disertai dengan kuesioner. Parameter yang diamati pada uji skoring sediaan gel *hand sanitizer* meliputi warna, bau, kekentalan dan kesan tidak lengket. Contoh kuesioner uji skoring yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kuesioner Uji Skoring

KUESIONER UJI SKORING						
Nama :			Tanggal :			
Dihadapan anda terdapat 6 sampel sediaan gel hand sanitizer ekstrak kulit kakao dengan berbagai konsentrasi. Anda diminta untuk memberikan penilaian pada tiap parameter uji, antara lain warna, aroma, kekentalan dan kesan tidak lengket. Penilaian yang anda berikan dapat dituliskan pada tabel berikut. .						
Parameter	Kode Sampel					
	404	414	975	122	719	388
Warna						
Aroma						
Kekentalan						
Kesan tidak lengket						
Keterangan : Warna : 5= Bening 4 = Putih kekuningan 3 = Kuning 2 = Kuning kecoklatan 1 = Coklat Aroma : 5 = Sangat beraroma khas kulit kakao 4 = Beraroma khas kulit kakao 3 = Sedikit beraroma khas kulit kakao 2 = Netral 1 = Tidak beraroma khas kulit kakao Kekentalan : 5= Sangat kental 4 = Kental 3 = Agak kental 2 = Cair 1 = Sangat cair Kesan tidak lengket : 5 = Tidak lengket 4 = Netral 3 = Agak lengket 2 = Lengket 1 = Sangat lengket						

3.4.6 Uji Iritasi Kulit

Uji iritasi kulit bertujuan untuk mengetahui efek samping yang ditimbulkan dari penggunaan gel *hand sanitizer* terhadap kulit tangan. Uji iritasi kulit dilakukan dengan cara panelis mengoleskan sediaan gel *hand sanitizer* dengan variasi konsentrasi ekstrak kulit kakao yang diberi kode acak 3 digit dan dibiarkan 15-30 menit. Panelis dalam penelitian ini adalah panelis semi terlatih yaitu mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Panelis kemudian diarahkan untuk mengisi kuesioner yang menunjukkan reaksi antara lain merah, gatal, bengkak atau tidak ada efek samping sama sekali. Contoh tabel uji iritasi ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 4. Kuesioner uji iritasi

KUESIONER UJI IRITASI						
Nama :			Tanggal :			
Dihadapan anda terdapat 6 sampel sediaan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak kulit kakao dengan berbagai konsentrasi. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap reaksi yang terjadi setelah penggunaan <i>hand sanitizer</i>. Anda dapat memberi (+) jika terjadi reaksi atau (-) jika tidak terjadi reaksi.						
Parameter	Kode Sampel					
	404	414	975	122	719	388
Merah						
Gatal						
Bengkak						
Tidak ada efek samping						
Keterangan : (+) Terjadi reaksi (-) Tidak terjadi reaksi						

3.4.7 Analisis Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan program Microsoft excel 2007. Analisis yang dilakukan yaitu dengan uji ANOVA, apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka terdapat perbedaan antar perlakuan. Selanjutnya setelah diketahui adanya perbedaan antar perlakuan data diuji lebih lanjut dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan signifikan antar perlakuan.

3.4.8 Analisis Kelayakan Ekonomis (BEP dan Nilai Tambah)

Analisis ekonomis yang dilakukan meliputi *Break Event Point* (BEP) produk dan BEP harga gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao. *Break Even Point* (BEP) merupakan analisis titik impas untuk mempelajari hubungan antara biaya tetap, biaya variabel, keuntungan dan volume penjualan. Terdapat dua jenis perhitungan BEP yaitu BEP produksi, dimana sejumlah produk yang dihasilkan dan terjual untuk mencapai titik impas dan BEP harga, yaitu perhitungan titik impas dalam bentuk harga (Rp). Rumus perhitungan BEP adalah sebagai berikut.

a. BEP Produksi

$$BEP (Q) = \frac{Biaya\ tetap}{harga\ (unit) - biaya\ variabel}$$

b. BEP Harga

$$BEP (Q) = \frac{Total\ biaya}{Total\ produksi} \text{ (Panomban, 2013)}$$

Selain itu juga dilakukan analisis nilai tambah produk gel *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao. Perhitungan nilai tambah yang diperoleh dari metode hayami dapat menunjukkan adanya nilai tambah pada produk *hand sanitizer*. Nilai tersebut diperoleh dari selisih harga output dengan input dan bahan baku. Prosedur perhitungan nilai tambah metode hayami ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Prosedur perhitungan nilai tambah metode hayami

I	Produk, Bahan baku dan harga	Nilai
1	Output	A (Ton/tahun)
2	Bahan Baku	B (Ton/tahun)
3	Tenaga kerja	C(Ton/tahun)
4	Faktor konversi	$D = A/B$ (Ton/tahun)
5	Koefisien tenaga kerja langsung	$E = C/B$ (HOK/tahun)
6	Harga output	F (Rp/ton)
7	Upah rata-rata tenaga kerja	G (Rp/HOK)
II	Penerimaan dan keuntungan	
8	Harga bahan baku	H (Rp/ton)
9	Sumbangan input lain	I (Rp/ton)
10	Nilai output	$J = D \times F$ (Rp/ton)
11	Nilai tambah	$K = J - H - I$ (Rp/ton)
	Rasio nilai tambah	$L (\%) = (K/J) \times 100\%$
12	Imbalan tenaga kerja	$M = E \times G$ (Rp/ton)
	Bagian tenaga kerja	$N (\%) = (M/K) \times 100\%$
13	Keuntungan	$O = K - M$ (Rp/ton)
	Tingkat keuntungan	$P (\%) = (O/K) \times 100\%$
III	Penerimaan dan keuntungan	
14	Marjin	$Q = J - H$ (Rp/ton)
	Pendapatan tenaga kerja langsung	$R (\%) = (M/Q) \times 100\%$
	Sumbangan input lain	$S (\%) = (I/Q) \times 100\%$
	Keuntungan perusahaan	$T (\%) = (O/Q) \times 100\%$

Sumber : Hayami *et al.*, (1987)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain :

1. Formulasi terbaik *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao meliputi aspek daya hambat dan uji sensori (warna, aroma, kekentalan, kesantidak lengket) adalah pada perlakuan F1, dimana pada perlakuan ini daya hambat yang dihasilkan pada *hand sanitizer* sebesar 15,04 mm masuk dalam kategori kuat, dan penerimaan sensori memiliki skor paling baik (warna = 2,75 (kuning kecoklatan); aroma = 3,62 (khas kakao); kekentalan = 3,62 (kental); kesan tidak lengket = 2,97 (agak lengket); reaksi iritasi = 0 (tidak mengiritasi)) jika dibandingkan dengan perlakuan penambahan ekstrak kulit kakao pada formulasi *hand sanitizer* yang lain.
2. *Hand sanitizer* ekstrak kulit kakao perlakuan terbaik (F1) berdasarkan perhitungan, jumlah produksi per tahunnya sebanyak 44.000 pcs/tahun > BEP produk /tahun (852,91 pcs) maka dapat dikatakan bahwa usaha menguntungkan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai tambah sebesar Rp. 4.010.791/ton input (52%) sehingga memberikan keuntungan. Rasio keuntungan yang diperoleh pemilik usaha sebesar 63%, maka dapat dikatakan bahwa usaha ini memiliki kelayakan secara ekonomis untuk dikembangkan.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam pembuatan *hand sanitizer* ekstrak kulit kakao yang dapat memperbaiki warna sediaan sehingga lebih menarik untuk dipasarkan.
2. Perlu dilakukan uji lanjutan yang meliputi uji homogenitas, daya sebar dan pH sediaan *hand sanitizer*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut alternatif lain sediaan difungsikan sebagai *sanitizer* ruangan atau toilet dikarenakan warna sediaan yang kurang menarik apabila dijadikan sebagai *hand sanitizer*.
4. Perlu ditemukan alternatif cara untuk mengubah *mindset* masyarakat bahwa *hand sanitizer* tidak harus berwarna bening.

DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E., O. and Paterson, A. 2010. *Cocoa Fermentation: Chocolate Flavour Quality*. Taylor and Francis Publishing Inc. United Kingdom. Hal. 457-468.
- Ajiaviaty, R., Kayaputri, I.L., Cahyana, dan R., Djal, M. 2019. Pengaruh Maserasi Terhadap Karakteristik Komponen Polifenol Kulit Buah Kakao dan Kulit Biji Kakao Suci. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Saintek dan Pembelajarannya*. Hal. 55.
- Alexander, H., Paller, A.S, Traidl-Hoffmann, C., Beck, L.A., Benedetto, A. D., Dhar S., Girolomoni, G., Irvine, A.D., Spuls, P., Su, J., Thyssen, J.P., Vestergaard, C., Werfel, T., Wollenberg, A., Deleuran, M., and Flohr, C. 2020. The Role of Bacterial Skin Infections in Atopic Dermatitis : Expert Statement and Review From The International Eczema Council Skin Infection Group. *British Journal of Dermatology*. Vol 182 (6): 1331–1342.
- Arikumalasari, J., Dewantara, I. G. N. dan Wijayanti, N. P. A. 2009. Optimasi HPMC Sebagai Gelling Agent dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Jurnal Farmasi Udayana*. Vol. 2 (3) : 145–152.
- Astuti, D.P., Husni, P., dan Hartono, K. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia M.*). *Journal Farmaka Suplemen*. Vol. 15 : 176-184.
- Azewan, A.U. 2020. Pengaruh Perbandingan Ekstrak Kulit Buah Kakao dan Kulit Buah Jeruk Nipis Terhadap Sifat Organoleptik Lulur Bekatul. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Vol.18 : 136-142.
- Campos-Vega, R., Nieto-Figueroa, K.H., and Oomah, B.D. 2018. *Cocoa (Theobroma cacao L.) Pod Husk: Renewable Source of Bioactive Compounds*. Trends in Food Science & Technology. Vol. 81 : 172-184.
- Chang, M. D. A., Amy, H., Schnall., Royal, L., Alvin, C., Bronstein., Jeanna, M., Marraffa., Henry, A., Spiller., Hannah, L., Hays., Alexandra, R., Funk., Maria, M. Z., Diane, P., Calello., Alfred, A., Douglas, J. B., Tegan, B., and Erik, S. 2020. *Cleaning and Disinfectant Chemical Exposures and Temporal Associations with COVID-19*. National Poison Data System. United States. Vol. 69 (16) : 496-498.

- Chusniasih, D., Tutik., dan Syakira, N. 2020. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* dan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Malahayati*. Vol 3(2) :196-197.
- Damayanti, A., Endah, D., dan Fitriana, A. 2013. Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (Rose Oil) dengan Metode Maserasi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. Vol. 1 (2): 1-1
- Dipahayu, D. 2018. Karakteristik Fisika Masker Gel Peel Off dan Krim Wajah dengan Kandungan Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*, L.) Sebagai Antioksidan Topikal. *Journal Pharmacy and Science*. Vol. 3 : 28-31.
- Ditjenbun. 2014. *Perkembangan Luas Areal Perkebunan, Produksi Komoditas Tanaman Perkebunan Angka Estimasi Tahun 2013*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Tersedia dari : ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Luas_Areal_Estimasi_2013.pdf.
- Fapohunda and Afolayan. 2012. Fermentation of Cocoa Beans and Antimicrobial Potentials of the Pod Husk Phytochemicals. *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*. Vol.2 (3) : 158-164.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018. *Top 10 Commodities, Net Production Value of 2018*. FAOSTAT. http://www.fao.org/faostat/en/rankings/countries_by_commodity. (di Akses tanggal 25 Juli 2021).
- Febriyanti., Affandi, M. I., dan Kalsum, U. 2017. Analisis Finansial dan Nilai Tambah Agroindustri Kripik Pisang Skala UMK di Kota Metro. *Jurnal Ilmu-ilmu Agribisnis (JIJA)*. Vol. 5 (1) : 48-56.
- Ginanjar, E., Retnaningrum, E., Septriani, N., Octaviani, A., Wiyati, D. dan Rosrinda, E. 2010. Handy Gel Carrota Hasil Fermentasi Daun Wortel Sebagai Antibakteri Penyebab Penyakit Kulit. *Seminar Nasional Biologi*. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal. 1169.
- Hariyadi, D.M., Isnaeni, I., Sudarma, S., Suciati, S., dan Rosita, N. 2020. Peel-off Emulgel Mask of *Cocos nucifera* L. Extract Using Gelling Agent Carbomer 940 as Antiacne Against *Propionibacterium acnes*. *Journal Pharm Technol Res*. Vol. 11(4). Hal. 220.
- Harsini, T., dan Susilowati. 2010. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp dengan Proses Organosolv. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol. 2 :80–89.
- Hartatik, P. 2014. *Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia*.M.) dengan Basis Karbopol dan Aktivitas*

Terhadap Staphylococcus aureus. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jawa timur.

- Hasanah U, Masyhuri, dan Djuwari. 2015. Analisis Nilai Tambah Agroindustri Sale Pisang di Kabupaten Kebumen. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol.18(3) : 141-149.
- Hayami, Y., Kawagoe, T., Morooka, Y., dan Siregar, M. 1987. *Agricultural Marketing and Processing in Upland Java. A Perspective from a Sunda Village*. CPGRT Cent. Bogor. Hal. 75.
- Herry M. S., Amy, N.C., dan Maharani, L. A. 2013. Uji Efektivitas Antifungi Ekstrak Metanol Batang Pisang Muli Terhadap *Candida albicans*. *Jurnal PDGI*. Vol. 62 : 7-10.
- Hidayati, R. 2019. *Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Milk Cleanser Kombinasi Ekstrak Daun Teh (Camellia sinensis L.) dan Ekstrak Daun Mint (Mentha arvenis L.) dengan Variasi Konsentrasi Setil Alkohol Sebagai Emolien*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Harapan Bersama. Tegal.
- Irianto, K. 2014. *Bakteriologi Medis, Mikologi Medis, dan Virologi Medis (Medical Bacteriology, Medical Micology, and Medical Virology)*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Jessica. 2012. *Optimasi Formula Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Bergamot dengan Kombinasi CMC Na dan Gliserin*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Depok.
- Karimela, E.J., Ijong, F.G., dan Dien, H.A. 2017. Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe. *JPHPI*. Vol. 20 (1). Hal. 190.
- Kayaputri, I.L., Sumanti, D.M., Djali, M., Indiarto, R., dan Dewi, D.L. 2014. Kajian Fitokimia Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Chimica et Natura Acta Journal*. Vol 2(1): 83-89.
- Kipdiah S, Hubeis M, dan Suharjo, B. 2013. Strategi Rantai Pasok Sayuran Organik Berbasis Petani di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. *Jurnal Manajamemen IKM*. Vol. 8(2): 99–114.
- Kurian, A. dan Sankar, M.A. 2007. *Horticulture Science Series Medicinal Plants: Vol. 02*. New India Publishing Agency (NIPA). New Delhi.
- Kusuma, R.W. 2012. *Aktivitas Antioksidan dan Antiinflamasi In Vitro Serta Kandungan Kurkuminoid dari Temulawak dan Kunyit Asal Wonogiri*. Skripsi. IPB. Bogor.

- Lestari, H.D., dan Asri, M.T. 2021. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Lentera Bio Journal*. Vol 10(3): 302-308
- LIPI. 2020. *LIPI: Berita Biologi Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*. LIPI, Pusat Penelitian Biologi. Vol. 19(2) : 1–16.
- Marsigilia, D.E., Ramírez, K.A., Sánchez, E. 2016. Pectin from Cocoa Podhusk (*Theobroma cacao L.*) By Hydrolysis With Citric and Acetic. *Int.J. ChemTech* Vol. 9 : 497–507.
- Matsumoto, M., Tsuji, M., Okuda, J., Sasaki, H., Nakano, K., Osawa, K., Shimura, S and Ooshima, T. 2004. Inhibitory Effects of Cacao Bean Husk Extract on Plaque Formation in Vitro and in Vivo. *Eur Sci Journal*. Vol.112 (3) : 249-52.
- Martono, B. 2016. Karakteristik Morfologi dan Kegiatan Plasma Nutfah Tanaman Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Jawa Barat. Hal. 15-28
- Maruta. 2018. *Analisis Break Even Point (BEP) Sebagai Dasar Perencanaan Laba Bagi Manajemen*. Skripsi. Akuntansi Syariah STIE Syariah. Bengkalis.
- Misnawi and ariza, B.S.T. 2011. Use of Gas Chromatography-Olfactometry in Combination with Solid Phase Micro Extraction for Cocoa Liquor Aroma Analysis. *International Food Research Journal*. Vol.18 : 829-835.
- Mulyatni, A.S., Budiani, A., dan Taniwiryo, D. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Menara Perkebunan*. Vol. 80(2) : 77-84.
- Nafisa, S., Fahleni., dan Salsabilla, N. 2021. Formulation and Antioxidant Activity Test of Cocoa (*Theobroma cacao L.*) Pod Husk Extract Emulgel. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. Vol. 12(2). Hal. 121.
- Naomi, P. 2013. Pembuatan Sabun Lunak dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 19(2) : 42-49.
- Nasution, M. 2012. *Pengantar Mikrobiologi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Noni, A. 2016. https://id.m.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus>html (Diakses 15 Maret 2022).
- Nur, J. 2013. Bioaktivitas Getah Pelepah Pisang Ambon *Musa paradisiaca L. var Sapientum* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*,

Pseudomonas aeruginosa dan *Escherichia coli*. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., dan Hidayatulloh, A. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. Vol. 1(2) : 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Nursal, S.W., dan Juwita, W.S. 2006. Bioaktivitas Eksrak Jahe (*Zingiber officinale* R.) dalam Menghambat Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis*. Vol. 2 (2) : 64-66.
- Panomban, C.P. 2013. Analisis Break Even Point Sebagai Alat Perencana Laba pada PT. Tropica Cocoprima. *Jurnal EMBA*. Vol. 1 (4) : 1250-1261.
- Perdana, R., dan Setyawati, T. 2016. Uji In-Vitro Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* di Kota Palu. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. Vol. 3(1). Hal. 17.
- Prayoga, E. 2013. *Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Hal. 361–403.
- Purwaningsih. 2015. Analisis Nilai Tambah Produk Perikanan Lemuru Pelabuhan Muncar Banyuwangi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 14 (1) : 13-23.
- Putri, M. A., Saputra, M. E., Amanah, I. N., dan Fabiani, V. A. 2019. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*). *Prosding Seminar Nasional & Pengabdian pada Masyarakat*. Hal. 39-41.
- Raaman, N. 2006. *Phytochemical Techniques*. New India Publishing Agency. New Delhi.
- Rachmawati, F., Nuria M. C., dan Sumantri. 2011. *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Pegagan (Centella asiatica (L) Urb) serta Identifikasi Senyawa Aktifnya*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- Rahman, M.A. 2012. *Kitosan Sebagai Bahan Antibakteri Alternative dalam Formulasi Gel Pembersih Tangan (Hand sanitizer)*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Rahmi Y., Darmawi., Mahdi, A., Faisal, J., Fakhurrazi., dan Yudha, F. 2015. Identification of *Staphylococcus aureus* in Preputium and Vagina of Horses (*Equus caballus*). *Journal Medika Veterinaria*. 9(2): 15-158
- Rachmawaty, A., Mu'nisa., dan Hasri. 2017. Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Kandidat Antimikroba. *Seminar Nasional LP2M UNM*. Malang.

- Rini, E. P., dan Nugraheni E. R. 2018. Uji Daya Hambat Berbagai Merek Handsanitizer Gel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. Vol. 1(10) : 18-26.
- Risti, F., Wardoyo, E.H., dan Julianтони, Y. 2020. Formulasi Gel *Hand sanitizer* Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon nardus*) dengan Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) Sebagai Gelling Agent.
- Rollando. 2019. *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. CV. Seribu Bintang. Jawa Timur.
- Salengke. 2012. *Engineering Economy: Techniques For Project and Business Feasibility Analysis*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Santos, X., Oliveira, D.A., Sodr , G.A., Gosmann, G., Brendel, M., and Pungartnik, C. 2014. Antimicrobial Activity of Fermented *Theobroma cacao* Pod Husk Extract. *Genetics and Molecular Research*. Vol.13 (3): 7725-7735. <http://dx.doi.org/10.4238/2014>
- Sartini, M,N., Djide, dan Alam, G. 2007. *Ekstraksi Komponen Bioaktif dari Limbah Kulit Buah Kakao dan Pengaruhnya Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba*. Majalah Obat Tradisional. Vol.14 (7).
- Septiani, Eko, N. D., dan Ima, W. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 13(1):1-6.
- Shanmugam, S., Kumar, T.S. and Selvam, K.P. 2010. *Laboratory Handbook on Biochemistry*. PHI Learning Private Limited. New Delhi.
- Shu, M. 2013. Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer dengan Bahan Aktif Trikloran 0, 5% dan 1%. *CALYPTRA : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Vol. 2(1). Hal. 4.
- Sinaga, A.B. 2021. *Identifikasi Karakter Morfologi Tanaman Kakao (Theobroma Cacao L.) di Kabupaten Langkat*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara. Hal 25-33.
- SNI 06-2588-1992. 2019. *Deterjen Sintetik Cair Pembersih Tangan*. Badan Standarisasi Nasional, 420/KEP/BSN/9/2019.
- Soekartawi. 2006. *Analisis Usahatani*. UI-Press. Jakarta.
- _____. 2010. *Agribisnis: Teori dan Aplikasinya*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Subekti, P., Hambali, E., Suryani, A., Suryadarma, P., Saharjo, B.H., dan Rivai, M. 2018. *Selection of Peat Firefighting Foam from Palm Oil Fatty Acid Saponification with Simple Additive Weighting (SAW) Method*. Departemen Teknik Mesin, Undana. Kupang.
- Tansil, A.Y.M., Nangoy, E., Posangi, J., dan Bara, R. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Srikaya (*Annona squamosa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. Vol. 4(2) : 3-4.
- Wardani, A.T., dan Leviana, F. 2010. Pengaruh Cairan Penyari Terhadap Rendemen dan Kadar Tanin Estrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Farmasi Indonesia*. Hal. 57-61.
- Wiyono, A.E., Herlina., dan Setyawati, R.M. 2021. Desain Mutu Intrinsik dalam Pembuatan Sediaan *Hand Sanitizer* Herbal Berbasis Ekstrak Daun Tembakau Kasturi (*Nicotioana tabacum L.*). *Jurnal Agroindustri*. Vol.5 : 1, Hal. 60.
- Word Health Organization. 2013. *Guidelines or Hand Hygine In Healt-Care*. Global Patient Safety Challenge. USA.