

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAN
FRAKSI ETIL ASETAT DAUN PEPAYA (*Carica papaya*)
UNTUK PEMBUATAN GEL *HAND SANITIZER***

SKRIPSI

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



Oleh:

NURUL KHAIRANI

08031381621059

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAN
FRAKSI ETIL ASETAT DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) UNTUK
PEMBUATAN GEL *HAND SANITIZER***

SKRIPSI

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

Oleh :

NURUL KHAIRANI

08031381621059

Indralaya, 25 Juli 2022

Pembimbing I



Dra. Julinar, M.Si

NIP. 196507251993032002

Pembimbing II



Dr. Eliza, M.Si

NIP. 196407291991022001

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 “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pembuatan Gel *Hand Sanitizer*” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juli 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 26 Juli 2022



Pembimbing:

1. **Dra. Julinar, M.Si**
NIP. 196507251993032002
2. **Dr. Eliza, M.Si**
NIP. 196407291991022001

()
()

Penguji:

1. **Drs. H. Dasril Basir, M.Si**
NIP. 195810091986031005
2. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si**
NIP. 196808271994022001

()
()

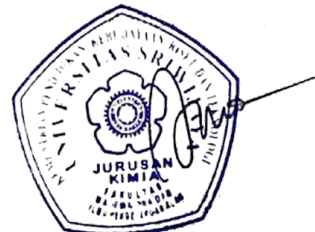
Mengetahui,

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 beranda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Khairani

NIM : 08031381621059

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasi atau tidak telah diberikan penghargaan dengan cara 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, 26 Juli 2022

Penulis,



Nurul Khairani

08031381621059

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Nurul Khairani
NIM : 08031381621059
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Kimia
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya hak bebas royalti non-eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pembuatan Gel *Hand Sanitizer*”. 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 pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 26 Juli 2022

Penulis,



Nurul Khairani

08031381621059

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

-QS. Al Insyirah : 5-6-

“...Allah tidak membebani seseorang melainkan (sesuai) dengan apa yang diberikan Allah kepadanya...”

-QS. At-Talaq : 7-

“Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya”

-QS. Yasin : 40-

“...sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri...”

-QS. Ar Rad : 11-

“It’s everyone first time living this life, how can you be good right from the start?”

-Hoshi Kwon-

Skripsi ini adalah bentuk rasa syukur dan terima kasih sebesar-besarnya kepada Allah SWT karena atas berkah, nikmat dan kekuatan yang diberikan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini serta kepada Nabi Muhammad SAW dan skripsi ini ku persembahkan kepada:

- ∞ Ayah dan Ibu tersayang
- ∞ Abang dan adik yang ajaib
- ∞ Diriku sendiri
- ∞ Teman-teman Lab Biokimia
- ∞ Dosen Pembimbing Skripsi, Penguji dan Pembimbing Akademik
- ∞ Semua orang yang terlibat dalam progres Penulis
- ∞ Almamater Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT berkah, rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pembuatan Gel *Hand Sanitizer*". Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data serta proses penulisan. Namun, dengan ketekunan, kesabaran, kerja keras dan tanggung jawab serta bantuan dari berbagai pihak dalam segala proses sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Dra. Julinar, M.Si** dan Ibu **Dr. Eliza, M.Si** selaku pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing, memotivasi, menasehati, memberi saran dan petunjuk kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang selalu melimpahkan berkah, rahmat, rejeki dan nikmat-Nya yang begitu besar sampai saat ini sehingga penulis dapat menyelesaikan masa perkuliahan ini.
2. Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan yang terbaik, memberikan semangat, motivasi serta dukungan secara moril maupun materil selama kuliah terhadap penulis sehingga akhirnya bisa menyelesaikan perkuliahan dan bisa kembali ke rumah. Terima kasih banyak ya Ayah dan Ibu, semoga selalu sehat supaya bisa lihat Rani berproses kedepannya.
3. Abang Hanif yang selalu memacu Rani supaya cepet lulus biar bisa jalan-jalan bareng berlima katanya. Adek Ina yang selalu menghibur lewat telfon dan *video call* serta chat-chat random supaya kakak terhibur dan ketawa katanya. Makasih banyak ya abang dan adek.
4. Diri sendiri yang telah berjuang dan mampu bangkit kembali dalam setiap permasalahan sampai berhasil mencapai titik ini, walaupun dengan proses

yang lebih panjang daripada teman-teman lainnya. Terima kasih sudah berani melawan rasa takut, dengan terlewatnya tahap ini harusnya kamu bisa ya, Ran, lanjut ke tahap selanjutnya. *Let's walk on the flowery path only.*

5. Keluarga besar yang selalu mendoakan, memberi motivasi dan dukungan secara langsung maupun tidak langsung selama masa perkuliahan.
6. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D. selaku Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya
7. 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.
8. Bapak Dr. Muhammad Said, M.T. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran, motivasi serta bimbingan selama perkuliahan.
9. Bapak Dr. Dasril Basir, M.Si. dan Ibu Prof. Dr. Peodji Loekitowati Hariani, M.Si. selaku penguji dari seminar proposal hingga sidang sarjana, serta Ibu Dr. Miksusanti selaku penguji saat seminar proposal. Terima kasih telah meluangkan waktu dan menyempatkan hadir untuk memberikan saran dan masukan sehingga skripsi ini dapat tersusun serta ilmu baru yang didapatkan selama proses pengujian.
10. Seluruh Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
11. Mbak Novi dan Kak Iin selaku admin Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu administrasi perkuliahan hingga kelancaran seminar dan sidang sarjana.
12. Dyah Ayu Mawarningrum, teman sejak SD yang selalu siap sedia 24/7 jadi tempat berkeluh kesah dari masalah perkuliahan sampai ke kehidupan sehari-hari. Sehat terus ya lo, masih banyak tempat yang belum kita mampirin.
13. Andrean, Sinta, kak Theres dan kak Virli, makasihhh buat *roller coaster* perkuliahannya wkwk. Andrean dan Sinta lo berdua ajaib tapi gue ga kalah ajaib, makasih banget udah mau jadi temen guee. Kak Theres dan kak Virli

makasih udah jadi teman curhat selama perkuliahan. Sehat selalu kaak, sampai ketemu di Bekasi lagiii!

14. Rani, Winni, Sully dan Seprina, teman random wkwk terima kasih sudah memberi banyak warna selama perkuliahan, semoga kita semua bisa dipertemukan lagi ya nanti, dimanapun itu. Sehat selalu kalian semua, semoga selalu dikelilingi kebaikan.
15. Kak Getari Kasmiarti, yang belakangan selalu menjadi *support system*, tempat berdiskusi selama di Lab selama penelitian dan teman fangirling di keseharian. Terima kasih banyak kak atas saran, nasihat dan selalu menguatkan tiap menemukan permasalahan selama penelitian berlangsung. Semoga selalu dilancarkan ya kak penelitian S3-nya dan untuk langkah dan seminar-seminar selanjutnya. Sampai ketemu di Bekasi, kak.
16. Teman-teman Biokimia, Andrean, Luvita, Rani, Dyah dan Kak Get terima kasih sudah mau banyak direpotin selama penelitian. Terima kasih untuk kenangan, hiburan, tawa, curhatan dan semangat yang selalu sama-sama diberikan. Semoga kita bisa dipertemukan lagi nanti.
17. Adik-adik di Lab Biokimia, Sheli, Jihan, Permata, Defi, Zuhro, Mella, Lily, Apresi, Eka, Indah, Sarah, Jefri, Annisa, Rolis, Mahdi, Lidya, Raafiud, Tiur, Iqbal, Reza, Fira dan Bening. Terima kasih sudah menemani lembur dan turut meramaikan Lab Biokimia. Semangat semuanya, semoga selalu dilancarkan dalam setiap urusannya.
18. Athis, Mey, Rahmah, Aydes, Esis, Ayu, Dita, Juwita, Fiko, Yusri, Hafiz, Faisal sebagai teman belajar, main dan jalan-jalan. Semoga kita bisa ketemu dan main lagi ya suatu saat.
19. Teman-teman Kimia 2016 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas kebaikannya, kenangannya dan ceritanya selama perkuliahan.
20. Enam Hari dan 13 Darlings. Terima kasih telah banyak menghibur, menjadi *safe place, comfort zone* dan menjadi penguat selama perkuliahan dan selama proses penelitian serta perskripsian. Semoga bisa ketemu kalian nanti.

21. Kak Ami, kak Icha, kak Gendis, Naya, Ariyani dan Nisa sebagai teman konser dan karaoke. Terima kasih sudah sama-sama bikin beberapa halaman di kehidupanku. Semoga kita bisa ketemu lagi di lain waktu ☺.
22. Hilmi, Hani, Ayra, dan kak Hana sebagai teman-teman onlineku. Makasihhh sudah mau berteman dan mau mendengar curhat colongan serta update kehidupan akuu. Sehat selaluu dan semoga kita bisa ketemu nantiiii.
23. Pihak-pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung selama proses penelitian, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari jika masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, namun diharapkan skripsi ini dapat menjadi pengetahuan yang baru untuk para pembaca.

Indralaya, 20 Juli 2022

Penulis,



Nurul Khairani

08031381621059

SUMMARY

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT AND ETHYL ACETATE FRACTION OF PAPAYA LEAVES (*Carica papaya*) FOR GEL BASED *HAND SANITIZER*

Nurul Khairani: Guided by Dra. Julinar, M.Si and Dr. Eliza, M.Si
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Sriwijaya University
xix + 70 pages, 12 pictures, 18 tables and 10 attachments

Hand sanitizer has been developed for practical hand sanitizing. Based on the active ingredients, hand sanitizer can be divided into alcohol-based and non-alcoholic hand sanitizers. Natural ingredients derived from plants can be added as active ingredient in non-alcoholic hand sanitizer. Papaya leaves (*Carica papaya*) is reported to contain alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, terpenoids that can be used as antioxidants, anti-inflammatory, antifungal, antiseptic and antibacterial agents. Antibacterial activity of ethanol extract and ethyl acetate fraction of papaya leaves for preparations of gel based *hand sanitizer* had been carried out on this research. Papaya leaves was extracted by maceration method using ethanol. Ethanol extract of papaya leaves was fractionated using ethyl acetate. Total alkaloid and flavonoid contents of the extract and fraction were examined using UV-Vis Spectrophotometer. Total alkaloid content in ethanol extract and ethyl acetate fraction were 18.71 and 20.42 QE mg/g extract respectively, while total flavonoid content were 33.86 and 31.44 QEE mg/g extract respectively. Antibacterial activity from the ethanol extract and ethyl acetate fraction were tested using disc diffusion method against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. Ethyl acetate fraction of papaya leaves at concentration of 20 % showed inhibitory diameters of 19.3 mm, 12.3 mm, 12.6 mm and 13.6 mm respectively against four bacteria above. Based on the antibacterial activity data, ethyl acetate fraction of papaya leaves at concentration of 20 % has a strong inhibition, so it was used as the active ingredient for *hand sanitizer*. Antibacterial activity of *hand sanitizer* formulation were tested against four bacteria above and showed inhibitory diameters of 13.6 mm, 10 mm, 11.3 mm and 10.6 mm respectively. The characteristic properties of *hand sanitizer* gel formulation is in accordance with SNI which resulted in pH 5.53, spreadability 5.7 cm, good organoleptic and homogeneity as well as good physical stability and antibacterial activity for 14 days of storage.

Keywords : *Carica papaya*, antibacterial activity, gel based hand sanitizer
Citation : 91 (1971-2021)

RINGKASAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI ETIL ASETAT DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) UNTUK PEMBUATAN GEL *HAND SANITIZER*

Nurul Khairani: Dibimbing oleh Dra. Julinar, M.Si dan Dr. Eliza, M.Si
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Sriwijaya
xix + 70 halaman, 12 gambar, 18 tabel dan 10 lampiran

Hand sanitizer dikembangkan sebagai pembersih tangan secara praktis. Berdasarkan bahan aktifnya, *hand sanitizer* dapat dibagi menjadi *hand sanitizer* berbasis alkohol dan non-alkohol. Bahan alami yang berasal dari tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam *hand sanitizer* tanpa alkohol. Daun pepaya (*Carica papaya*) dilaporkan memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid yang dapat bersifat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antifungal, antiseptik dan antibakteri. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari daun pepaya untuk pembuatan gel *hand sanitizer* telah dilakukan pada penelitian ini. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol. Ekstrak etanol kemudian difraksinasi menggunakan n-heksan dan etil asetat. Ekstrak dan fraksi yang dihasilkan diuji kadar alkaloid dan flavonoid totalnya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Kadar alkaloid total pada ekstrak etanol dan fraksi etil asetat masing-masing sebesar 18,71 dan 20,42 QE mg/g ekstrak, sementara kadar flavonoid total masing-masing sebesar 33,86 dan 31,44 QEE mg/g ekstrak. Aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat diujikan terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi cakram. Fraksi etil asetat daun pepaya pada konsentrasi 20% menghasilkan diameter hambat masing-masing sebesar 19,3 mm, 12,3 mm, 12,6 mm dan 13,6 mm terhadap keempat bakteri uji di atas. Berdasarkan data aktivitas antibakteri, fraksi etil asetat daun pepaya 20% termasuk kategori hambat yang kuat sehingga digunakan sebagai bahan dasar gel *hand sanitizer*. Sediaan gel *hand sanitizer* diuji aktivitas antibakterinya terhadap keempat bakteri uji di atas dan menunjukkan diameter hambat masing-masing sebesar 13,6 mm, 10 mm, 11,3 mm dan 10,6 mm. Hasil pengujian karakteristik sediaan gel sudah sesuai SNI dengan nilai pH 5,53, daya sebar 5,7 cm, sifat organoleptis dan homogenitas yang baik serta stabilitas fisik dan aktivitas antibakteri yang baik selama 14 hari penyimpanan.

Kata kunci : *Carica papaya*, aktivitas antibakteri, gel *hand sanitizer*

Kutipan : 91 (1971-2021)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	xi
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Pepaya	4
2.2 Bioaktivitas dan Kandungan Kimia Daun Pepaya	4
2.3 Daun Pepaya Sebagai Antibakteri	5
2.3.1 Alkaloid	6
2.3.2 Flavonoid	7
2.4 Pengukuran Kadar Alkaloid dan Flavonoid Total	9
2.4.1 Alkaloid Total	9
2.4.2 Flavonoid Total	10
2.5 <i>Hand Sanitizer</i>	10
2.6 Gel <i>Hand Sanitizer</i>	12
2.6.1 Hidroksiopropil Metilselulosa (HPMC)	12

2.6.2 Propilen Glikol	13
2.6.3 Gliserol	13
2.6.4 Trietanolamin (TEA).....	13
2.6.5 Karakteristik Gel <i>Hand Sanitizer</i>	14
2.7 Antibakteri.....	15
2.8 Uji Aktivitas Antibakteri	15
2.9 Bakteri Uji	16
2.9.1 <i>Escherichia coli</i>	17
2.9.2 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18
2.9.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	19
2.9.4 <i>Staphylococcus epidermidis</i>	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.....	22
3.3.1 Persiapan Sampel Ekstrak Daun Pepaya.....	22
3.3.2 Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya.....	23
3.3.3 Penentuan Kadar Alkaloid Total dari Ekstrak dan Fraksi Daun Pepaya.....	23
3.3.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ) Kuinin.....	23
3.3.3.2 Pengukuran Kadar Alkaloid Total.....	24
3.3.4 Penentuan Kadar Flavonoid Total dari Ekstrak dan Fraksi Daun Pepaya.....	24
3.3.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ) Kuersetin.....	24
3.3.4.2 Pengukuran Kadar Flavonoid Total.....	24
3.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri	25
3.3.5.1 Pembuatan Media Padat (NA).....	25
3.3.5.2 Pembuatan Media Cair (NB).....	25

3.3.5.3	Peremajaan Bakteri.....	25
3.3.5.4	Pembuatan Larutan Standar <i>McFarland</i> 0,5	25
3.3.5.5	Pembuatan Suspensi Bakteri	25
3.3.5.6	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Pepaya	26
3.3.5.7	Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel <i>Hand</i> <i>Sanitizer</i>	26
3.3.6	Pembuatan Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	26
3.3.7	Pengujian Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	27
3.3.7.1	Uji Organoleptik.....	27
3.3.7.2	Uji Homogenitas.....	27
3.3.7.3	Uji Stabilitas	27
3.3.7.4	Uji pH.....	28
3.3.7.5	Uji Daya Sebar	28
3.4	Analisis Data	28
3.4.1	Penentuan Kadar Flavonoid dan Alkaloid Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya.....	28
3.4.2	Pengukuran Diameter Hambat Bakteri.....	28
3.4.3	Pengujian Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Rendemen Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya	30
4.2	Kadar Alkaloid dan Flavonoid Total.....	30
4.2.1	Panjang Gelombang Maksimum Standar Kuinin	30
4.2.2	Kadar Alkaloid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya	30
4.2.3	Panjang Gelombang Maksimum Standar Kuersetin	31
4.2.4	Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya	32
4.3	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak, Fraksi dan Sediaan Gel <i>Hand</i> <i>Sanitizer</i>	33
4.3.1	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi	33

4.3.2 Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	35
4.4 Karakteristik Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun pepaya	5
Gambar 2. Struktur senyawa alkaloid	6
Gambar 3. Struktur senyawa flavonoid.....	8
Gambar 4. Struktur kuinin.....	9
Gambar 5. Struktur kuersetin	10
Gambar 6. Sediaan gel <i>hand sanitizer</i> dengan fraksi etil asetat 20%	37
Gambar 7. Organoleptis sediaan gel <i>hand sanitizer</i>	38
Gambar 8. Homogenitas sediaan gel <i>hand sanitizer</i>	38
Gambar 9. Kurva standar kuinin	56
Gambar 10. Kurva standar kuersetin.....	59
Gambar 11. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol.....	67
Gambar 12. Aktivitas antibakteri fraksi etil asetat.....	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi kekuatan sifat antibakteri	16
Tabel 2. Formulasi sediaan gel <i>hand sanitizer</i>	27
Tabel 3. Kadar alkaloid total ekstrak etanol dan fraksi etil asetat	31
Tabel 4. Kadar flavonoid total ekstrak etanol dan fraksi etil asetat.....	32
Tabel 5. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak dan fraksi	33
Tabel 6. Rata-rata diameter zona hambat sediaan gel <i>hand sanitizer</i> dengan fraksi etil asetat 20%	35
Tabel 7. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan gel <i>hand sanitizer</i> setelah penyimpanan hari ke-7 dan hari ke-14	36
Tabel 8. Hasil pengujian karakteristik sediaan gel <i>hand sanitizer</i>	38
Tabel 9. Rendemen ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun pepaya	52
Tabel 10. Absorbansi larutan standar kuinin.....	56
Tabel 11. Absorbansi dan konsentrasi alkaloid ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun pepaya	56
Tabel 12. Kadar alkaloid total ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun pepaya	57
Tabel 13. Absorbansi larutan standar kuersetin	59
Tabel 14. Absorbansi dan konsentrasi flavonoid ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun pepaya	59
Tabel 15. Kadar flavonoid total ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun pepaya.....	60
Tabel 16. Diameter zona hambat ekstrak dan fraksi	61
Tabel 17. Aktivitas antibakteri sediaan gel <i>hand sanitizer</i> dengan fraksi etil asetat daun pepaya 20 % hari ke-1	63
Tabel 18. Aktivitas antibakteri sediaan gel <i>hand sanitizer</i> dengan fraksi etil asetat daun pepaya 20 % hari ke-7 dan ke-14	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelilitan.....	51
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya	52
Lampiran 3. Pembuatan larutan Standar Uji Kadar Total Alkaloid dan Flavonoid	53
Lampiran 4. Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya	55
Lampiran 5. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya	58
Lampiran 6. Diameter Hambat Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Pepaya	61
Lampiran 7. Diameter Hambat Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	63
Lampiran 8. Analisis ANOVA Stabilitas Antibakteri Sediaan <i>Hand Sanitizer</i> Gel	65
Lampiran 9. Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi	67
Lampiran 10. Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	70

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menjaga kesehatan tubuh dan memelihara kebersihan tangan merupakan hal yang sangat penting. Penyakit sering kali berasal dari mikroorganisme yang tidak dapat terlihat secara langsung. Penyebaran mikroorganisme pada manusia salah satunya melalui tangan karena dapat terkontaminasi dengan mudah oleh mikroorganisme penyebab penyakit saat melakukan aktivitas sehari-hari. Salah satu cara yang paling umum untuk menjaga kebersihan tangan adalah mencuci tangan dengan menggunakan sabun. Untuk memenuhi kebutuhan sanitasi tangan dalam kondisi air dan sabun tidak tersedia dan waktu yang terbatas, maka dikembangkan produk *hand sanitizer* (Dyer *et al.*, 2000). *Hand sanitizer* adalah gel antiseptik yang mengandung senyawa yang dapat membunuh mikroorganisme pada tangan. Biasanya, *hand sanitizer* digunakan sebelum makan, sebelum dan setelah melakukan aktivitas maupun setelah dari WC.

Hand sanitizer mengandung senyawa yang berperan untuk membunuh mikroorganisme pada tangan seperti alkohol dan triklosan (Radji dkk., 2007). Senyawa yang terkandung dalam *hand sanitizer* memiliki mekanisme kerja mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel bakteri. Alkohol sebagai antibakteri hanya memiliki aktivitas bakterisidal, tetapi tidak terhadap virus dan jamur (Asngad dkk. 2018). Berdasarkan kandungan aktif yang digunakan, *hand sanitizer* dapat diklasifikasikan menjadi 2 jenis yaitu *hand sanitizer* berbasis alkohol dan non alkohol. Penggunaan produk *hand sanitizer* yang mengandung alkohol diketahui efektif dalam membunuh dan mengendalikan aktivitas mikroorganisme penyebab penyakit, tetapi dalam penggunaan jangka panjang dan frekuensi yang terlalu sering dapat menyebabkan kekeringan dan iritasi pada kulit serta dapat menyebabkan kulit lebih mudah untuk terkontaminasi oleh mikroorganisme penyebab penyakit.

Sebagai gantinya, dapat digunakan bahan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Belakangan ini, bahan alami mulai banyak kembali digunakan untuk mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia. Selain karena mudah didapat dan

harganya murah, bahan alami yang berasal dari tumbuhan biasanya tidak menyebabkan efek samping. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai senyawa antibakteri adalah tanaman pepaya (*Carica papaya*).

Tanaman pepaya termasuk dalam famili *Caricaceae* dan tersebar di seluruh daerah tropis di seluruh dunia. Pohon pepaya dapat dengan mudah ditemukan di Indonesia karena dapat berbuah di segala musim. Hampir seluruh bagian dari tanaman pepaya mulai dari akar, batang, daun, biji, bunga dan buahnya dapat dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit dengan melalui proses pengolahan. Selain mudah didapatkan, harganya juga terjangkau sehingga tanaman pepaya banyak dimanfaatkan untuk berbagai macam pengobatan. Daun pepaya diketahui mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, karpain, flavonoid, antraquinon, saponin, steroid, tanin dan triterpenoid yang dapat bersifat sebagai antiseptik, antiinflamasi, antifungal dan antibakteri (Suresh *et al.* 2008; Aravind *et al.* 2013; Fauzi'ah dan Wakidah, 2019).

Baskaran *et al.* (2012) menganalisis efektivitas antibakteri dari ekstrak dari daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap beberapa spesies bakteri dan jamur dengan berbagai pelarut pengekstrak seperti etanol, metanol, aseton dan air. Hasilnya menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri dari daun pepaya yang diekstrak dengan etanol memiliki diameter hambat sebesar $8,30 \pm 0,26$ mm dan $8,20 \pm 0,20$ mm terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Bhattacharjee *et al.* (2011) juga melaporkan aktivitas antibakteri daun pepaya yang diekstrak dengan pelarut n-heksan, etanol dan air terhadap bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hasilnya menunjukkan bahwa daun pepaya yang diekstrak dengan ketiga pelarut tersebut memiliki efektivitas antibakteri yang berbeda-beda. Daun pepaya yang diekstrak dengan etanol menunjukkan hasil terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dan diikuti dengan n-heksan dan air.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari daun pepaya terhadap bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* dan *S. epidermidis* untuk diaplikasikan dalam pembuatan *hand sanitizer* dengan basis gel berupa *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC). Kadar total senyawa alkaloid dan flavonoid akan diukur dengan Spektrofotometer

UV-Vis dengan mengukur absorbansi sehingga dapat ditentukan kadarnya menggunakan rumus Lambert-Beer.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat muncul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa total kadar alkaloid dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*).
2. Pada konsentrasi berapa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari daun pepaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* dan *S. epidermidis*.
3. Pada sampel dengan konsentrasi terpilih, bagaimana aktivitas antibakterinya dalam *hand sanitizer* untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* dan *S. epidermidis*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kandungan alkaloid dan flavonoid total dalam ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari daun pepaya.
2. Menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari daun pepaya terhadap bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* dan *S. epidermidis*.
3. Memilih salah satu konsentrasi terbaik dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari daun pepaya untuk digunakan sebagai bahan dasar pembuatan gel *hand sanitizer*.
4. Menentukan karakteristik sediaan gel *hand sanitizer* yang akan dibandingkan dengan SNI No. 06-2588-1992.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil asetat terhadap bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* dan *S. epidermidis* serta aplikasi dari salah satu sampel dengan konsentrasi terpilih untuk digunakan dalam pembuatan sediaan gel *hand sanitizer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, F. and Iqbal, M. 2018. Antioxidant Activity of *Ricinus communis*. *Organic and Medicinal Chemistry*. 5(3): 001-005.
- Akiyama, H., Fujii, K., Yamasaki, O. and Oono, T. 2001. Antibacterial Action of Several Tannins against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 48:487-491.
- Alabi, O. A., Haruna, M. T., Anokwuru, C. P., Jegede, T., Abia, H., Okegbe, V. U. and Esan, B. E. 2012. Comparative Studies on Antimicrobial Properties of Extracts of Fresh and Dried Leaves of *Carica papaya* (L) on Clinical Bacterial and Fungal Isolates. *Advanced in Applied Sciences Research*. 3(5): 3107-3114.
- Amalia, A., Sari, I. dan Nursanty, R. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) Dc.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Aceh.
- Ampou, E.E., Triyulianti, I. dan Nugroho, S.C. 2015. Bakteri Asosiasi pada Karang *Scleractinia* Kaitannya dengan Fenomena La-Nina di Pulau Bunaken. *Jurnal Kelautan Nasional*. 10(2): 55-64.
- Aravind, G., Bhowmik, D., Duraivel, S. and Harish, G. 2013. Traditional and Medicinal Uses of *Carica papaya*. *Journal of Medicinal Plants Studies*. 1(1): 7-15.
- Arikumalasari, J., Dewantara, I.G.N.A. dan Wijayanti, N.P.A.D. 2013. Optimasi HPMC Sebagai *Gelling Agent* dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2(1): 145-152.
- Ardana, M., Aeyni, V. dan Ibrahim, A. 2015. Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *J. Trop. Pharm. Chem*, 3 (2): 101-102.
- Asngad, A., Bagas R.A. dan Nopitasari. 2018. Kualitas Gel Pembersih Tangan (*Hand sanitizer*) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Jurnal Bioeksperimen*. 4(2): 61-62.
- Ayoola, P.B. and Adeyeye, A. 2010. Phytochemical and Nutrient Evaluation of *Carica papaya* (Pawpaw) Leaves. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences*. 5(3): 325-328.
- Ayuningtyas, L. 2009. *Optimasi Gliserol dan Propilenglikol sebagai Humectant dalam Gel Antiacne Ekstrak Daun Pepaya dengan Metode Factorial Design*. Skripsi Jurusan Farmasi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

- Azizah D. N., Kumolowati, E. dan Faramayuda, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2):45-49.
- Balouiri, M., Sadiki., M. and Ibsouda, S.K. 2015. Methods for in vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A Review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 6(1): 71-79.
- Baskaran, C., Ratha bai, C., Velu, S. and Kumaran, K. 2012. The Efficacy of *Carica papaya* Leaf Extract on Some Bacterial and A Fungal Strain by Well Diffusion Method. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2(2):658-662.
- Bentz, A. B. 2009. A Review of Quercetin: Chemistry, Antioxidant Properties and Bioavailability. *Journal of Young Investigator*. 19(10): 1-14.
- Bhattacharjee, I., Chatterjee, S.K., Ghosh, A. and Chandra, G. 2011. Antibacterial Activities of Some Plant Extracts Used in Indian Traditional Folk Medicine. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 1(2):165-169.
- Bulla, R. M., Da Cunha, T. M. dan Nitbani, F. O. 2020. Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Lokal. *Chem. Notes*. 1(1): 58-68.
- Buulolo, N.T.N., Natali, O., Nasution, S.W., Nasution, S.L.R., Zandrato, A. and Nasution, A.N. 2018. Uji Efektivitas Antibakteri *Escherichia coli* terhadap Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Paria (*Momordia charantina*). *Scientia journal*. 7(2): 159-168.
- Campbell, S.J., *et al.* 2008. Genotypic Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolates from a Multinational Trial of Complicated Skin and Skin Structure Infections. *Journal of Clinical Microbiology*. 46(2): 678-684.
- Chen, A. Y. dan Chen, Y, C. 2013. A Review of the Dietary Flavonoid, Kaempferol on Human Health and Cancer Chemoprevention. *J. Food Chem*. 138(4): 1-22.
- Davis, W. W. and Stout, T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbial Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22(4): 659-665.
- Dhafin, A.A. 2017. *Analisis Cemaran Bakteri Coliform Escherichia coli Pada Bubur Bayi Home Industry di Kota Malang dengan Metode TPC dan MPN*. Skripsi Jurusan Farmasi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Dyer, D.L., Shinder, A. and Shinder, F. 2000. Alcohol-free Instant *Hand sanitizer* Reduces Elementary School Illness Absenteeism. *Clinical Research and Methods*. 32 (9): 633-638.

- Egra, S., *et al.* 2014. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor*. 12(1): 26-31.
- Fluhr, J. W., Darlenski, R. and Suber, C. 2008. Glycerol and The Skin: Holistic Approach to its Origin and Functions. *British Journal of Dermatology*. 2(159):23-24.
- Gautam, G. 2018. Isolation and Characterization of Secondary Metabolites from Leaves of *Carica papaya* Linn. *Publication*. 1-37.
- Guntarti, A., Annisa, J., Mughniy, M. and Rizqi. 2017. Effect of Regional Variation on the Total Flavonoid Level of Ethanol Extract of mangosteen (*Garcinia mangostana*) Peels.
- Hidjrawan, Y. 2018. Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Optimalisasi*. 4(2): 78-82.
- Hudaya, A., Radiastuti, N., Sukandar, D. dan Djajanegara, I. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang terhadap Bakteri *E. Coli* dan *S. Aureus* sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Biologi*. 7(1): 9-15.
- Irianto, I. D. K., Purwanto dan Mardan, M. T. 2020. Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmasetik*. 16(2): 202-210.
- Jawetz, Melnick and Adelberg. 2013. *Medical Microbiology 26th Edition*. United States: Mc Graw-Hill Education.
- Jiménez, V.M., Mora-Newcomer, E. and Gutiérrez-Soto, M.V. 2019. Biology of the Papaya Plant. In Ming, R., dan Moore, P. H. *Plant Genetics and Genomics: Crops and Models: Vol 10* (18-19). New York: Springer.
- Jing, J.L.J., Yi, T.P., Bose, R.J.C., McCarthy, J.R., Tharmalingam, N. and Madheswaran, T. 2020. *Hand sanitizer s: A Review on Formulation Aspects, Adverse Effects, and Regulations*. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 17(1): 1-17.
- Julianti, T., Oufir, M. and Hamburger, M. 2014. Quantification of the Antiplasmodial Alkaloid Carpaine in Papaya (*Carica papaya*) Leaves. *Planta Med*. 80: 1138-1142.
- Juliantina, F.R., Citra, D.A.M. dan Nirwani, B. 2009. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Agen Anti Bakterial terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. 1(1): 1-10.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoids, Fenilpropanoida. *Karya Ilmiah*. Departemen Kimia. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Manus, N., Yamlean, P.V.Y. dan Kojong, N.S. 2016. Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(3): 85-93.

- Masadeh, M. M., Alzoubi, K. H., Khabour, O. F. and Al-Azzam, S. I. 2014. Ciprofloxacin-Induced Antibacterial Activity Is Attenuated by Phosphodiesterase Inhibitors. *Current Therapeutic Research*. 2(77): 14-17.
- Masfufatun, Yani, N. P. W. and Putri, N. P. Y. K. 2019. Antimicrobial Assay of Papaya Seed Ethanol Extract (*Carica papaya* Linn) and Phytochemical Analysis of its Active Compounds. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf.* 1277(1):1-6.
- Miean, K. H. and Mohamed, S. 2001. Flavonoid (Myricetin, Quercetin, Kaempferol, Luteolin, and Apigenin) Content of Edible Tropical Plants. *J. Agric. Food Chem.* 49(2): 3107-3109.
- Milind, P. and Gurditta. 2011. Basketful Benefits of Papaya. *International Research Journal of Pharmacy*. 2(7): 6-7.
- Mukhaimin, I. Latifahnya, A N. dan Puspitasari, E. 2018. Penentuan Kadar Alkaloid Total pada Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Chemical Engineering Research Articles*. 1(2): 66-73.
- Mukhriani, Nonci, F. Y. dan Munawarah, S. 2015. Analisis Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *JF FIK Uinam*. 3(2): 38-42.
- Mulyadi, M., Wuryanti dan Sarjono, P. R. 2017. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 20(3): 35-42.
- Muthmaina, I., Harsodjo, S. W. S. dan Maifitrianti. 2017. Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Fraksi dari Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Tikus. *Farmasains*. 4(2): 40-41.
- Neves, P. R., McCulloch, J. A., Mamizuka, E. M. dan Lincopan, N. 2014. PSEUDOMONAS: *Pseudomonas aeruginosa*. In Batt, C. A. and Tortorello, M. L. *Encyclopedia of Food Microbiology*: 2nd Edition. Elsevier.
- Nirosha, R. and Mangalanayaki, R. 2013. Antibacterial Activity of Leaves and Stem Extract of *Carica papaya* L. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry*. 2(3): 473-476.
- Nisa, F. Z., Astuti, M., Haryana, S. M. and Murdiati, A. 2019. Antioxidant Activity and Total Flavonoid of *Carica papaya* L. Leaves with Different Varieties, Maturity and Solvent. *Agritech*. 39(1): 54-59.
- Nor, T.A., Indriarni, D. dan Koamesah, S.M.J. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara in vitro. *Cendana Medical Journal*. 15(3): 327-330.

- Noval, Rosyifa and Annisa. 2020. Effect of HPMC Concentration Variation as Gelling Agent on Physical Stability of Formulation Gel Ethanol Extract Bundung Plants (*Actinuscirpus Grossus*). *Proceedings of the First National Seminar Universitas Sari Mulia*.
- Nugroho, A., Heryani, H., Choi, J. S. and Park, H. J. 2017. Identification and Quantification of Flavonoids in *Carica papaya* Leaf and Peroxynitrite-Scavenging Activity. *Asian Pac. J Trop. Biomed.* 7(3): 208-213.
- Nurwaini, S. dan Nasihah, R.H. 2018. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Hand Gel Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Proceeding of The 7th University Research Colloquium 2018: Bidang MIPA dan Kesehatan*. Surakarta.
- Oladimeji, O. H., Nia, R. Ndukwe, K. and Attih, E. 2007. In Vitro Biological Activities of *Carica papaya*. *Research Journal of Medicinal Plant.* 1(3): 92-99.
- Patel, R. K., Patel, J. B., and Trivedi, P. D. 2015. Spectrophotometric Method for The Estimation of Total Alkaloids in The *Tinospora cordifolia* M. and its Herbal Formulations. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 7(10): 249-251.
- Paju, N., Yamlean, P.V.Y. dan Kojong, N.S. 2013. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi.* 2(2): 51-61.
- Pramita, D., Harlia, Sayekti, E. 2013. Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Fraksi Etil Asetat Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds). *Jurnal Kimia Khatulistiwa.* 2(3):142-147.
- Putri, A. E. dan Safitri, M. A. C. 2020. Uji Antibakteri Gel Ekstrak Batang pepaya (*Carica papaya* Linn.) Secara In Vitro Terhadap *Escherichia coli*. *Journal of Pharmacy and Science.* 4(1): 13-20.
- Putri, M.A., Saputra, M.E., Amanah, I.N. dan Fabiani, V.A. 2019. Uji Sifat Fisik Sediaan *Hand Sanitizer* Gel Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat*. Pangkal Pinang.
- Qoriyati, Y. 2018. Optimasi Ekstraksi Ultrasonik dengan Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi terhadap Kadar Alkaloid Total pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Skripsi*. Jurusan Kimia. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Radji M., Suryadi, H. dan Ariyanti, D. 2007. Uji Efektivitas Antimikroba Beberapa Merek Dagang Pembersih Tangan Antiseptik. *Majalah Ilmu Kefarmasian.* 4(1): 1-6.

- Rahayu, S. E., Sulisetijono, Lestari, U. 2019. Phytochemical Screening, Antioxidant Activity and Total Phenol Profile of *Carica pubescens* Leaves from Cangar, Batu-East Java, Indonesia. *International Conference on Life Sciences and Technology*. 2(276): 1-7.
- Reimer, L. C. *et al.* 2018. Bac Dive in 2019: Bacterial Phenotypic Data for High-Throughput Biodiversity Analysis. *Nucleic Acids Research*.
- Retnaningsih, A., Primadhamanti, A. dan Marisa, A. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae* dengan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Analisis Farmasi*. 4(2): 122-129.
- Rohmani, S. dan Kuncoro, M. A. A. 2019. Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 2(01):16-28.
- Rollando. 2019. *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. CV Seribu Bintang. Tersedia pada <https://books.google.co.id>. Diakses pada tanggal 18 September 2020.
- Rosidah, M. S., Lambui, O. dan Suwastika, I. N. 2018. Ekstrak Daun Tumbuhan *Macaranga tanarius* (L.) M.A Menghambat Laju Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Natural Science: Journal of Science and Technology*. 7(1): 64-70.
- Rosmania dan Yanti, F. 2020. Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. 22(2): 78-79.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J. and Quinn, M. E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. London: Pharmaceutical Press and The American Pharmacist Association.
- Saraung, V., Yamlean, P. V. dan Citraningtyas, G. 2018. Pengaruh Variasi Basis Karbopol dan HPMC pada Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Tapak Kuda (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. dan Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7(3): 220-229.
- Sari, R. dan Isadiartuti, D. 2006. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia*. 17(4): 163-169.
- Sarjono, P.R., *et al.* 2019. Antioxidant and Antibacterial Activities of Secondary Metabolite Endophytic Bacteria from Papaya Leaf (*Carica papaya* L.). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 3(509): 1-13.
- Selvakumar, S., Vimalanbam, S. dan Balakrishnan, G. 2019. Quantitative Determination of Phytochemical Constituents from *Anisomeles malabarica*. *MOJ Bioequiv. Availab.* 16(1): 19-21.

- Septiani, V., Choirunnisa, A. dan Syam, A.K. 2017. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Karuk (*Piper sarmentosum* Roxb.) terhadap *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(1): 7-14.
- Shamsa, F., Monsef, H., Ghamooshi, R. and Verdian-rizi, M. 2008. Spectrophotometric Determination of Total Alkaloids in Some Iranian Medicinal Plants. *Thai J. Pharm. Sci.* 2(32): 17-20.
- Sikawin, B.M.B., Yamlean, P.V.Y dan Sudewi. 2018. Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dan Uji Aktivitas Antibakteri (*Staphylococcus aureus*) Secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7(3): 304-305.
- Sinko, P. J. 2011. *Martin Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika Edisi Kelima*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Sudarwati, T.P.L. 2018. Aktivitas Antibakteri Daun Pepaya (*Carica papaya*) Menggunakan Pelarut Etanol Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*. *J. Pharm. Sci.* 3(2): 13-16.
- Sumampouw, O.J. 2019. *Mikrobiologi Kesehatan*. Deepublish Publisher. Tersedia pada <https://books.google.co.id>. Diakses pada tanggal 18 September 2020.
- Suresh, K., Deepa, P., Harisaranraj, R. and Achudhan, V. V. 2018. Antimicrobial and Phytochemical Investigation of the Leaves of *Carica papaya* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Euphorbia hirta* L., *Melia azedarach* L. and *Psidium guajava* L. *Ethnobotanical Leaflets*. 12(11): 84-86.
- Sutiknowati, L. I. 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*. *Oseana*. 41(4): 63-71.
- Suwartini, L., Yanti, N. dan Efrinalia, W. Optimasi Kondisi Pengujian Senyawa Flavonoid Total di dalam Ekstrak Tanaman Sebagai Pengayaan Bahan Ajar Praktikum Makromolekul dan Hasil Alam di Laboratorium Kimia Organik. *Jurnal Penelitian Sains*. 23(1): 28-35.
- Syaiful, S.D. 2016. *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Sebagai Sediaan Hand Sanitizer*. Skripsi Jurusan Farmasi, Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar. Makassar.
- Tabasum, S., Khare, S. and Jain, K. 2016. Spectrophotometric Quantification of Total Phenolic, Flavonoid and Alkaloid Content of *Abrus precatorius* L. Seeds. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 9(2): 371-374.
- Tewari, B. B., Subramanian, G. and Gomathinayagam, R. 2014. Antimicrobial Properties of *Carica papaya* (Papaya) Different Leaf Extract against *E. coli*, *S. aureus* and *C. albican*. *American Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*. 1(1): 25-39.

- Tiwari, S., Rai, N. and Kushi, C. 2020. *Hand sanitizer : Effectiveness dan Characterization. International Journal of Engineering Research and Technology.* 9(4): 841-843.
- Trinovita, Y., Mundriyastutik, Y., Fanani, Z. dan Fitriyani, A. N. 2019. Evaluasi Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Etanol Daun Sangketan (*Achyranthes aspera*) dengan Spektrofotometri. *Indonesia Jurnal Farmasi.* 4(1): 15-16.
- Tuntun, M. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan.* 7(3): 495-501.
- Umar, A., Olanitola, S. O., Lawan, F. D. and Ali, M. 2018. Antibacterial Activity of Fractionated of *Carica papaya* Leaves and Stem Bark against Critical Isolates of Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Modern Application in Pharmacy & Pharmacology.* 1(5): 1-5.
- Vyas, S. J., Khatri, T. T., Ram, V. R., Dave, P. N. dan Joshi, H. S. 2014. Biochemical Constituents in Leaf of *Carica papaya* – Ethnomedicinal Plant of Kachchh Region. *International Letters of Natural Sciences.* 12(1): 16-20.
- Wang, X., Hu, C., Ai, Q., Chen, Y., Wang, Z. and Ou, S. 2015. Isolation and Identification Carpaine in *Carica papaya* Leaf by HPLC-UV Method. *International Journal of Food Properties.* 18(1): 1505-1512.
- Widiyati, E. 2006. Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid dan Uji Aktivitas Biologis pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien.* 2(1): 116-122.
- Wijaya, O. N. dan Syahputra, G. S. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Butanol, Etil Asetat dan n-Heksan dari Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat Secara In-Vitro. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal.* 5(2): 31-45.
- Winahyu, D. A., Retnaningsih, A. dan Aprilia, M. 2019. Penetapan Kadar Flavonoid pada Kulit Batang Kayu Raru (*Cotylelobium melanoxylon P*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi.* 4(1): 31-32.
- Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X. dan Ren, L. 2015. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medical Chemistry.* 22(1): 132-149.
- Yanuartono, Purnamaningsih, H., Nururrozi, A. dan Indrajulianto, S. 2017. Saponin : Dampak terhadap Ternak (Ulasan). *Jurnal Peternakan Sriwijaya.* 6(2): 79-90.
- Yubin, J., Miao, Y., Bing, W. and Yao, Z. 2014. The Extraction, Separation and Purification of Alkaloids in The Natural Medicine. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research.* 6(1): 338-345.

Yuliani, R. and Syahdeni, F. 2020. Ethanolic Extract of Papaya Leaves (*Carica papaya*) and its Fractions have no Potential Cytotoxicity on T47D Cells. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*. 17(1): 17-23.