

**EFEKTIVITAS HAND SANITIZER SPRAY GEL
NANOPARTIKEL PERAK EKSTRAK DAUN PEPAYA
(*Carica papaya L*)
SEBAGAI ANTIBAKTERI**



TESIS

Untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat
Sarjana S-2 Magister Epidemiologi

**NI MADE MARLIN SUARJO PUTRI
NIM. 30000219420011**

**PROGRAM STUDI MAGISTER EPIDEMIOLOGI
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

EFEKTIVITAS HAND SANITIZER SPRAY GEL NANOPARTIKEL PERAK EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya L*) SEBAGAI ANTIBAKTERI

Oleh:

Ni Made Marlin Suarjo Putri

NIM. 30000219420011

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian tesis pada Tanggal 16 Bulan 12 Tahun 2022 oleh tim penguji Program Studi Magister Epidemiologi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro

Semarang, 16 Desember 2022

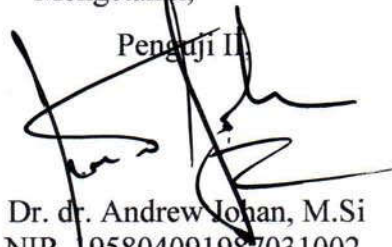
Mengetahui,

Penguji I,



Dr. Ony Setiani, Phd
NIP.196310191991032001

Penguji II,



Dr. dr. Andrew Johan, M.Si
NIP. 195804091987031002

Pembimbing I,



Dr. Drh. Dwi Sutiningsih, M.Kes
NIP.197203081998022001

Pembimbing II,



Dr. Drs. Mochamad Hadi, M.Si
NIP.196001081987031002

Dekan
Sekolah Pascasarjana UNDIP

Dr. R. B, Sularto, S.H., M.Hum
NIP. 196701011991031005

Ketua Program Studi
Magister Epidemiologi



Dr. Drh. Dwi Sutiningsih, M.Kes
NIP.197203081998022001

DEKLARASI ORISINALITAS

Dengan ini bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Made Marlin Suarjo Putri

Nim : 30000219420011

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a. Karya tulis saya, tesis ini adalah asli dan belum pernah diujikan untuk mendapatkan gelar akademik (Magister), baik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- b. Karya tulis ini adalah gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali Tim Pembimbing dan para Teknisi Laboratorium.
- c. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.
- d. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh, dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, 16 Desember 2022



Ni Made Marlin Suarjo Putri

DEKLARASI ORISINALITAS

Dengan ini bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Made Marlin Suarjo Putri

Nim : 30000219420011

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a. Karya tulis saya, tesis ini adalah asli dan belum pernah diujikan untuk mendapatkan gelar akademik (Magister), baik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- b. Karya tulis ini adalah gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali Tim Pembimbing dan para Teknisi Laboratorium.
- c. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.
- d. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh, dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, 16 Desember 2022

Materai 10.000

Ni Made Marlin Suarjo Putri

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kepada keluarga tercinta ayah Made Suarjo, ibu Rolin dan adik Andika, Andira, Acintya serta orang tersayang Wayan Putra, serta semua keluarga dan masih banyak lagi yang tidak bisa ku sebut satu per satu, terimakasih atas segala dukungan dan doanya yang tak henti dari kalian semua. Terimakasih atas segala pengorbanan dan suport yang tak mampu ku ucapkan dan kubalas dengan apapun kecuali doa yang tulus. Semoga kalian semua selalu diberkati oleh Yang Maha Kuasa dan diberi kesehatan.

Buat temanku Trisna Widyanti dan Rika Swastika serta teman-teman Mepid Angkatan 2019 serta keluarga besar Mepid UNDIP yang tidak dapat kusebut satu per satu, semoga pertemanan yang telah kita bina selama dari awal perkuliahan akan selalu dikenang, terimakasih atas dukungan kalian semua.

Bagi semua pihak yang telah memberi dukungan dan membantu dalam menyelesaikan tesis ini.

Niti Sataka (16)

“Pengetahuan adalah kecantikan manusia yang paling agung dan merupakan harta yang tersembunyi”

RIWAYAT HIDUP

BIODATA PENULIS

1. Nama : Ni Made Marlin Suarjo Putri
2. Tempat, Tanggal Lahir : Sorong, 29 Maret 1997
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Hindu
5. Nama Orang Tua
 - a. Bapak : I Made Suarjo
 - b. Ibu : Rolineke Senduk
6. Alamat : Jl. Kilang, Km 9,5, Sorong Kota, Papua Barat
7. Nomor Telepon : 0813-9106-7917

RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

1. SD : Tahun 2009, tamat SD Inpres 103, Jl. Mesjid Raya HBM, RT 001/RW 001, Remu Utara, Kota Sorong, Papua Barat
2. SMP : Tahun 2012, tamat SMP Negeri 9, Jl. Jendral Sudirman Delima, RT 02/RW 04, Kelurahan Malabutor, Kecamatan Sorong Manoi, Kota Sorong, Papua Barat
3. SMA : Tahun 2015, tamat SMA Negeri 3, Jl. Jendral Sudirman No. 49 Kota Sorong, Malawei, Kecamatan Sorong Manoi, Kota Sorong, Papua Barat
4. Perguruan Tinggi :
 - a. Tahun 2019, Tamat dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Prodi Biologi, Universitas Sam Ratulangi, Manado
 - b. Tahun 2019. Diterima di Magister Epidemiologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME, atas rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Efektivitas hand sanitizer spray gel nanopartikel perak ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L*) sebagai antibakteri”. Penyusunan tesis ini tidak dapat terselesaikan tanpa dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis mengucapkan terima kasih dan menghanturkan hormat setinggi-tingginya untuk kedua orang tua tercinta ayah Made Suarjo, Ibu Rolin, adik andika, andira, acintya dan orang tersayang Wayan Putra yang selalu mendoakan dan memberi dukungan sehingga penulis telah sampai pada tahap penyelesaian tesis ini dengan lancar.

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Yos Johan Utama, S.H.,M.Hum selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. R.B. Sularto, S.H.,M.Hum selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
3. Dr.drh. Dwi Sutiningsih, M.Kes selaku Ketua Program Studi Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro sekaligus sebagai pembimbing utama atas arahan, ketulusan, kesabaran, dan ketelitian dalam membimbing untuk menyelesaikan penyusunan tesis ini.

4. Dr. Drs. Mochammad Hadi, M.Si selaku pembimbing pendamping yang telah membekali, memberikan solusi dan arahan, serta ketelitian untuk membimbing penulis dalam penyusunan tesis ini.
5. dr. Onny Setiani, Ph.D selaku penguji pertama yang banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tesis ini.
6. Dr. dr. Andrew Johan, M.Si selaku penguji kedua yang banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tesis ini.
7. Orang tua tercinta, adik, orang tersayang Wayan Putra serta semua keluarga atas doa dan dukungannya.
8. Trisna dan Rika sebagai teman setia yang selalu ada dan memberikan semangat untuk menyelesaikan tesis.
9. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis menyadari bahwa tesis ini jauh dari sempurna. Meskipun demikian penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan limpahan rahmat, petunjuk dan bimbingan-Nya terhadap setiap niat baik kita, dan tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Penulis,

**Ni Made M S Putri
30000219420011**

ABSTRAK

Latar Belakang: Praktek mencuci tangan sebagai salah satu cara pencegahan infeksi. Penggunaan sanitizer berbahan alkohol pada jangka panjang dapat membuat iritasi pada kulit. Oleh sebab itu, diperlukan sanitizer berbahan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dan keamanan nanopartikel perak ekstrak daun pepaya sebagai hand sanitizer spray gel.

Metode: Jenis penelitian *true experiment* dengan *Post-test only with control group design*. Kombinasi daun pepaya dengan nanopartikel perak konsentrasi 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm diujikan pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi* dengan metode difusi (*Kirby bauer*). Konsentrasi yang digunakan ialah 250 ppm dan akan diformulasikan menjadi hand sanitizer serta diuji iritasi. Uji iritasi menggunakan kelinci sebanyak 27 ekor. Sebelum pengujian kelinci di aklimitasi 7 hari, setelah itu pada daerah punggung di cukur seluas 4x6 cm dan diolesi sediaan sanitizer.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi ekstrak nanopartikel perak daun pepaya mulai dari 150, 200, 250 ppm berpotensi membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi*. Berdasarkan perhitungan pemeriksaan indeks iritasi (PII) konsentrasi 250 ppm nanopartikel perak ekstrak daun pepaya pada waktu 24, 48 dan 72 jam menunjukkan adanya sedikit kemerahan pada kulit (eritema) dengan skor 0,11 (*negligible*) dan tidak menunjukkan adanya pembengkakkan kulit (endema).

Kesimpulan: Ekstrak nanopartikel perak daun pepaya dapat berpotensi sebagai hand sanitizer alami yang dapat membunuh bakteri dengan tingkat iritasi tergolong rendah.

Keyword: Daun Pepaya, Nanopartikel perak, Hand Sanitizer

ABSTRACT

Background: The practice of washing hands as one of the ways to prevent infection. Long-term use of alcohol-based sanitizers can irritate the skin. Therefore, a natural sanitizer is needed. This study aims to determine the antibacterial activity and safety of silver nanoparticles of papaya leaf extract as a hand sanitizer spray gel.

Method: Type of true experiment research with Post-test only with control group design. The combination of papaya leaves with silver nanoparticles of concentration of 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm was tested on *Staphylococcus epidermidis* and *Salmonella typhi* bacteria by diffusion method (*Kirby bauer*). The concentration used is 250 ppm and will be formulated into hand sanitizer and tested for irritations. The test itself used 27 rabbits, Before the test run the rabbits have to be accremated for 7 days, after that the rabbits got shaved on the back area of 4x6 cm and smeared with sanitizer preparations.

Results: The results showed that the concentration of silver nanoparticle extracts of papaya leaves ranging from 150, 200, 250 ppm has the potential to kill *Staphylococcus epidermidis* and *Salmonella typhi* bacteria. Based on the calculation of irritation index (PII) examination, the concentration of 250 ppm silver nanoparticles of papaya leaf extract at 24, 48 and 72 hours showed a slight redness of the skin (erythema) with a score of 0.11 (*negligible*) and did not show any skin bender (Endema).

Conclusion: Papaya leaf silver nanoparticle extract can potentially be a natural hand sanitizer that can kill bacteria with relatively low levels of irritation.

Keyword: Papaya Leaf, Silver Nanoparticles, Hand Sanitizer

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DEKLARASI ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Orisinalitas Penelitian	10
1.6 Ruang Lingkup	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Tinjauan Pepaya.....	15
2.2 Kandungan Senyawa Kimia.....	18

2.3 Tinjauan Ekstrak	20
2.4 Nanopartikel Perak	24
2.5 Bakteri Uji	29
2.6 Metode Pengujian Antibakteri	33
2.7 Hand Sanitizer	36
2.8 Uji Iritasi Akut Dermal	38
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS	
.....	39
3.1 Kerangka Teori	39
3.2 Kerangka Konsep	42
3.3 Hipotesis Penelitian	42
BAB IV METODE PENELITIAN	44
4.1 Desain Penelitian	44
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian	45
4.3 Waktu dan Tempat Penelitian	46
4.4 Definisi Operasional dan Variabel Penelitian	47
4.5 Sumber Data Penelitian	49
4.6 Instrumen Penelitian	50
4.7 Alat	50
4.8 Bahan	51
4.9 Prosedur Penelitian	53
4.10 Formulasi Spray Gel	62
4.11 Alur Penelitian	66

4.12 Pengolahan Data	67
4.13 Analisis Data.....	67
BAB V HASIL PENELITIAN.....	70
5.1 Determinasi daun <i>Carica papaya L</i>	70
5.2 Analisis Fitokimia Kualitatif	70
5.3 Analisis Kadar Fitokimia Kuantitatif	71
5.4 Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya L</i>).....	71
5.5 Hasil pengukuran antibakteri	74
5.6 Hasil Uji Fisikokimia Hand Sanitizer Spray Gel.....	75
5.7 Analisa Bivariat	79
BAB VI PEMBAHASAN.....	83
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
7.1 Kesimpulan	96
7.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA.....	98
LAMPIRAN 1.....	123
LAMPIRAN 2.....	133
LAMPIRAN 3.....	138

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	10
Tabel 4.1 Definisi Operasional	47
Tabel 4.2 Klasifikasi Kekuatan Daya Hambat	62
Tabel 4.3 Bahan Pembuatan Spray Gel	62
Tabel 4.4 Penilaian Reaksi Pada Kulit	64
Tabel 4.5 Penghitungan Pemeriksaan Indeks Iritasi (PII), Skor Eritema dan Edema pada 24, 42 dan 72 Jam Pasca Pengolesan	65
Tabel 5.1 Hasil Determinasi Daun Pepaya	70
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Senyawa Bioaktif Daun Pepaya	70
Tabel 5.3 Tabel Fitokimia Kuantitatif	71
Tabel 5.4 Diameter Daya Hambat Nanopartikel Perak Ekstrak Daun Pepaya terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> dan <i>Salmonella typhi</i> ...	75
Tabel 5.5 Hasil Pemeriksaan Organoleptis, Homogenitas, Viskositas dan pH Hand Sanitizer Nanopartikel Perak Ekstrak Daun Pepaya	76
Tabel 5.6 Hasil Pola Penyemprotan	76
Tabel 5.7 Formulasi Hand Sanitizer Nanopartikel Perak Ekstrak Daun Pepaya ..	78
Tabel 5.8 Analisis Post Hoc perbandingan Kontrol Positif antara Kosentrasi terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	80
Tabel 5.9 Uji Kruskal Wallis terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i>	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batang Pepaya	16
Gambar 2.2 Daun Pepaya.....	16
Gambar 2.3 Buah Pepaya	17
Gambar 2.4 Bunga Pepaya	18
Gambar 2.5 Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	31
Gambar 2.6 Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	33
Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	41
Gambar 3.2 Kerangka Konsep.....	42
Gambar 4.1 Alur Penelitian.....	66
Gambar 5.1 Sediaan nanopartikel perak ekstrak daun pepaya kosentrasi 100, 150, 200, 250 ppm	72
Gambar 5.2 Sintesis Nanopartikel Perak	72
Gambar 5.3 A. 100 ppm; B. 150 ppm; C. 200 ppm; D. 250 ppm.....	73
Gambar 5.4 Diameter Zona Hambat Bakteri <i>Stapylococcus epidermidis</i>	74
Gambar 5.5 Diameter Zona Hambat Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	74
Gambar 5.6 Daya Sebar Lekat.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Surat Penelitian	124
Lampiran 2.1 Diameter zona hambat	134
Lampiran 2.2 Uji Normalitas nanopartikel perak ekstrak daun pepaya terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	135
Lampiran 2.3 Uji Homogenitas Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	135
Lampiran 2.4 Uji Anova Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	135
Lampiran 2.5 Uji Post Hoc perbandingan antar kosentrasi terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	136
Lampiran 2.6 Uji Normalitas Data <i>Salmonella typhi</i>	136
Lampiran 2.7 Uji <i>Kruskal Wallis Salmonella typhi</i>	136
Lampiran 2.8 Perhitungan Kadar Air	137
Lampiran 2.9 Perhitungan Kosentrasi Nanopartikel Perak	137
Lampiran 3.1 Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya	139
Lampiran 3.2 Uji Fitokimia	141
Lampiran 3.3 Pembuatan Nanopartikel Perak	142
Lampiran 3.4 Pemurnian	143
Lampiran 3.5 Pembuatan Media Agar dan Pengujian Antibakteri	143
Lampiran 3.6 Penanaman Paper Disk	144
Lampiran 3.7 Hasil Zona Hambat Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	145
Lampiran 3.8 Hasil Zona Hambat Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	148
Lampiran 3.9 Pengujian Fisikokimia Hand Sanitizer Spray Gel Ekstrak Nanopartikel Perak Daun Pepaya	150

Lampiran 3.10 Pengujian Memakai Hewan Uji Hand Sanitizer Nanopartikel Perak	
Daun Pepaya	151
Lampiran 3.11 Pencukuran dan Hasil Pengolesan Nanopartikel Perak Ekstrak	
Daun Pepaya Pengulangan (1)	152
Lampiran 3.12 Pencukuran dan Hasil Pengolesan Basic Hand Sanitizer	
Pengulangan (1)	154
Lampiran 3.13 Pencukuran dan Hasil Pengolesan Nanopartikel Perak Ekstrak	
Daun Pepaya Pengulangan (2)	156
Lampiran 3.14 Pencukuran dan Hasil Pengolesan Basic Hand Sanitizer	
Pengulangan (2)	158
Lampiran 3.15 Pencukuran dan Hasil Pengolesan Nanopartikel Perak Ekstrak	
Daun Pepaya Pengulangan (3)	160
Lampiran 3.16 Pencukuran dan Hasil Pengolesan Basic Hand Sanitizer	
Pengulangan (3)	162

DAFTAR SINGKATAN

WHO	: World Health Organization
$^{\circ}\text{C}$: Derajat Celcius
Cm	: Centimeter
DNA	: <i>Deoxyribonucleic acid</i>
L	: Liter
Gr	: Gram
m	: Meter
mL	: Miligram
mm	: Milimeter
nm	: Nanometer
MHA	: Mueller hinton agar
pH	: <i>Power of Hydrogen</i>
ppm	: <i>Part per million</i>
rpm	: <i>Revolutions per minute</i>
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>
μm	: Mikrometer
μg	: Microgram
μL	: Mikroliter