

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI MIKROPARTIKEL
NATRIUM ALGINAT YANG DILAPISI KITOSAN
PENGKAPSULASI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica
papaya* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh:

YOLA OKTALITA

08111006003

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil: PREPARASI DAN KARAKTERISASI
MIKROPARTIKEL NATRIUM ALGINAT YANG
DILAPISI KITOSAN PENGENKAPSULASI EKSTRAK
DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus
aureus*

Nama Mahasiswa : YOLA OKTALITA

NIM : 08111006003

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 07 Mei 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, Mei 2018

Pembimbing:

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

2. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

Pembahas:

1. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002

2. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt.

NIPUS. 198711272013012201

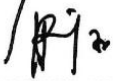
3. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082014082201

()


()

()

()

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI

()
Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PREPARASI DAN KARAKTERISASI
MIKROPARTIKEL NATRIUM ALGINAT YANG
DILAPISI KITOSAN PENGENKAPSULASI EKSTRAK
DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus
aureus*

Nama Mahasiswa : YOLA OKTALITA

NIM : 08111006003

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 07 Juni 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 07 Juni 2018

Ketua:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

Anggota:

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

2. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002

3. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt.

NIPUS. 198711272013012201

4. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082014082201

(..........)


(..........)

(..........)

(..........)

(..........)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Yola Oktalita

NIM : 08111006003

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 07 Juni 2018
Penulis,



Yola Oktalita
NIM.08111006003

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

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

Nama Mahasiswa : Yola Oktalita
NIM : 08111006003
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah yang berjudul: “Preparasi dan Karakterisasi Mikropartikel Natrium Alginat yang Dilapisi Kitosan Pengenkapsulasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Agustus 2018
Penulis,

Yola Oktalita
NIM.08111006003

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO



(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

“Berdoalah (mintalah) kepadaKu, niscaya Aku kabulkan untukmu.”

(Q.S. Al-Mukmin: 60)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.”

(Q.S Al-Insyirah: 6-7)

“Kesempatan tak terjadi. Kaulah yang menciptakannya.”

(Chris Grosser)

“Satu-satunya hal yang harus kita takuti adalah ketakutan itu sendiri.”

(Franklin D. Roosevelt)

“Betapa bodohnya manusia, Dia menghancurkan masa kini sambil mengawatirkan masa depan, tapi menangis di masa depan dengan mengingat masa lalunya.”

(Ali bin Abu Thalib)

*Saya persembahkan skripsi ini untuk Papa, Mama, Niko, Tiara,
dan Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan
moril dan materil selama ini, serta para sahabat dan teman-
teman seperjuangan farmasi*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam yang atas rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Preparasi dan Karakterisasi Mikropartikel Natrium Alginat yang Dilapisi Kitosan Pengekapsulasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di program studi Farmasi pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini ditulis untuk memberikan informasi mengenai daun pepaya yang memiliki potensi sebagai antibakteri yang diformulasikan dalam bentuk sediaan mikropartikel.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, Berkat izin dan kehendak-Nya saya dapat menyelesaikan studi.
2. Papa (Zaini, SH., M.Si), Mama (Nurbaiti, S.Sos), dan adik – adik (Niko Mas Kurniawan dan Tiara Kinanti) tersayang, tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa yang tak henti-hentinya, menasehati, memberi semangat, memotivasi, hingga memberikan dukungan moril dan materil yang tak ternilai.
3. Rektor Universitas Sriwijaya dan Dekan Fakultas MIPA serta Ketua Program Studi Farmasi atas sarana dan prasarana yang diberikan sehinggapenulis dapat menyelesaikan studi dengan baik dan lancar.
4. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktu dan kesabaran dalam membimbing, memberikan ilmu, arahan, bantuan, motivasi, serta kepercayaan kepada saya dalam menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus menjadi pembimbing kedua atas semua dukungan dan nasihat yang telah diberikan kepada saya selama perkuliahan hingga penulisan skripsi selesai.

6. Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt., Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt., Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt., selaku dosen penguji dan pembahas atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
7. Seluruh dosen, staf, dan analis Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi sehingga penulis bisa menyelesaikan studi dengan baik dan lancar.
8. Bapak Dr. Adi Mara, M.Si., selaku ayah yang senantiasa membimbing, memotivasi dan selalu mengarahkan agar cepat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. M. Rizky Kurniawan, S.Pd yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan, menguatkan, serta selalu mengusahakan segala macam bantuan selama penyusunan skripsi.
10. Sahabat terbaik Riskayanti Ramadhani, S.farm yang senantiasa ada untuk memberikan dukungan, melantunkan do'a, senantiasa menguatkan di kala penulis terpuruk, menjadi pendengar terbaik keluh kesahku dari awal perkuliahan hingga selesainya skripsi ini.
11. Sahabat seperjuanganku (Lia Junita, Regina florencia, Yesi Pratiwi, Senny Futia Nurakela) yang selalu bersama menemani di laboratorium, memberi semangat, bantuan-bantuan yang tak terhitung, saling menguatkan disaat takut menghadapi dosen pembimbing atau pembahas hingga selesainya skripsi ini.
12. Adik-adik farmasi dari beberapa angkatan terkhususnya Putri Wulandari sebagai partner daun pepaya apapun yang penulis butuhkan dan tanyakan selalu ada dan selalu sabar dengan semua pertanyaan penulis, kepada Nia Septiana Wijaya yang selalu sabar mengajari kakaknya, yang selalu berusaha mengarahkan ketika penulis salah dalam penelitian.
13. Teman-teman seperjuangan farmasi 2011, adik-adik farmasi angkatan 2013-2017 yang telah memberikan canda tawa, suka duka, inspirasi, semangat, bantuan, serta kenangan selama perkuliahan.

Penulis sangat bersyukur dan berterimakasih atas segala kebaikan, bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan dari semua pihak yang telah membantu

selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, 7 Juni 2018
Penulis

Yola Oktalita
08111006003

**Preparation and Characterization of a Alginate Sodium Micro particles
Coated with Chitosan Papaya Leaf Extract (*Carica papaya* L.) Against Plants
Escherichia coli And *Staphylococcus aureus***

**Yola Oktalita
08111006003**

ABSTRACT

Papaya (*Carica papaya* L) is an evergreen plant that almost all parts of the plants can be utilized in the traditional medicine. Leaf of papaya is the part which often used as traditional medicine. Papaya leaves are containing many active substances which has antimicrobial activity of proteolytic and as such the content of enzymes papain, alkaloids, tocopherol, and carpin flavonoids. This research aims to know the antibacterial activity, characteristics of micro particles of papaya leaf, to know the percent usage of the polymer Chitosan encapsulation efficiency with a alginat sodium and ethanol extracts of leaves of the papaya. The making of micro particles of extract of papaya leaves etanol by using metodegelasi ionic and antibacterial activity method using paper discs. The test results generated value% EE of formula 1, 2, and 3 in a row of 99.71, 99.86, and 99.92. Formula three showed the value of the largest% EE so that is able to extract encapsulation getting bigger and have the best pharmacological activity then selected as optimum formula. Test results showed antibacterial activity against *Staphylococcus drag* zone of aureus $2,076 \pm 0.083$ mm (weak inhibitory zone) and *Escherichia coli* sebesar $3, 11 \pm 0.107$ mm (zone of drag being). The results of the characterization of the inhibitory Zones P using the bacteria *Staphylococcus aureus* sebesar $2,076 \pm 0.083$ mm (weak inhibitory zone) and *Escherichia coli* amount of $3, 11 \pm 0.107$ mm (zone of drag being). Papaya leaf extract is more effective in providing the activity of inhibitory bacteria *Escherichia coli* than *Staphylococcus aureus*.

Keyword(s): *Carica papaya* l., papaya leaves, antimicrobial, micro particles, encapsulation, gelasi Ionic, chitosan, sodium alginate.

**Preparasi dan Karakterisasi Mikropartikel Natrium Alginat yang Dilapisi
Kitosan Pengenkapsulasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap
Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus***

**Yola Oktalita
08111006003**

ABSTRAK

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tumbuhan yang hampir semua bagian tanamannya dapat dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dan yang sering digunakan adalah daunnya. Daun pepaya mengandung banyak zat aktif yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba seperti kandungan enzim papain, alkaloid dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri, karakteristik sediaan mikropartikel ekstrak daun pepaya, serta untuk mengetahui persen efisiensi enkapsulasi penggunaan polimer kitosan dan natrium alginat dengan ekstrak etanol daun pepaya. Pembuatan mikropartikel ekstrak etanol daun pepaya dilakukan menggunakan metode gelasi ionic dan aktivitas antibakteri menggunakan metode kertas cakram. Hasil pengujian dihasilkan nilai %EE formula 1, 2, dan 3 berturut-turut sebesar 99,71, 99,86, dan 99,92. Formula 3 menunjukkan nilai %EE terbesar sehingga ekstrak yang mampu terenkapsulasi semakin besar dan dipilih sebagai formula optimum. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan zona hambat sebesar terhadap *Staphylococcus aureus* $2,076 \pm 0,083$ mm (zona hambat lemah) dan *Escherichia coli* sebesar $3,11 \pm 0,107$ mm (zona hambat sedang). Hasil karakterisasi menggunakan P Zona penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar $2,076 \pm 0,083$ mm (zona hambat lemah) dan *Escherichia coli* sebesar $3,11 \pm 0,107$ mm (zona hambat sedang). Ekstrak daun pepaya lebih efektif dalam memberikan aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Escherichia coli* dibandingkan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: *Carica papaya* L., daun pepaya, antimikroba, mikropartikel, enkapsulasi, gelasi ionik, kitosan, natrium alginat.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
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	5
2.1 Klasifikasi Tanaman Pepaya	5
2.1.1 Morfologi Tanaman Pepaya	5
2.1.2 Kandungan Kimia Daun Pepaya.....	7
2.2 Metode Ekstraksi	7
2.3 Antibakteri.....	8
2.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.5 <i>Eschericia coli</i>	13
2.6 Mikropartikel.....	15
2.7 Pembuatan Polimer Mikropartikel	16
2.7.1 Kitosan.....	16
2.7.2 Potensi Kitosan sebagai Bahan Antibakteri	17
2.7.3 Natrium Alginat.....	18
2.8 Metode Gelasi Ionik	18
2.9 Karakteristik Partikel.....	19
2.9.1 Diameter dan Distribusi Partikel	19
2.9.3 Persen Efisiensi Enkapsulasi	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 Bakteri Uji	22

3.4	Prosedur Penelitian	23
3.4.1	Persiapan Sampel.....	23
3.4.2	Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya	23
3.4.3	Pengujian Profil Fitokimia.....	24
3.4.3.1	Identifikasi Alkaloid	24
3.4.3.2	Identifikasi Flavonoid.....	24
3.4.3.3	Identifikasi Saponin.....	24
3.4.3.4	Identifikasi Tanin.....	25
3.5	Proses Preparasi Bahan dan Formulasi Mikropartikel Ekstrak Etanol Daun Pepaya	25
3.5.1	Preparasi Kitosan	25
3.5.2	Preparasi Natrium Alginat	25
3.5.3	Preparasi Kalsium Klorida.....	25
3.6	Formulasi	26
3.7	Pembuatan Mikropartikel Ekstrak Daun Pepaya	26
3.8	Penentuan Persen Efisiensi Enkapsulasi	27
3.9	Evaluasi dan Karakterisasi Partikel	27
3.8.1	Penentuan Karakteristik Partikel	27
3.10	Uji Aktivitas Antibakteri	28
3.10.1	sterilisasi Alat dan Bahan	28
3.10.2	Pembuatan Media	28
3.10.2.1	Media Nutrien Agar.....	28
3.10.2.2	Media Nutrien Borth.....	28
3.10.2.3	Pembuatan Larutan Kontrol Negatif.....	29
3.10.2.4	Pembuatann Larutan Kontrol Positif	29
3.10.2.5	Pembuatann Ekstrak Etanol Daun Pepaya 15%	29
3.11	Peremajaan Bakteri.....	29
3.12	Pembuatan Suspensi Bakteri	29
3.13	Pengujian Aktivitas Bakteri.....	30
3.14	Anallisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Ekstraksi Tanaman	32
4.2	Uji Skrining Fitokimia.....	34
4.2.1	Alkaloid	34
4.2.2	Flavonoid	35
4.2.3	Saponin	36
4.2.4	Tanin.....	36
4.2.5	Steroid dan Triterpenoid.....	36
4.3	Kadar Air	37
4.4	Preparasi Bahan	37
4.5	Pembuatan Mikropartikel Ekstrak Daun Pepaya.....	38
4.6	Purifikasi Mikropartikel Ekstrak Etanol Daun Pepaya	39
4.7	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin	40
4.8	Penentuan Persen Efisiensi Enkapsulasi (EE).....	41
4.9	Karakterisasi Mikropartikel Ekstrak Daun Pepaya	42
4.10	Uji Aktivitas Antibakteri	43
4.11	Hasil Analisis Data Statistik.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	56
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	80

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Komposisi formula nanopartikel ekstrak etanol daun pepaya.....	27
Tabel 2. Hasil skrining ekstrak daun pepaya	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun pepaya	5
Gambar 2. Struktur kimia alkaloid dan flavonoid.....	10
Gambar 3. <i>Staphylococcus aureus</i>	13
Gambar 4. <i>Escherichia coli</i>	14
Gambar 5. Miropartikel.....	15
Gambar 6. Struktur senyawa kitosan	16
Gambar 7. Struktur senyawa Na alginat	18
Gambar 9. Alat PSA.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Umum	57
Lampiran 2. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pepaya.....	58
Lampiran 3. Skema Pembuatan Mikropartikel Ekstrak Daun Pepaya.....	59
Lampiran 4. Uji Aktivitas Antibakteri	60
Lampiran 5. Perhitungan Nilai Rendemen.....	61
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Air.....	62
Lampiran 7. Surat Identifikasi Tanaman.....	63
Lampiran 8. <i>Certificate of Analysis Sodium alginate</i>	64
Lampiran 9. <i>Certificate of Analysis Chitosan</i>	65
Lampiran 10. Proses Pembuatan Ekstrak.....	66
Lampiran 11. Profil Fitokimia	67
Lampiran 12. Dokumentasi Pembuatan Sediaan Mikropartikel	68
Lampiran 13. Pengukuran Panjang Gelombang Kuersetin	69
Lampiran 14. Kurva Kalibrasi Kuersetin	70
Lampiran 15. Perhitungan Konsentrasi Kuersetin dalam Ekstrak	71
Lampiran 16. Perhitungan Konsentrasi Kuersetin dalam Sediaan.....	72
Lampiran 17. Perhitungan Persen Efisiensi Enkapsulasi.....	74
Lampiran 18. Sertifikat Ukuran dan PDI Formula 3 Mikropartikel	76
Lampiran 19. Hasil Uji Aktivitas Anti Bakteri	77
Lampiran 20. Analisis Data	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tumbuhan perdu yang berbatang tegak dan basah. Hampir semua bagian tanaman pepaya dapat dimanfaatkan, pepaya merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional. Bagian tanaman ini yang sering digunakan sebagai obat tradisional adalah daunnya karena mengandung enzim papain (Tim Karya Tani Mandiri, 2011). Daun pepaya mengandung banyak zat aktif yang memiliki aktivitas proteolitik dan antimikroba, sedangkan alkaloid *carpain* berfungsi sebagai antibakteri (Ardina, 2007). Selain itu terdapat pula *tocophenol* dan flavanoid, yang memiliki daya antimikroba (Markham, 1988).

Infeksi merupakan masalah yang paling banyak dijumpai pada kehidupan sehari-hari. Kasus infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang pathogen, yang mikroba masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak di dalam jaringan, diantara bakteri yang dapat menyebabkan infeksi tersebut adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Jawetz *et al.*, 2008).

Escherichia coli adalah bakteri oportunistik yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus manusia diare pada anak dan *traveler diarrhea*, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain di luar usus. Penyakit-penyakit lain yang disebabkan oleh *Escherichia coli* adalah menginfeksi saluran kemih mulai dari sistitis sampai pielonefritis,

pneumonia, meningitis pada bayi, dan menginfeksi luka terutama di dalam abdomen (Jawetz *et al.*, 2001).

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram-positif berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam bentuk rangkaian tak beraturan seperti anggur (Jawetz *et al.*, 1996). *Staphylococcus aureus* cepat menjadi resisten terhadap beberapa antimikroba dan ini merupakan masalah besar pada terapi. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan *pneumonia, meningitis*, empiema, endokarditid atau sepsis dengan supurasi di tiap organ (Jawetz *et al.*, 2008).

Mengingat pentingnya aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya, maka Sari D. N., pada tahun 2017 telah menjadikan ekstrak daun pepaya menjadi partikel. Penelitian ini adalah kelanjutannya yaitu uji aktivitas antibakteri dari partikel daun pepaya. Partikel daun pepaya telah dibuat dengan dibuat polimer kitosan yang merupakan polimer alami dan diperoleh dari deasetilasi kitin. Kitosan termasuk polimer yang aman dan tidak bersifat racun ketika digunakan. Polimer ini diketahui bisa digunakan untuk pelepasan bahan obat secara terkontrol (Huay *et al.*, 2009). Keuntungan menggunakan natrium alginat untuk membentuk matriks hidrogel yang baik. Natrium alginat merupakan polisakarida yang bermuatan negatif, dapat meningkatkan aktivitas kitosan dan memperbaiki struktur kitosan ketika kontak dengan asam, bersifat tidak toksik sehingga tidak menimbulkan efek samping ketika digunakan (Huay *et al.*, 2009). Parameter kestabilan sediaan mikropartikel dapat dilihat dari potensial zeta dan *poly dispersity index* (PDI) yang dihasilkan. Semakin tinggi potensial zeta yang dihasilkan maka daya tarik menarik antar partikel akan semakin berkurang. Semakin kecil nilai PDI yang dihasilkan maka semakin seragam ukuran partikel.

Oleh karena itu, digunakan *Transmission Electron Microscopy* (TEM) guna untuk memberikan hasil berupa permukaan sampel hingga komponen penyusun sampel dan *Dynamic Light Scattering* (DLS) untuk mengetahui ukuran, distribusi ukuran partikel, dan potensial zeta yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah yaitu:

1. Apakah sediaan mikropartikel ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?
2. Bagaimana karakteristik sediaan mikropartikel ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.)?
3. Bagaimana persen efisiensi enkapsulasi penggunaan polimer kitosan dan natrium alginat dengan ekstrak etanol daun pepaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan mikropartikel ekstrak daun pepaya terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengetahui bagaimana karakteristik sediaan mikropartikel ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.)?
3. Untuk mengetahui persen efisiensi enkapsulasi penggunaan polimer kitosan dan natrium alginat dengan ekstrak etanol daun pepaya

1.4 Manfaat Penelitian

Untuk memberikan informasi mengenai komponen dan aktivitas ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai antibakteri yang digunakan sebagai dasar penelitian untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Farhan, D., Fauzi., M.K., Julio, A.R., Suyanto, B.H. & Rizky, A. 2010, *Pengaruh pH larutan trifosfat terhadap karakteristik fisik serta profil pelepasan mikropartikel teofilin-chitosan*, Majalah Ilmu Kefarmasian, Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Ahmad, I., Owais, M., Shahid, M. & Aqil, F. 1020, *Combating fungal infections*, New York, USA.
- Ajizah, A. 2004, Sensitivitas salmonella typhimurium terhadap ekstrak daun psidium guajava l, *Bioscientiae*, **1(1)**:31 - 8.
- Annusavice, K.J. 2003, *Philips science of dental materials*, 11th edition, WB Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania.
- Batubara, P.L. 2008, *Farmakologi dasar*, edisi ke-2, Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi, Jakarta, Indonesia.
- Brooks, G.F., Butel, J.S. & Morse S.A. 2005, *Mikrobiologi kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Dalimartha, S. & Hembing, W. 1994, *Tanaman berkhasiat obat di Indonesia*, Jilid III, Pustaka Kartini, Jakarta, Indonesia.
- Darsana, I., Besung, I. & Mahatmi, H. 2012, Potensi daun binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro, *Indonesia Medicus Veterinus*, Bali, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 1985, *Tanaman obat Indonesia*, Jilid I, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Ditjen Badan POM. 1995, *Farmakope Indonesia*, edisi ke-4, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Djaswir, D. 2004, Workshop Peningkatan Sumber Daya Manusia Peneliti dan Pengelolaan Sumber Daya Hutan yang Berkelanjutan, *Teknik penelitian kimia bahan alam*, FMIPA Universitas Andalas, Padang.
- Gandjar, I.G. & Rohman, A. 2007, *Kimia farmasi analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Indonesia.

- Gomez, C.I. 2012, *Nanoparticle fabrication and characterization for biomedical research applications*, USA: Thermo Scientific Nanodrop Product.
- Gritter, R.J. 1991, *Pengantar kromatografi*, Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Gyles, C.L., Prescott J.F., Songer, G. & Thoen, C.O. 2010, *Pathogenesis of bacterial infectious in animals*, Edisi ke-4, Wiley-Blackwell, USA.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode fitokimia*, Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode fitokimia, penuntun cara modern menganalisa tumbuhan, terbitan ke-2*, terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Herlina, P. 2010. *Potensi kitosan sebagai antibakteri penyebab periodontitis. Jurnal UI Untuk Bangsa Seri Kesehatan, Sains, dan Teknologi.*
- Huliselan, Y.M., Runtuwenwe. 2015, Aktivitas antioksidan ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan dari daun sesewanua, *Pharmacoon*, **4(3)**: 155 – 163.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A. 1996, *Mikrobiologi kedokteran*, edisi ke-20, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, Indonesia.
- Jawetz., Melnick, and Adelberg's. 2001, *Mikrobiologi kedokteran*, Edisi ke-1, Salemba Medika, Jakarta.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A. 2008, *Mikrobiologi kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Jerse, A.E., Martin, W.C., Galen, J.E. & Kaper, J.B. 1990, *Oligonucleotide probe for detection of the enteropathogenic escherichia coli (EPEC) adherence factor of localized adherent EPEC*, *J. Clin. Microbiol.*
- Johnson, E.L. & Stevenson, R. 1991, *Dasar kromatografi cair*, Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Khan, T.A., Peh, K.K. & Chang, H.S. 2002, *Reporting degree of deacetylation values of chitosan: the influence of analytical methods*, *J. Pharm. Sci.*
- Kumalasari, E. & Sulistyani, N. 2011, Aktivitas antifungi ekstrak etanol batang binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimia, *J of pharm*, **1(2)**:51 – 62.
- Kumar, B., Chandiran, L., Bhavya, L. & Sindhuri, M. 2000, Microparticulate drug delivery system, *J of Microencapsulation*, **4(23)**:23 – 24.

- Kumar, C.S.S.R., Hormes, J. & Leuschner, C. 2005, *Nanofabrication towards biomedical applications*, **44(29)**:4429 – 4430.
- Lachman, L., Herbert, L. & Joseph., L.K. 1994, *Teori dan praktek farmasi Industry* edisi ke-1 dan ke-2, terjemahan dari The theory and Practice of Industrial Pharmacy, Oleh Siti Suyatmi, Penerbit UI, Jakarta, Indonesia.
- Li, H., Wang, Z. & Liu, Y. 2003, *Review in the studies on tannins activity of cancer prevention and anticancer*, *Zhong-Yao-Cai*, **26(6)**:444-448.
- Markham, K.R. 1982, *Cara mengidentifikasi flavonoid*, ITB, Bandung, Indonesia.
- Marliana, S.D., Suryanti, V. & Suyono. 2005, Uji toksisitas ekstrak daun *Carica papaya* sebagai Larvasida Anopheles Acontinus, *J Universitas Sunan Kalijaga*, **2(3)**:23 – 24.
- Muford, Y.J. 2013, Formulasi tablet hisap daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang mengandung flavonoid dengan kombinasi bahan pengisi manitol-sukrosa, *Traditional Medicine Journal*, **18(2)**: 103 - 108.
- McCall, R. & Sirriani, R.W. 2013, Kitosan microencapsulation formed by single or double emulsion with vitamin E-TPGS, *Journal of Visualized Experiments*, 82.
- Newbury, D.C. 2003, *Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis*, 1st edition, Plenum Press, USA.
- Nugroho, B.W., Dadang. 1999, *Pengembangan dan pemanfaatan insektisida alami*, Pusat kajian pengendalian hama terpadu, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Pamungkas, A. & Wina, E. 2015, Karakteristik dan aplikasi partikel nano di dalam hormon reproduksi pada ternak, *jurnal peternakan Indonesia*, **4(25)**:171 - 180.
- Pratiwi, S.T. 2008, *Mikrobiologi farmasi*, Penerbit Erlangga, Yogyakarta, Indonesia.
- Priyono. 2007, *Enzim Papain dari Pepaya (Carica papaya)*, diakses pada tanggal 5 Mei 2017, <<http://priyonoscience.com>>.
- Pudjarwoto, T., Simanjuntak, C.H. & Nur, I.P. 1991, Infeksi bakteri enteropatogen pada penderita diare golongan umur balita di daerah jawa barat dan pola resistensi terhadap antibiotik, *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, Bandung, Indonesia.

- Pal, L.S., Jana, U., Manna, P.K., Mohanta, G.P. & Manavalan, R. 2011, Nanoparticle: An Overview of Preparation and Characterization, *J Pharm Sci.*
- Radji, M. 2009, *Buku ajar mikrobiologi panduan mahasiswa farmasi & kedokteran*, Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Rakhmaningtyas, W.A. 2012, 'Preparasi dan karakterisasi nanopartikel ssambung silang kitosan - natrium tripoliposfat dalam sediaan film bukal verapamil hidroklorida', *Skripsi*, S.Farm, Program Studi Farmasi, MIPA, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Robinson, T. 1995, *Kandungan organik tumbuhan tinggi*, diterjemahkan oleh Kosasih, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia.
- Rukmana, R. 1995, *Pepaya: Budidaya dan pascapanen*, Penerbit Kanisius, Academic Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Sakaguchi, R.L. & Powers, J.M. 2012, *Craig's restorative dental materials*, 13th edition, Mosby Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania.
- Sakkinen, M. 2003, 'Biopharmaceutical evaluation of microcrystalline chitosan as release-rate-controlling hydrophilic polymer in granules for gastroretentive drug delivery', *Dissertation*, Faculty of Science, Helsinki University, Finlandia.
- Sangi, M., Runtuwene, M.R.J., Simbala, H.E.I. & Makang, V.M.A. 2008, Analisis fitokimia tumbuhan obat di kabupaten Minahasa Utara, *Chem Prog*, **1(1)**:47 – 53.
- Sapana, P.A., Paraag, S.G., Shrivastav. & Pankaj, S. 2013, Ionotropic gelation: a promising cross linking technique for hydrogels, *J Nanotechnology*, **2(1)**:234 - 238.
- Sari, D.N., 2017. 'Preparasi dan Karakterisasi Mikropartikel Natrium Alginat Pengekapsulasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Biolarvasida Dengan *Cross Linker* CaCl₂', *Skripsi*, Program Studi Farmasi, Fakultas FMIPA, Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Sari, Y. 2008. *Pengaruh pemberian biodek terhadap kualitas limbah cair tahu*. Universitas Lambung Mangkurat, Lampung, Indonesia.
- Serra, D.O., Richter, A.M. & Hengge, R. 2013, Cellulose as an architectural element in spatially structured *escherichia coli* biofilms, *J. Bacteriol*, **195**:5540 - 5554.

- Sigma, A. 2016, Chitosan, *Catalog product*, diakses tanggal 26 april 2017, <<http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/aldrich/448877?lang=en®ion=ID>>.
- Siswandono & Soekardjo, B. 2000, *Kimia medisinal*, edisi ke-2, Airlangga University, Surabaya, Indonesia.
- Soemari, Y.B., Astuti, T. & Rochman, N. 2016, Formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun alpukat sebagai *antiacne*, *J Ilmiah Manuntung*, **2(2)**: 224 - 232.
- Songer, J.G. & Post, K.W. 2005, *Veterinary microbiology, bacterial, and fungal agents of animal disease*, Elsevier Saunders, Australia.
- Sugita, P., Sjahriza, A., Rachmanita. 2007. Sintesis dan optimasi gel kitosan-karboksilmetilselulosa. *Prosiding Seminar Nasional Himpunan Kimia Indonesia* 437 - 443.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2011. Pedoman bertanam pepaya. CV Nuansa Aulia, Bandung, Indonesia.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. & Kaur, H. 2011, Phytochemical screening and extraction: A review, *International Pharmaceutical Scientia*, **1(1)**:98 – 100.
- Todar, K. 2008, *Staphylococcus aureus and Staphylococcal disease*, University of wisconsinmadison Department of Bacteriology, Madison, USA.
- Voight. 1994, *Teknologi farmasi*, edisi ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Warisno. 2003, *Budidaya pepaya*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Yuliani, Y. 2001, Aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi ekstrak rimpang temu putri (*curcuma petiolata* roxb.), Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Padjajaran, Bandung, Indonesia.