



**OPTIMASI NANOEMULSI EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu L.*) DAN
UJI STABILITAS FISIKNYA**

ARTIKEL

Oleh:

ERIDA WAHYUNINGSIH

NIM. 0501156A021

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**

2020

LEMBAR PENGESAHAN ARTIKEL

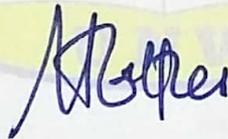
Artikel dengan judul “**Optimasi Nanoemulsi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L.*) Dan Uji Stabilitas Fisiknya**” yang disusun oleh :

Nama : ERIDA WAHYUNINGSIH
NIM : 0501156A021
Fakultasi : Ilmu Kesehatan
Program Studi : S1 Farmasi Universitas Ngudi Waluyo

Telah disetujui dan disahkan oleh pembimbing utama skripsi program studi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo.

Ungaran, Februari 2020

Pembimbing Utama



Agitya Resti Erwiyani, S.Farm., M.Sc., Apt
NIDN.0610088703

OPTIMASI NANOEMULSI EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu L.*) DAN UJI STABILITAS FISIKNYA

OPTIMIZATION OF NANOEMULSI PINANG SEED EXTRACT (*Areca catechu L.*) AND THE PHYSICAL STABILITY TEST

Erida Wahyuningsih⁽¹⁾, Agitya Resti Erwiyani⁽²⁾, Rissa Laila Vifta⁽³⁾
^(1,2,3)Program Studi S1-Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Ngudi Waluyo Ungaran
Email : eridawahyuningsi00@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Biji pinang memiliki kandungan kimia, polyphenol, flavonoid, tanin, dan alkaloid. Pemanfaatan ekstrak biji pinang dapat digunakan secara topikal dalam sediaan nanoemulsi. Nanoemulsi merupakan sistem emulsi *transparent*, tembus cahaya dan merupakan dispersi minyak air yang distabilkan oleh film surfaktan ataupun molekul surfaktan yang memiliki ukuran droplet <100nm. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh komposisi formula optimum dan stabilitas fisik nanoemulsi ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) selama penyimpanan.

Metode penelitian : Penelitian bersifat eksperimental laboratorium yaitu pemanfaatan ekstrak biji pinang sebagai sediaan nanoemulsi dengan optimasi variasi PEG 400 : Tween 80 dan uji stabilitas fisik sediaan nanoemulsi menggunakan program *Design Expert Versi 11 Trial* dengan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Respon yang digunakan yaitu ukuran nano, % transmitan, dan PDI.

Hasil : Formula optimal yang didapat dengan komposisi Tween 80 dan PEG 400 perbandingan 20% dan 11% dengan nilai desirability 0,937, Ukuran nano 19,480, % transmitan 99,787, dan pdI 0,334. Uji stabilitas fisik pada suhu ruang dan cycling test respon yang digunakan yaitu uji organoleptis, pH, ukuran nanoemulsi, PDI, viskositas, sentrifugasi, dan tipe nanoemulsi menunjukkan stabil atau berbeda tidak signifikan dengan nilai p-value >0,05.

Kesimpulan : Komposisi optimum tween 80 sebesar 20% dan PEG 400 11% stabil dalam penyimpanan suhu ruang dan cycling test selama 6 siklus.

Kata kunci : ekstrak biji pinang, Nanoemulsi, Optimasi, Uji stabilitas.

ABSTRACT

Background: Areca seeds contain chemicals, polyphenols, flavonoids, tannins, and alkaloids. Utilization of betel nut extract can be used topically in nanoemulsion preparations. Nanoemulsion is a transparent, translucent emulsion system and is a water oil dispersion that is stabilized by a surfactant film or surfactant molecule that has a droplet size <100nm. This study aims was to obtain the optimum formula composition and physical stability of nanoemulsion of pinang seed extract (*Areca catechu* L.) during storage.

Research methods: Laboratory experimental research was the use of pinang seed extract as a nanoemulsion preparation with optimization of variations of PEG 400: Tween 80 and physical stability test of nanoemulsion preparations used the Design Expert Version 11 Trial program with the Simplex Lattice Design (SLD) method. The responses used nano size,% transmittan, and pDI.

Results: Optimal formula obtained with the composition of Tween 80 and PEG 400 ratio of 20% and 11% with a desirability value of 0.937, nano size of 19.480,% transmittance of 99.787, and pDI of 0.334. Physical stability test at room temperature and cycling test response used were organoleptic test, pH, nanoemulsion size, pDI, viscosity, centrifugation, and nanoemulsion type showed stable or not significant difference with a p-value> 0.05.

Conclusion: The optimum composition of tween 80 by 20% and PEG 400 11% is stable in room temperature storage and cycling test for 6 cycles.

Keywords: betel nut extract, Nanoemulsion, Optimization, Stability test.

PENDAHULUAN

Tumbuhan pinang (*Areca catechu* L.) merupakan salah satu dari jenis tumbuhan yang memiliki banyak kegunaan antara lain untuk dikonsumsi, bahan industri kosmetika, kesehatan, dan bahan pewarnaan pada industri tekstil. Kandungan kimia dari pinang telah diketahui sejak abad ke 18. Biji pinang mengandung karbohidrat, lemak, serat, *polyphenol* termasuk flavonoid,tanin, alkaloid dan mineral (Ihsanurrozi & mohamad, 2014).

Menurut penelitian (Ben *et al.*, 2013) nanoemulsi merupakan sistem emulsi *transparent*, tembus cahaya dan merupakan dispersi minyak air yang distabilkan oleh film surfaktan ataupun molekul surfaktan yang memiliki ukuran droplet <100nm. Keuntungan nanoemulsi ialah dapat digunakan secara oral maupun topikal karena sifatnya dapat meningkatkan absorpsi, membantu melarutkan obat yang bersifat lipofilik, meningkatkan bioavailabilitas memiliki tegangan permukaan yang tinggi, dan energi bebas yang menjadikan nanoemulsi sebagai system transport yang efektif, membutuhkan jumlah energi yang relatif sedikit, dan stabil secara termodinamik (Kumar & Soni, 2017).

Komponen nanoemulsi terdiri dari minyak, air, surfaktan,dan kosurfaktan. Surfaktan dan kosurfaktan merupakan komponen penting dalam pembuatan nanoemulsi karena dapat menurunkan tegangan antar muka antara fase air dan fase minyak sehingga

dapat terbentuk sebuah sistem emulsi. Fase minyak yang digunakan pada penelitian ini yaitu virgin coconut oil (VCO). Surfaktan dan kosurfaktan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tween 80 dan PEG 400.

METODE PENELITIAN

Bahan : ekstrak biji pinang, VCO (Virgin Coconut Oil), Tween 80, PEG 400, Aquadest

Alat : Spektrofotometer *Uv-Vis* (Shimadzu), Timbangan analitik (Matrix), magnetic stirrer (Cimarex), *rotary evaporator* (Ika RV10 Digital V), climatic chamber, *Particle Size Analyzer* (PSA), seperangkat alat gelas (Pyrex), pH meter (Ohaus), Viskometer Brookfield (Rion DV2T), PSA (Malvern), Sentrifugator (Kubota 5100).

Ekstraksi dan Purifikasi Ekstrak

Sebanyak 1000 gram serbuk biji pinang dimaserasi dengan 10 L etanol 96% (1:10) kemudian diuapkan dengan rotary evaporator dan dikentalkan dengan waterbath pada suhu 70°C hingga diperoleh ekstrak kental kemudian dihitung rendemennya.

Pembuatan ekstrak terpurifikasi dilakukan dengan ekstrak kental biji pinang yang dilarutkan dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:10, dimasukkan kedalam corong pisah gojok hingga homogeny. Kemudian ditambahkan n-heksan ad batas perbandingan 1:10 larutkan hingga homogeny, diulang hingga diperoleh lapisan n-heksan berubah warna menjadi bening. Larutan hasil pemisahan tersebut dikumpulkan dan dievaporasi sehingga didapatkan ekstrak terpurifikasi.

Pembuatan Nanoemulsi ekstrak biji pinang

Pembuatan sediaan nanoemulsi ekstrak biji pinang. Tween 80 dan PEG 400, ekstrak biji pinang dan VCO dimasukkan kedalam beaker glass dan dicampur dengan *magnetik stirrer* selama 10 menit dengan kecepatan 1000 rpm. Setelah 10 menit, aquadest ditambah sedikit demi sedikit dan kecepatan pengadukan ditingkatkan menjadi 1250 rpm selama 10 menit, nanoemulsi yang terbentuk akan berwarna jernih (Suciati *et al.*, 2014)

Ukuran Droplet

Ukuran droplet diukur dengan menggunakan *particle size analyzer* (PSA) dengan tipe *dynamic light scattering*. Sebanyak 10 ml sampel diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet. Kuvet yang telah diisi dengan sampel kemudian dimasukkan kedalam sampel *holder* dan dilakukan analisis instrumen. Menurut Ahmed *et al.* 2012, nanoemulsi terbentuk jika ukuran diameter partikel <100 nm.

Indeks polidispersitas

Sediaan nanoemulsi diambil sebanyak 1 ml diencerkan dengan aqua pro injeksi sebanyak 250 ml. Pada penggunaan *Particle Size Analyzer* (PSA), sampel nanoemulsi yang telah diencerkan dimasukkan kedalam kuvet, kemudian dilakukan pengukuran indeks polidispersitas. nilai indeks polidispersitas $0,2 < \text{PdI} < 0,6$ yang akan stabil dari kemungkinan terjadinya pertumbuhan partikel dan pemisahan gravitasi.

Present transmittan

Sampel sebanyak 1 ml dilarutkan dalam labu takar 100 ml dengan menggunakan aquadest. Larutan diukur persen transmittan pada panjang gelombang 650nm

menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aquadest digunakan sebagai blanko saat pengujian (Gandjar dan Rohman, 2013).

Analisa Data

Formula optimal diolah dengan *software Design Expert 11 Trial* metode *Simplex Lattice Design* untuk mendapatkan formula yang optimum dari optimasi kedua komponen berdasarkan parameter persen transmittan, dan ukuran nanoemulsi, pdI. Uji stabilitas fisik dilakukan pada hari ke 0-28 meliputi uji organoleptis, pH, ukuran nano, %transmitta, pdI, sentrifugasi, tipe nanoemulsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Ekstraksi dan purifikasi

Hasil ekstraksi didapatkan ekstrak kental biji pinang sebesar 129,1 gram dengan rendemen 12,91%. Hasil purifikasi ekstrak kental sebesar 100 gram adalah 82,4 gram dengan rendemen 82,4 % yaitu lebih dari 10% yang menandakan proses ekstraksi telah dilakukan dengan baik dan optimal.

b. Pembuatan Nanoemulsi Ekstrak Biji Pinang

Pembuatan nanoemulsi ekstrak biji pinang yaitu dengan menggunakan emulsifikasi spontan, dimana dilakukan pengadukan berkelanjutan terhadap fase minyak yang telah bercampur dengan surfaktan kedalam fase air. Pembuatan sediaan nanoemulsi mengacu pada pembuatan nanoemulsi Yuliani *et al* (2016).

Nanoemulsi ekstrak biji pinang dibuat dengan menggunakan surfaktan dan kosurfaktan. Kosurfaktan yang ditambahkan dimaksudkan agar tegangan antar fase menurun dan memfluidisasi lapisan film surfaktan. Surfaktan dan kosurfaktan yang digunakan yaitu Tween 80 dan PEG 400 dengan nilai HLB (*Hydrophile-Lipophile Balance*) 15 dan 13,1 memiliki nilai HLB gabungan sebesar 14,33. HLB ini merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur efisiensi surfaktan. Nilai HLB tersebut sudah sesuai dengan nilai HLB yang diperlukan dalam pembuatan sediaan nanoemulsi tipe O/W, yang dibuktikan pada penelitian Suciati *et al* (2014)

Tabel 2. FormulaSI nanoemulsi Ekstrak biji pinang dengan Kombinasi Tween 80 dan PEG 400 (modifikasi formula Suciati *et al.*,2014 dan Yuliani *et al.*,2016)

	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI	FVII	FVIII
Ekstrak biji pinang	1	1	1	1	1	1	1	1
VCO	3	3	3	3	3	3	3	3
Tween 80	20,50	20	21	20,75	20,50	20,25	20	21
PEG 400	10,50	11	10	10,25	10,50	10,75	11	10
Aquadest	65	65	65	65	65	65	65	65

c. Uji Karakteristik Sediaan Nanoemulsi

1. Uji % transmattan

Tabel 3. Hasil Pengujian % Transmittan

Formula b/b	% transmattan
Formula 1 (20,5%:10,5%)	98,889
Formula 2 (20%:11%)	99,790
Formula 3 (21%:10)	98,990
Formula 4 (20,75%:10,25%)	99,872
Formula 5 (20,5%:10,5%)	99,823
Formula 6 (20,25%:10,75%)	98,665
Formula 7 (20%:11%)	99,799
Formula 8 (21%:10%)	99,060

Keterangan=Tween 80:PEG 400

Pengukuran sediaan % transmattan sediaan nanoemulsi dilakukan pada panjang gelombang 650 nm, maksud dari pembacaan 650 nm agar daerah panjang gelombang yang diperlukan dapat terliputi. Pada pengujian ini aquadest digunakan sebagai blanko. Sediaan nanoemulsi yang memiliki penampakan jernih akan menghasilkan nilai transmattan semakin tinggi dan dapat diperkirakan tetesan emulsi telah mencapai ukuran nanometer.

2. Uji pdI

Tabel 4. Hasil Pengujian Indeks Polidispersitas

Formula (b/b)	Indeks Polidispersitas ($0,2 < \text{pdI} < 0,6$)
Formula 1 (20,5%:10,5%)	0,352
Formula 2 (20%:11%)	0,350
Formula 3 (21%:10)	0,493
Formula 4 (20,75%:10,25%)	0,420
Formula 5 (20,5%:10,5%)	0,411
Formula 6 (20,25%:10,75%)	0,342
Formula 7 (20%:11%)	0,334
Formula 8 (21%:10%)	0,457

Keterangan = Tween80:PEG400

Distribusi ukuran partikel dinyatakan sebagai indeks polidispersitas. Rentang nilai indeks polidispersitas yang dapat diterima adalah 0 (partikel monodispersi) sampai 0,5 (distribusi ukuran partikel lebar). Nilai indeks polidispersitas yang rendah menunjukkan bahwa sistem dispersi yang terbentuk bersifat lebih stabil untuk jangka panjang (Gao *et al.*, 2008).

3. Uji Ukuran Nanoemulsi

Tabel 5. hasil pengujian ukuran nanoemulsi

Formula (b/b)	Ukuran nanoemulsi (<200)
Formula 1 (20,5%:10,5%)	20,93
Formula 2 (20%:11%)	18,67
Formula 3 (21%:10%)	23,56
Formula 4 (20,75%:10,25%)	57,07
Formula 5 (20,5%:10,5%)	21,12
Formula 6 (20,25%:10,75%)	26,33
Formula 7 (20%:11%)	18,29
Formula 8 (21%:10%)	22,79

Pengujian ukuran nanoemulsi dilakukan untuk mengetahui ukuran partikel yang terbentuk memenuhi kriteria ukuran partikel nanoemulsi yaitu <200nm. Pengujian ukuran nanoemulsi menggunakan PSA (*particle Size Analyzer*) dengan tipe *Dynamic Light Scattering*.

d. Penentuan Formula Optimum

Formula optimum ditentukan dengan program *Design Expert versi 11* dengan metode *Simplex Lattice Design* yang diawali dengan pengukuran parameter respon yang digunakan seperti uji % transmitan, PDI, ukuran nanoemulsi

Tabel 6. formula optimum menurut Design Expert

No	Tween 80	PEG 400	% Transmittan	Uji PDI	Uji ukuran Nano	Desirability	
1	20	11	99,787	0,334	18,480	0,937	Selected

Formula optimum yang diperoleh dengan perbandingan tween 80 dan PEG 400 yang dimasukkan dalam *Design Expert* menggunakan metode *Simplex Lattice Design* sebesar 20%:11% dengan nilai *desirability* 0,942. Nilai *desirability* mendekati 1,0 yang berarti perbandingan tween 80 dan PEG 400 telah memenuhi syarat dari parameter optimasi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

e. Uji Stabilitas Fisik nanoemulsi hari ke 0-28 pada suhu ruang

1. Uji organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui adanya perubahan fisik secara organoleptis atau bentuk ketidakstabilan sediaan seperti pemisahan fase selama penyimpanan dari hari ke-0 sampai hari ke-28. Uji organoleptis ini dilakukan dengan pengamatan warna, wujud, dan bau.

Tabel 7. Hasil uji Organoleptis

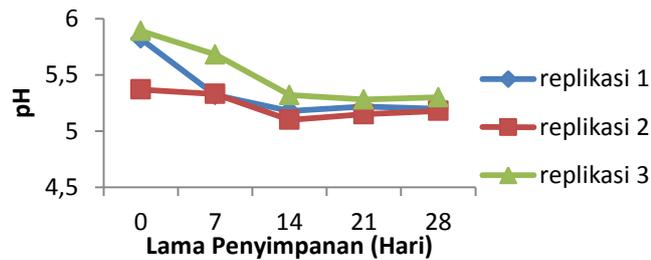
Hari	Wujud	Warna	Bau
0	Cair	Kuning jernih	Khas minyak kelapa
7	Cair	Kuning jernih	Khas minyak kelapa
14	Cair	Kuning jernih	Khas minyak kelapa
21	Cair	Kuning jernih	Khas minyak kelapa
28	Cair	Kuning jernih	Khas minyak kelapa

Pada tabel 7. merupakan hasil pengamatan organoleptis selama 28 hari. Hasil pemeriksaan warna, bau, dan wujud pada sediaan nanoemulsi ekstrak biji pinang tidak menunjukkan perubahan selama penyimpanan pada suhu ruang,

pada sediaan nanoemulsi ekstrak biji pinang tetap berwarna kuning jernih, bau khas minyak kelapa, dan tetap cair.

2. Uji pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui kadar keasaman sediaan dan untuk mengetahui pH sediaan sudah dalam pH kulit. Sediaan topical harus memiliki pH yang berada pada rentang kulit yaitu 4,5-7 untuk mencegah terjadinya iritasi kulit. pH dari sediaan juga dapat dipengaruhi oleh emulgator yang digunakan (Hermanto,2016).



Gambar 1. Grafik uji pH hari ke0-28

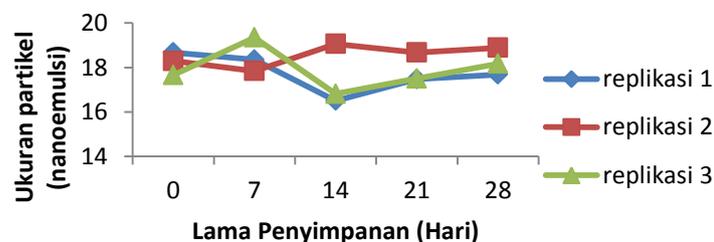
Tabel 8. uji T-test pH hari ke 0 sampai hari ke 7

Variabel	T hitung	p-value
pH 0-7	2,653	0,118
pH 0-14	1,850	0,206
pH 0-21	3,713	0,065
pH 0-28	3,367	0,078

Pada tabel 8. hasil uji T-test hari ke 0-28 nilai $p\text{-value} > \alpha 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan dan sediaan stabil selama penyimpanan pada suhu ruang. Pada hari ke 0-28 menunjukkan peningkatan dan penurunan pH masih dalam rentan pH kulit yaitu 4,5-7, sehingga pH sudah memenuhi syarat (Swastika *et al.*,2013).

3. Uji Ukuran Nanoemulsi

Tujuan uji ukuran nanoemulsi untuk mengetahui ukuran partikel pada sediaan nanoemulsi. Penentuan ukuran partikel menggunakan alat *Particle Size Analyzer* dengan prinsip dasar sampel yang akan diuji ditembakkan dengan sinar laser dan akan terjadi penghamburan cahaya. Penghamburan cahaya tersebut yang akan dideteksi pada sudut tertentu secara cepat (Ogendal, 2016).



Gambar 2. Uji ukuran partikel hari ke0-28

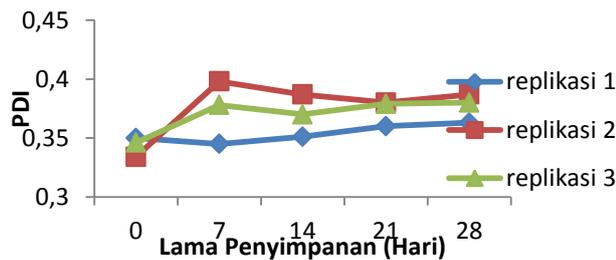
Tabel 9. uji T-test ukuran nanoemulsi

Variable	T hitung	p-value
Hari ke 0-7	-0,443	0,701
Hari ke 0-14	0,882	0,471
Hari ke 0-21	0,215	0,850
Hari ke 0-28	-0,078	0,945

Pada Tabel 9. diperoleh data hasil uji ukuran nano pada hari ke 0-28 yang menunjukkan adanya penurunan dan peningkatan ukuran nano namun tidak secara signifikan. Hal ini dibuktikan pada tabel 12. hasil uji T-test ukuran nanoemulsi pada hari ke 0-28 dengan nilai $p\text{-value} > \alpha 0,05$ yang artinya tidak terjadi perbedaan yang signifikan dan sediaan stabil selama penyimpanan hari ke 0-28 pada suhu ruang.

4. Uji Indeks Polidispers (pDI)

Polidispersitas index merupakan parameter untuk menentukan homogenitas dari nanoemulsi (Putri, 2015). Nilai PDI digunakan untuk memperkirakan rentang distribusi ukuran partikel yang ada dalam suatu sediaan dan digunakan untuk mengetahui ada tidaknya agregasi atau berkumpulnya partikel menjadi satu membentuk butiran besar.



Gambar 3. Uji PDI hari ke 0-28

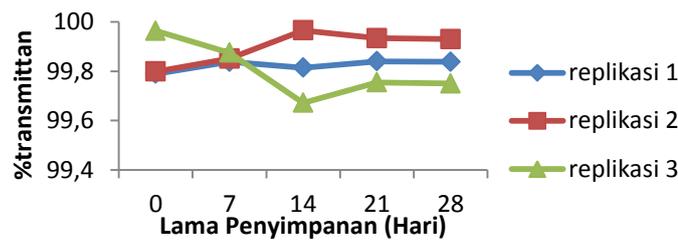
Tabel 10. uji T-test PDI hari ke 0 sampai hari ke 7

Variabel	T hitung	p-value
Hari ke 0-7	-1,522	0,268
Hari ke 0-14	-1,728	0,228
Hari ke 0-21	0,070	0,951
Hari ke 0-28	-2,886	0,102

Pada Tabel 10. diperoleh hasil uji pDI pada hari ke 0-28 mengalami penurunan dan peningkatan namun tidak secara signifikan. Hal ini dibuktikan pada tabel 14. hasil uji T-test pDI pada hari ke 0-28 dengan nilai $p\text{-value} > \alpha 0,05$ yang artinya tidak berbeda signifikan dan sediaan stabil selama penyimpanan hari ke 0-28 pada suhu ruang.

5. Uji % transmattan

Uji % transmattan digunakan sebagai pengamatan kejernihan sediaan nanoemulsi. Sediaan nanoemulsi yang baik adalah sediaan yang memiliki nilai % transmattan mendekati nilai 100% karena dengan begitu dapat diperkirakan globul yang terbentuk sudah mencapai ukuran nanometer (Priani *et al.*, 2017).



Gambar 4. Uji % Transmittan hari ke 0-28

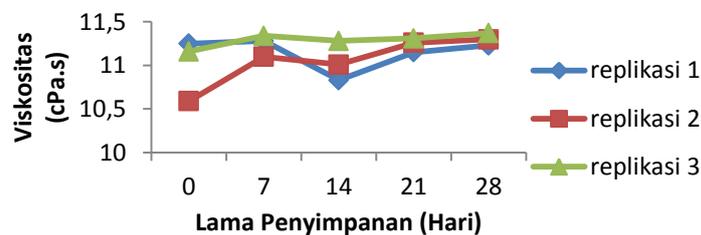
Tabel 11. hasil uji T-test % Transmittan

Variable	T hitung	p-value
Hari ke 0-7	-0,079	0,944
Hari ke 0-14	0,248	0,827
Hari ke 0-21	0,770	0,945
Hari ke 0-28	0,112	0,921

Pada Tabel 11. diperoleh hasil uji % transmittan pada hari ke 0-28 mengalami penurunan dan peningkatan % transmittan namun tidak secara signifikan. Hal ini dibuktikan ada tabel 16. hasil uji T-test pada hari ke 0-28 dengan nilai $p\text{-value} > \alpha 0,05$ yang artinya tidak berbeda secara signifikan dan sediaan stabil selama penyimpanan hari ke 0-28 pada suhu ruang.

6. Uji Viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan sediaan. Viskositas merupakan pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin tinggi viskositas maka semakin tinggi tahanannya (Dewi, 2010).



Gambar 5. Uji Viskositas hari ke 0-28

Tabel 12. hasil uji T-test viskositas

Variabel	T hitung	p-value
Hari ke 0-7	-1,693	0,233
Hari ke 0-14	-1,63	0,886
Hari ke 0-21	-1,128	0,376
Hari ke 0-28	-1,392	0,298

Pada tabel 12. mengalami penurunan dan kenaikan nilai viskositas namun tidak secara signifikan. Hal ini dibuktikan pada tabel 17. hasil uji T-test pada hari ke 0-28 dengan nilai $p\text{-value} > \alpha 0,05$ yang artinya tidak berbeda signifikan dan sediaan stabil selama penyimpanan hari ke 0-28 pada suhu ruang.

7. Uji Sentrifugasi

Tabel 13. Hasil uji sentrifugasi

Hari	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Keterangan
0	F=1	F=1	F=1	Stabil

Uji sentrifugasi dilakukan pada awal pengamatan setelah sediaan dibuat dengan pengukuran sebanyak 1 kali. Pada tabel 13. Menunjukkan sediaan tidak terjadi pemisahan fase, hal ini menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi stabil selama penyimpanan satu tahun adanya pengaruh gravitasi (Hermanto, 2016). Uji sentrifugasi dilakukan dengan Kecepatan 3800 rpm, karena pada kecepatan 3800 rpm mengindikasikan bahwa sediaan stabil selama penyimpanan suhu ruang selama 1 tahun (Lachman *et al.*, 1994).

8. Uji Tipe Nanoemulsi

Pemeriksaan tipe nanoemulsi dilakukan untuk mengetahui tipe nanoemulsi yang terbentuk tipe minyak dalam air (M/A), tipe air dalam minyak (A/M). Pemeriksaan tipe nanoemulsi dilakukan dengan metode pengenceran, nanoemulsi diencerkan dengan dengan aquadest dan fase minyak yang digunakan dengan perbandingan masing-masing 1:100.

Tabel 14. Hasil uji tipe nanoemulsi

Hari	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
0	O/W	O/W	O/W
7	O/W	O/W	O/W
14	O/W	O/W	O/W
21	O/W	O/W	O/W
28	O/W	O/W	O/W

Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi terdispersi kedalam aquadest ketika dilarutkan, maka sediaan nanoemulsi memiliki tipe O/W. Tipe O/W pada sediaan nanoemulsi terdispersi menjadi droplet yang berukuran nanometer (Hermanto, 2016).

Sediaan topical dengan tipe O/W mempunyai beberapa kelebihan seperti memberikan rasa lembut pada kulit, mudah dicuci, dan awet serta pelepasan obatnya baik apabila digunakan pada kulit dengan konsentrasi suatu obat yang larut air akan meningkat sehingga penyerapannya ke dalam jaringan kulit meningkat (Hermanto, 2016).

9. Uji Stabilitas Fisik Cycling Test

Tujuan dari cycling test yaitu sebagai simulasi produk selama proses distribusi dalam kendaraan yang pada umumnya jarang dilengkapi dengan alat pengontrol suhu (Sanjay *et al.*, 2003). Uji cycling test dilakukan selama 6 siklus dimana satu siklus dihitung saat penyimpanan pada suhu 10⁰C selama 24 jam kemudian pada suhu 40⁰C selama 24 jam.

Tabel 15. Hasil Pengukuran Cycling Test

	Sebelum Mean	Sesudah Mean	Hasil T-test	Keterangan
Ph	5,69	5,15	0,063	Tidak berbeda signifikan
Ukuran nano	18,20	19,24	0,581	Tidak berbeda signifikan
% transmattan	99,851	99,714	0,379	Tidak berbeda signifikan
Viskositas	11	11,39	0,379	Tidak berbeda signifikan
pDI	0,343	0,378	0,126	Tidak berbeda signifikan
Tipe nano	O/W	O/W	-	-
Sentrifugasi	Stabil	Stabil	-	-

Pada tabel 15. telah dilakukan pengujian sebelum dan sesudah cycling test. Pada uji T-test nilai p-value uji pH hingga viskositas $>\alpha 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan. Pada uji tipe nanoemulsi dan sentrifugasi tidak mengalami perubahan fisik saat sebelum dan sesudah cycling test. Hal ini menandakan bahwa sediaan nanoemulsi biji pinang stabil pada penyimpanan suhu 10°C dan pada suhu 40°C .

Tabel 16. Cycling test (organoleptis)

	Wujud	Warna	Bau
Sebelum	Cair	Kuning bening	Khas minyak kelapa
Sesudah	Cair	Kuning bening	Khas minyak kelapa

Pada tabel 16. telah dilakukan uji organoleptis sebelum dan sesudah cycling test. Pada uji organoleptis tidak mengalami perubahan pada sifat fisik. Hal ini menandakan bahwa sediaan nanoemulsi biji pinang stabil pada penyimpanan suhu 10°C dan pada suhu 40°C . waktu penyimpanan pada dua suhu yang berbeda tersebut dianggap sebagai satu siklus dan dilakukan selama 12 hari atau 6. Pada 6 siklus selama proses cycling test tidak terjadi perubahan yang signifikan, dapat diartikan bahwa produk stabil selama proses distribusi (Sanjay *et al.*, 2003).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sediaan nanoemulsi ekstrak biji pinang sebagai berikut :

1. Komposisi surfaktan dan kosurfaktan pada formula optimum tween 80 dan sebesar 20% dan PEG 400 11%.
2. Formula optimum sediaan nanoemulsi ekstrak biji pinang stabil dalam penyimpanan, karena tidak terjadi pemisahan fase, perubahan organoleptis pada penyimpanan suhu ruang dan suhu ekstrim (10°C dan 40°C), tidak terjadi perubahan viskositas dan pH yang signifikan, serta memiliki ukuran partikel nano yang dilihat dari sifat fisiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ben, E. S., Suardi, M., Chalid, T. C., dan Yulianto, T. 2013. Optimasi Nanoemulsi Minyak Kelapa Sawit (*Palm Oil*) Menggunakan Sukrosa Monoester. Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III. Fakultas Farmasi Universitas Andalas, Padang. Hal 47-55.
- Dewi, R., K., 2010. Optimasi Formulasi Mikroemulsi Sediaan Hormon Testosteron Undekanoat. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Gandjar, I.G., dan Rohman., A., 2013, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 242.
- Hermanto, V., C., 2016. Pembuatan Nanokrim Kojic Acid Dipalmitate Dengan Kombinasi Surfaktan Tween 80 dan Kosurfaktan Polietilen Glikol 400 Menggunakan Mixer. Skripsi. Universitas Sanata Darma. Yogyakarta
- Ilhasanurrozi, Mohamad. 2014. *Perbandingan Jumlah Anak Dari Mencit Betina Yang Dikawinkan Dengan Mencit Jantan Yang Mendapat Perlakuan Jus Biji Pinang Muda Dan Jus Daun Jati Belanda* (Online). *repository.upi.edu*. Diakses: 27 Januari 2017.
- Kumar, R. & Soni, G. C. 2017. Formulation development and evaluation of Telmisartan Nanoemulsion. *Prajapati International Journal of Research and Development in Pharmacy & Life Science*, 4(6), pp. 2711-2719.
- Patil, S. Y., et al. Self Emulsifying Drug Delivery System (SEDDS): A Review. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. 2012, 2 (2):42-52.
- Priani, S.E., Nurrayyan., Darusman, F., 2017. Formulasi Self Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Glimepirid Dengan Fasa Minyak Asam Oleat. *Pharmaciana*. Volume 7 (2): Hal. 267-276.
- Putri, V.R., 2015. Pengaruh Variasi Konsentrasi Surfaktan Pada Ukuran Partikel Dan Efisiensi Penjerapan Niosom Yang Mengandung Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Suciati, T., Aliyandi, A., and Satrialdi, 2014, Development of Transdermal Nanoemulsion Formulation for Simultaneous Delivery of Protein Vaccine and Artin-M Adjuvan. *Int J Pharm Pharm Sci*, 6 (5), 536-546.
- Swastika, A, Mufrod & Purwanto., 2013, Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Sari Tomat (*Solanum lycopersicum L.*), *Trad Med Journal*, 18(3), 132-140
- Yuliani, S. H. et al. 2016. Perbandingan Stabilitas Fisis Sediaan Nanoemulsi Minyak Biji Delima dengan Fase Minyak Long-chain trygliseride dan medium-chain trygliseride. *Traditional Medicine Journal*, 21(2).