

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Deskripsi Metode Meta Analisis

Penelitian menggunakan metode *article review* yang dilakukan dengan menganalisa dan juga mengkaji beberapa jurnal berdasarkan pendekatan secara meta analisis. Meta-analisis merupakan suatu metode penelitian untuk pengambilan kesimpulan yang menggabungkan dua atau lebih penelitian sejenis sehingga diperoleh panduan data secara kuantitatif. Langkah pertama dilakukan yaitu mencari jurnal sesuai dengan tema dan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya. Jurnal – jurnal tersebut kemudian akan discreening berdasarkan kriteria *review* jurnal yang telah ditetapkan terdiri atas akreditasi jurnal secara Internasional dan nasional terakreditasi. Jurnal internasional yang digunakan harus terindeks *Scopus, Thomson*, sedangkan untuk jurnal nasional terakreditasi harus terdaftar melalui SINTA serta jurnal yang digunakan juga harus terbebas dari predator dengan menggunakan BEALL’S LIST. Langkah selanjutnya dilakukan pengambilan kesimpulan dan membandingkan dari kelima jurnal tersebut.

B. Informasi Artikel

Tujuan *mereview artikel* untuk melihat karakteristik nanoemulsi berupa ukuran partikel, potensial zeta, Indeks Polidispersitas dan % transmitan. Hasil pencarian lima jurnal yang terdiri dari variasi

penggunaan minyak jintan hitam dengan surfaktan dan kosurfaktan berbeda. Jurnal internasional merupakan artikel pertama membahas penggunaan nanoemulsi minyak jintan hitam sebagai fase minyak yang diaplikasikan ke dalam bentuk ice cream. Jurnal internasional tersebut termasuk dalam tingkat *quartile* 2 (Q2) dengan H indeks 20. Artikel kedua membahas optimasi Tween 80 dan PEG 400 dengan fase minyak biji jintan hitam, jurnal ini termasuk jurnal nasional terakreditasi SINTA. Jurnal nasional tersebut termasuk dalam Sinta 3, H indeks dengan nilai 10 dan impact sebesar 0,93.

C. Isi Artikel

1. Artikel Pertama

- Judul Artikel : *Characterization of nanoemulsion of Nigella sativa oil and its application in ice cream*
- Nama Jurnal : *Food Science and Nutrition*
- Penerbit : Jhon Wiley & Sons Ltd
- Tahun terbit : 2020
- Penulis Artikel : Nameer Kharullah Mohammed, Belal J. Muhialdin, Anis Shobirin Meor Hussin

Isi Artikel

- Tujuan Penelitian : Formulasi nanoemulsi *Nigella sativa oil* pada rasio 5%, 10%,15%, untuk mengetahui karakteristik nanoemulsi.

- Metode Penelitian :

Desain penelitian yang dilakukan yaitu dengan metode eksperimental. Adapun populasi pada penelitian ini berupa nanoemulsi minyak jintan hitam dan sampel yang digunakan kombinasi gum arab 64,9 b/b, sodium caseinate 64,9 b/b dan Tween 20 28,7% b/b dengan formulasi A5 fase berair 5% + minyak 10% dan air 85%, formula kedua A10 10% + minyak 10% dan air 80% dan formula 3 A15 15% + minyak 10% dan air 75%. Pembuatan nanoemulsi menggunakan instrument yaitu timbangan analitik, zeta sizer Nano-ZS (Malvern Instruments Ltd), mixer high shear (Ultra-Turrax, IKA UK), homogenizer tekanan tinggi (Nano De BEE, BEE International). Penelitian ini menggunakan metode pembuatan nanoemulsi *homogenizer* tekanan tinggi dengan menggunakan hot plate dengan pengaduk magnetik ke dalam fase air mengandung campuran pengemulsi dilakukan secara bertahap pada suhu 50⁰C. pengujian nanoemulsi tersebut kemudian dievaluasi karakteristiknya melalui uji potensial zeta, ukuran partikel dan Indeks Polidispersitas. Selain pengujian karakteristik dilakukan juga pengujian stabilitas berupa pH, viskositas dan stabilitas krim.

- Hasil Penelitian :

Hasil dari penelitian dengan variasi konsentrasi minyak jintan hitam 5%,10%,15% (Kombinasi gum arabic, sodium caseinate, dan Tween-

20) menghasilkan karakteristik nanoemulsi yang berbeda. Peningkatan konsentrasi minyak berpengaruh pada ukuran partikel yang dihasilkan semakin besar konsentrasi minyak yang digunakan (15%) menghasilkan ukuran partikel yang juga besar yaitu 670,06 nm sedangkan hasil ukuran partikel A5% yaitu 175,83 nm dan A10% yaitu 188,4 nm . Pada formulasi hasil berbeda dinyatakan pada nilai potensial zeta yaitu A5% menghasilkan nilai -26,35 mV, A10% -31,92mV dan A15% -14,17mV. Secara teori menunjukkan nilai potensial zeta yang tinggi akan menunjukkan stabilitas yang tinggi, sedangkan nilai yang rendah akan menghasilkan stabilitas yang rendah sebagai gaya tolak antar tetesan. Tetesan tolakan elektrostatik ditunjukkan pada nilai potensial zeta ± 30 mV. Pada hasil menunjukkan berbeda, nilai tertinggi berada pada konsentrasi 10% yang memenuhi persyaratan. Hasil pengujian karakteristik dapat berbeda dikarenakan terjadinya kekuatan tolak yang tidak memadai dalam setiap tetesan minyak yang berkontribusi pada stabilitas elektrostatik. Peningkatan konsentrasi dari 5% menjadi 15% mengakibatkan terjadinya distribusi ukuran partikel menjadi lebih besar diikuti dengan nilai indeks polidispersitas untuk mengukur penyebaran ukuran partikel, semakin kecil nilai PDI maka semakin sempit distribusi ukuran partikel. Masing – masing hasil menunjukkan hasil yang berbeda seperti A5% 0,293, A10% 0,182, dan A15% 0,415%. Nilai PDI <0,25 yang menunjukkan distribusi ukuran partikel sangat sempit dan nilai PDI

>0,5 menunjukkan distribusi yang besar. Akan tetapi dari hasil yang telah disebutkan menyatakan hasil sesuai dengan kriteria ukuran nanoemulsi berada pada rentang 20 -200 nm berada pada konsentrasi 5% dan 10%, ukuran partikel yang berada pada rentang sangat penting karena merupakan parameter untuk menilai stabilitas, penampilan serta tekstur produk akhir. Selain itu, penentuan parameter nilai potensial zeta yang rendah berarti stabilitas yang rendah sebagai gaya tolak antara tetesan nanoemulsi sehingga dapat mencegah terjadinya flokulasi pada sediaan.

Hasil uji stabilitas yang dilakukan menghasilkan stabilitas krim dengan penyimpanan selama 7 hari menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada formula A5% dan 15% menghasilkan stabilitas yang rendah bila dibandingkan dengan A10% yang dalam penyimpanan selama 7 hari tidak terjadi creaming. Pengujian viskositas yang dilakukan pada ketiga formula menghasilkan nilai yang berbeda dengan formula A5% viskositas rendah yaitu $12,3 \pm 0,4$ cP dan nilai viskositas A10% $19,2 \pm 0,3$ cP, A15% dengan nilai $27,3 \pm 0,5$ cP. Viskositas pada formula A5% rendah dapat terjadi karena fase air yang digunakan lebih rendah, konsentrasi pengemulsi yang rendah dapat menurunkan viskositas karena akan menurunkan tegangan permukaan air dan minyak sediaan nanoemulsi biji jintan hitam.

- Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian nanoemulsi minyak jintan hitam 5%,10% dan 15% (Kombinasi gum arabic, sodium caseinate, dan Tween-20) menunjukkan hasil yang stabil berada pada formula A10%, dengan ukuran partikel 188 nm, potensial zeta -31,92 mV, nilai PDI 0,182 dan indeks krim stabil pada penyimpanan 7 hari serta nilai viskositas 19,2 mV.

2. Artikel kedua

- Judul Artikel : Optimasi Perbandingan Tween 80 dan Polietilenglikol 400 Pada Formulasi *Self Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS) Minyak Biji Jintan Hitam
- Nama Jurnal : *Pharmacy*
- Penerbit : Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Volume dan Halaman : Volume 12, Nomor 02
- Tahun terbit : 2015
- Penulis Artikel : Iis Wahyuningsih dan Widyasari Putranti

Isi Artikel

- Tujuan Penelitian : optimasi formulasi dan pengujian karakteristik nanoemulsi minyak biji jintan hitam menggunakan surfaktan berupa Tween 80 dan kosurfaktan 400.

- Metode Penelitian :

Desain penelitian ini yaitu eksperimental laboratorium menggunakan bahan berupa minyak jintan hitam, tween 80 sebagai surfaktan dan PEG 400 sebagai kosurfaktan. Adapun populasi pada penelitian ini berupa nanoemulsi minyak jintan hitam dan sampel pada penelitian ini berupa formula pada tabel 3.1. Instrumen yang digunakan berupa mikropipet (pipet PAL), neraca analitik (Sartorius BP 310P), pH meter (Hanna), vortex (Thermolyne Type 16700 Mixer), *hotplate stirrer* (Stuart CB162), *ultrasonic*, *sentrifuge*, *waterbath*, PSA, spektrofotometer. Selanjutnya dibuat formula real dengan perhitungan formula minyak sebesar 13-15%, surfaktan 50-52% kosurfaktan 35-37% menggunakan rumus. Hasil perhitungan akan diperoleh formula seperti pada tabel 3.3 dan ditentukan nilai %transmitan. Data nilai %transmitan akan dimasukkan ke dalam sistem DX9 untuk didapatkan formula optimum.

Metode analisis pembuatan yang digunakan yaitu sonikasi, metode ini untuk mengubah sediaan menjadi bentuk nano dilakukan dengan bantuan gelombang ultrasonic yang akan memecah makroemulsi menjadi nanoemulsi. Terdapat beberapa pengujian yang dilakukan dalam menentukan karakteristik nanoemulsi seperti uji potensial zeta, %transmitan, ukuran partikel dan Indeks Polidispersitas.

Tabel 3.1 Formula Nyata SNEDDS

Formula	Minyak (%)	Tween 80 (%)	PEG 400 (%)
A	13	51	36
B	13	50	37
C	13,334	50,334	36,334
D	14	51	35
E	15	50	35
F	15	50	35
G	13,334	51,334	35,334
H	14	50	36
I	14	51	35
J	13,666	50,666	35,666
K	13	50	37
L	13	52	35
M	14,334	50,334	35,334
N	13	52	35

- Hasil Penelitian :

Hasil dari penelitian ini menghasilkan nanoemulsi dengan karakteristik berbentuk cair transparan. Data formula optimum yang telah diperoleh menggunakan *software design expert* DX9 sonikasi berupa 0,532 mL minyak jintan hitam, 2,047mL tween 80, PEG 400 0,258 mL dengan menggunakan metode pembuatan secara sonikasi. Kemudian dilakukan pengukuran %transmitan dengan Spektrofotometer UV - Vis pada panjang gelombang 650 nm dan *aquadest* digunakan sebagai media pembanding dengan tiga kali replikasi dan didapatkan hasil berupa 96,065 replikasi 1, 95,306 replikasi 2, 95,117 replikasi 3, dimana ketiga hasil replikasi

tersebut memenuhi syarat %transmitan yaitu nilai $>95\%$. Semakin jernih atau semakin besar nilai transmitan maka dapat disimpulkan bahwa tetesan yang dihasilkan mencapai ukuran nanometer. Selanjutnya formula hasil optimasi dilakukan pengujian terhadap ukuran droplet, *Polydispersity index* (PI), Zeta Potensial dengan hasil evaluasi formula optimum menggunakan minyak sebesar 0,531 ml dari hasil penetapan kadar optimum. Hasil menunjukkan bahwa ukuran partikel 19,3 nm sesuai dengan teori bahwa rentang nilai ukuran 20 – 200 nm, hal ini juga didukung oleh hasil *Polydispersity index* (PI) berada pada rentang 0,01 – 0,7 mengartikan bahwa rentang distribusi atau keseragaman distribusi ukuran droplet cukup baik. Hasil pengukuran potensial zeta untuk nanoemulsi berada pada rentang ± 40 mV menunjukkan emulsi yang stabil. Dari hasil pengukuran terjadi penurunan hasil pengukuran nilai potensail zeta yaitu -24,50 mV tetapi nanoemulsi yang dihasilkan menunjukkan kestabilan yang baik ini dibuktikan tidak terjadinya flokulasi dan kestabilan nanoemulsi dilakukan secara visual menunjukkan tetap stabil pada tiga media dengan tidak terjadinya endapan pada nanoemulsi. Kestabilan nanoemulsi dapat melalui stabilitas elektrostatis dan stabilitas sterik.

- Kesimpulan dan Saran

Optimasi formula nanoemulsi dengan perbedaan konsentrasi minyak jintan hitam menggunakan Tween 80 PEG 400 didapatkan hasil formula optimum yang dilihat dari penggunaan system DX9 dengan minyak jintan hitam sebesar 0,532 ml dan penambahan Tween 2,047 mL, PEG 400 0,258 mL menghasilkan karakteristik ukuran partikel 19,2 nm, %transmitan >95%, IP 0,401 dengan nilai potensial zeta -24,50.

3. Artikel ketiga

- Judul Artikel : Formulasi dan Karakteristik SNEDDS (*Self Nanoemulsifying Drug Delivery System*) Mengandung Minyak Jintan Hitam dan Minyak Zaitun
- Nama Jurnal : Jurnal Sains Farmasi & Klinis
- Penerbit : Fakultas Farmasi Universitas Andalas
- Tahun terbit : 2020
- Penulis Artikel : Sani Ega Priani, Sri Yulianingsih Somantri & Ratih Aryani

Isi Artikel

- Tujuan Penelitian : optimasi formulasi nanoemulsi dan mengkarakterisasi serta pengujian stabilitas sediaan SNEDDS mengandung kombinasi minyak jintan hitam dan minyak zaitun.

- Metode Penelitian :

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan memformulasikan sediaan nanoemulsi mengandung kombinasi minyak jintan hitam dengan metode spontan menggunakan surfaktan *cremophor* RH 40 dan kosurfaktan PEG 400. Adapun populasi penelitian ini yaitu nanoemulsi minyak jintan hitam dan sampel yang digunakan yaitu formula nanoemulsi seperti F2A (minyak 1:9, surfaktan kosurfaktan 3:2), F2B (minyak1:8, surfaktan kosurfaktan 3:2), F2C (minyak 1:7, surfaktan kosurfaktan 3:2).F2D (minyak1:6, surfaktan kosurfaktan 3:2),F2E (minyak1:5, surfaktan kosurfaktan 3:2), F2F (minyak1:4, surfaktan kosurfaktan 3:2). Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa *Particle Size Analyzer* (Beckman Coulter LS 13 320), *Transmission Electron Microscopy/ TEM* (JEOL JEM 1400, USA), *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra, Jepang.

Langkah pertama yang dilakukan yaitu menganalisis senyawa pada minyak jintan hitam dan minyak zaitun dengan *Gas Chromatography Mass Spectrophotometry* (GC-MS) untuk mengetahui kandungan senyawa dalam minyak yang digunakan. Kemudian dilakukan uji ketercampuran minyak terhadap surfaktan dan kosurfaktan yang akan digunakan dalam formulasi dihasilkan perbandingan minyak 1:9. Pembuatan nanoemulsi dilakukan

dengan dasar pertimbangan hasil ketercampuran minyak pada surfaktan, kosurfaktan. Nanoemulsi dibuat dengan cara mencampurkan minyak, surfaktan kosurfaktan menggunakan metode spontan hingga sampel menjadi homogen yang selanjutnya akan diuji karakteristiknya. Pengujian karakteristik persen transmittan, ukuran globul, *Transmission Electron Microscopy* dan stabilitas nanoemulsi terdiri dari dispersibilitas, *robustness*, stabilitas termodinamika (*sentrifugasi, heating-cooling cycle, freeze-thaw cycle*).

- Hasil Penelitian :

Hasil penelitian ini, minyak jintan hitam menunjukkan kandungan senyawa aktif timokuinon dengan konsentrasi 18,4%. Penggunaan Formula yang digunakan yaitu F2 sesuai dengan kadar transmittan >95% dengan perbandingan kosurfaktan dan surfaktan 3:2. Penentuan kadar transmittan dilakukan dengan pembanding berupa aquadest untuk melihat tingkat kejernihan nanoemulsi yang dihasilkan. Selanjutnya penetapan kadar optimum dengan menggunakan perbedaan konsentrasi minyak (1:9,1:8,1:7;1:6;1:5,1:4) dengan jumlah surfaktan kosurfaktan sama sesuai dengan hasil optimasi perbandingan surfaktan kosurfaktan yang menghasilkan nilai %transmittan 97,97% yaitu 3:2. Dari hasil pengujian bahwa nilai transmittan yang dihasilkan dengan berbagai konsentrasi semakin menurun dengan semakin kecilnya

konsentrasi minyak yaitu 1:4 menghasilkan nilai %transmitan cukup rendah 15,47% . Dimana hal berbeda terlihat pada konsentrasi minyak 1:9 menghasilkan %transmitan yang tinggi yaitu 97,97% , semakin besarnya kadar konsentrasi minyak yang digunakan maka akan menghasilkan nilai transmitan yang >95%.

Penelitian ini menggunakan minyak jintan hitam dengan surfaktan *Chemophor* RH 40 dan kosurfaktan PEG 400. Proporsi surfaktan dibuat lebih tinggi atau sama dengan kosurfaktan. Hal ini dilakukan karena surfaktan mempunyai pengaruh yang lebih besar dibandingkan surfaktan. dari hasil optimasi formula pada tabel 3.6 formula F2A,F2B,F2C dengan persentase nilai trasnmitan tertinggi dilakukan pengujian lain yang dilakukan untuk mengetahui stabilitas dari sediaan nanoemulsi. Hasil menunjukkan bahwa seluruh sediaan memiliki stabilitas fisik yang baik akan tetapi pengujian dispersibilitas pada F2A,F2B,F2C menunjukkan hasil yang berbeda yaitu $29,24 \pm 0,01$, $32,32 \pm 0,33$, $34,51 \pm 0,19$ dengan penampilan nanoemulsi yang jernih . Pada pengujian ukuran globul atau ukuran droplet didapatkan hasil rata – rata 99 nm dengan nilai standar devisiasi PSA sebesar 46 nm. Ukuran globul yang kecil akan meningkatkan luas permukaan, menyebabkan penyerapan yang lebih cepat serta dapat meningkatkan bioavaibilitas dalam sediaan SNEDDS.

Sedangkan pada pengujian *robustness* menggunakan sediaan yang dispersikan pada media air suling, HCl 0,1 N (kondisi lambung), dan dapar fosfat pH6,8(kondisi usus halus) dihasilkan sediaan yang stabil selama penyimpanan 24 jam. Pengujian secara termodinamika didapatkan hasil stabilitas fisik yang baik pada ketiga formula tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian sentrifugasi, pengujian *heating-cooling cycle* dan *freeze-thaw cycle* di dapat sediaan yang stabil terhadap penyimpanan pada suhu rendah dan suhu tinggi dengan tidak terjadinya pemisahan pada nanoemulsi.

- Kesimpulan dan Saran :

Formula SNEDDS kombinasi minyak jintan hitam dan minyak zaitun dengan konsentrasi 1:7 menggunakan surfaktan 3:2 sebagai formula optimum. Dan menghasilkan nilai %transmitan 97.27% dan stabil pada pegujian termodinamika dengan ukuran globul atau droplet 99 nm. Didapatkan hasil yang stabil tanpa adanya pemisahan sediaan pada pengujian entrifugasi, pengujian *heating-cooling cycle* dan *freeze-thaw cycle*.

4. Artikel keempat

- Judul Artikel : *Physical Stability and Antibacterial activity of Black Cumin Oil (Nigella sativa L.) Nanoemulsion Gel*
- Nama Jurnal : *International Journal of PharmTech Research*
- Penerbit : *Sphinx Knowledge House*

- Volume dan Halaman : Vol 6, No 4, 1162 – 1169
- Tahun Terbit : 2014
- Penulis Artikel :Mahdi Jufri, Merrie Natalia

Isi Artikel

- Tujuan Penelitian : penggunaan variasi konsentrasi minyak jintan hitam menjadi gel nanoemulsi dan kemudian di uji stabilitas fisik
- Metode Penelitian :

Penelitian yang dilakukan pada artikel ini dengan eksperimental laboratorium. Formulasi nanoemulsi dibuat dengan metode pencampuran secara langsung menggunakan bahan berupa minyak jintan hitam surfaktan berupa Tween 80 dan kosurfaktan berupa kombinasi propilen glikol dan alcohol 96% seperti pada tabel 3.2. Instrumen yang digunakan Homogenizer (CKL Multimix®, USA), pH-meter tipe 51 0 (Instrumen Eutech, Singapura), *Brookfield viscometer* (Laboratorium Laboratorium Brookfield, AS SEBUAH), pengukur ukuran partikel zetasizer ver. 6.20 (Malvern, Jerman), sentrifugator (Kubota 5100, Jepang), tensi omer Du Nuoy (Cole Parmer Surface Tensiomat 21, AS), piknometer (OTTX), pemanas listrik (Ika®, Jerman & Corning, AS), *autoclave* (Hiroyama, Jepang), inkubator (Memmert, Jerman). Pembuatan nanoemulsi minyak jintan dilakukan dengan memanaskan air suling dan Tween 80 dalam wadah terpisah sampai suhu 35⁰C kemudian campuran dihomogenisasi

menggunakan *Homogenizer* dengan kecepatan 3000 rpm. Hasil campuran ditambahkan kosurfaktan berupa Propilene glikol dan alcohol 96% secara bertahap dalam *Homogenizer*. Tahap akhir nanoemulsi yang diperoleh akan dicampurakan ke dalam basis gel yang telah dipersiapkan sebelumnya menggunakan *Homogenizer*. Hasil nanoemulsi kemudian dilakukan pengujian karakteristik berupa distribusi ukuran globul dengan zetasizer dan stabilitas fisik berupa pengukuran organoleptik, pH, viskositas. Sentrifugasi dan kestabilan selama penyimpanan.

3.2.Komposisi bahan dalam gel nanoemulsi

Bahan	Konsentrasi (%b/b)			
	Blank negative	F1	F2	F3
Black cumin oil	-	5	7	9
Tween 80	40	40	40	40
Propylene glycol	5	5	5	5
Alkohol 96%	15	15	15	15
Air suling	15	15	15	15
Gel Base (<i>carbomer</i> 940 and NaOH)	25	25	25	25

- Hasil Penelitian :

Penelitian ini menggunakan variasi minyak jintan hitam yang berbeda dengan konsentrasi 5%, 7%, 9% serta penambahan surfaktan (Tween 80) dan kosurfaktan (propilen glikol dan alcohol 96%) dibuat dengan jumlah yang sama seperti pada tabel 3.2 menghasilkan karakteristik

nanoemulsi yang berbeda. Pada hasil organoleptik semakin besar konsentrasi minyak jintan hitam yang digunakan maka warna yang dihasilkan semakin berwarna kuning orange dan menghasilkan bentuk nanoemulsi yang kental. Pada pengujian nilai pH yang dilakukan pada tiga formula menghasilkan nilai yang masih mendekati pH kulit 6,50 yaitu dengan hasil formula 1 (6,7) formula 2 (6,65) formula 3 (6,56). Akan tetapi hasil berbeda pada nilai viskositas yang dihasilkan dengan konsentrasi yang digunakan tinggi (9%) menghasilkan viskositas yang kecil 3600 cP bila dibandingkan dengan konsentrasi kecil 5% menghasilkan viskositas yang cukup tinggi 12650 cP serta dapat menembus cahaya dan tidak terjadi pemisahan antara fase minyak dan air, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan surfaktan berupa Tween 80 sebagai surfaktan non ionik yang dikombinasikan dengan kosurfaktan propilen glikol dan alkohol 96% dapat mempertahankan kestabilan tegangan permukaan antara fase minyak dan fase air.

Hasil uji karakteristik nanoemulsi dengan perbedaan konsentrasi minyak jintan hitam 5%, 7%, 9% berupa ukuran globul dilakukan dengan menggunakan alat *zeta sizer* menghasilkan ukuran yang semakin besar dengan semakin meningkatnya jumlah konsentrasi minyak jintan hitam yang digunakan. terjadi penurunan diameter rata – rata ukuran globul setelah penyimpanan 8 minggu. Hal ini dapat terjadi karena konsentrasi surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan terbentuknya misel pada nanoemulsi. Misel yang berada pada sekitar

globul minyak hanya akan memungkinkan cahaya monokromatik sehingga terjadi difraksi cahaya berkurang. Pengukuran globul penelitian ini dilakukan pada sediaan akhir berupa gel nanoemulsi sehingga menghasilkan ukuran yang globul yang besar yaitu 1000 nm. Sedangkan untuk pengukuran nanoemulsi rentang nilai berada 20 – 200 nm, akan tetapi dari hasil formula 1 dan 2 menghasilkan ukuran globul yaitu formula 1 171,67 nm dan Formula 2 131,2 nm masuk dalam rentang ukuran yang ditetapkan. Penelitian ini tidak melakukan dan menjelaskan secara detail pengujian terhadap nanoemulsi sebelum dicampurkan pada media gel. Pengujian stabilitas fisik nanoemulsi gel formula 1 stabil pada suhu kamar ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dan stabil pada suhu rendah ($4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu.

- Kesimpulan dan Saran :
 Hasil uji karakteristik nanoemulsi dengan perbedaan konsentrasi minyak jintan hitam 5%,7%,9% berpengaruh pada karakteristik nanoemulsi, dengan semakin besarnya konsentrasi minyak jintan hitam maka berpengaruh pada hasil ukuran globul yang semakin besar dan menghasilkan warna nanoemulsi yang lebih kuning orange.

5. Artikel kelima

- Judul Artikel : *Development Of Self Nanoemulsifyin Drug Delivery System for Black Seed Oil (Nigella sativa L.)*
- Nama Jurnal : *International Conference On Inovation In Research*

- Penerbit : *Pharmacy Departement,*
Universitas Islam Indonesia
- Tahun terbit : 2020
- Penulis Artikel : S E Priani, S S MAulidina, F Darusman, L
Purwanti and D Mulyanti

Isi Artikel

- Tujuan Penelitian : Pengujian karakteristik dan stabilitas formulasi nanoemulsi minyak biji dengan menggunakan Tween 80 dan PEG 400
- Metode Penelitian :
Penelitian yang dilakukan pada artikel ini yaitu eksperimental laboratorium. Formulasi nanoemulsi menggunakan bahan berupa minyak jintan hitam surfaktan Tween 80 kosurfaktan PEG 400. Adapun populasi dalam penelitian ini nanoemulsi biji jintan hitam dan sampel yang digunakan berupa 10 formula dengan berbagai perbandingan minyak surfaktan (1: 9; 1: 8; 1: 7; 1: 6; 1: 5) dan berbagai perbandingan surfaktan dan kosurfaktan (3: 1; 2 : 1). Instrument yang digunakan berupa homogenizer, *sonicator bath*, *Particel size analyzer* (PSA), spektrofotometri UV-Vis.
Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan mencampurkan minyak jintan hitam dengan Tween 80 dan PEG 400 seperti pada tabel 3.3. Selanjutnya setelah campuran akan divortex lalu di homogenisasi pada suhu 40⁰C selama 5 menit. Hasil campuran tersebut kemudian

disonikasi kedalam *sonicator bath* selama kurang lebih 15 menit. Nanoemulsi dievaluasi karakteristiknya berupa ukuran partikel, %transmitan, PDI dan dilakukan pengujian stabilitas termodinamika berupa *Heating cooling cycle, Freeze thaw cycle, Centrifugation, Robustness test, Dispersibility and emulsification time determination.*

Tabel 3.3 Formulasi Optimalisasi SNEDDS

Formula	Perbandingan	
	Minyak : Smix	Surfaktan : kosurfaktan
1	1:9	3:1
2	1:9	2:1
3	1:8	3:1
4	1:8	2:1
5	1:7	3:1
6	1:7	2:1
7	1:6	3:1
8	1:6	2:1
9	1:5	3:1
10	1:5	2:1

• Hasil Penelitian :

Formula pada penelitian ini menggunakan berbagai perbandingan minyak surfaktan (1: 9; 1: 8; 1: 7; 1: 6; 1: 5) dan berbagai perbandingan surfaktan (Tween 80) dan kosurfaktan PEG 400 (3: 1; 2 : 1). Perbandingan minyak surfaktan yang digunakan menghasilkan hasil yang berbeda. Hasil perbedaan terlihat pada %transmitan yang dihasilkan, konsentrasi minyak yang tinggi dapat menghasilkan nilai transmitan yang >96% sedangkan perbandingan minyak dengan konsentrasi rendah (5 - 7) menghasilkan %transmitan <96%. Pemilihan

fase minyak sangat mempengaruhi stabilitas nanoemulsi yang dihasilkan, minyak dengan rantai yang pendek sampai sedang dapat menghasilkan sediaan yang lebih stabil. Hasil % transmittan terpilih (F1, F2, F3, F4, F5) selanjutnya dilakukan pengujian terhadap dispersitas, uji stabilitas, dan waktu emulsi. Variasi konsentrasi minyak jintan hitam pada F1, F2, F3, F4, F5 berpengaruh pada karakteristik nanoemulsi yang dihasilkan. Pengujian stabilitas dengan variasi minyak surfaktan 1:9 dan 1:8 menghasilkan sediaan yang lebih stabil dengan tidak terjadinya pemisahan pada sediaan hal ini terjadi karena adanya surfaktan yang bekerja untuk membentuk emulsi dan mempertahankan agar tidak terjadinya pemisahan antara fase minyak serta fase air.

Dari hasil pengujian lanjutan kelima formula, didapatkan formula optimum nanoemulsi adalah F4 dengan variasi minyak surfaktan 1:8 dan jumlah surfaktan kosurfaktan minimum 2:1 menghasilkan nanoemulsi yang stabil. Berdasarkan hasil pengujian waktu emulsifikasi F4 memiliki waktu yang lebih singkat yaitu $35,00 \pm 2,00$ detik. Pemilihan formula F4 menjadi sasaran pengukuran globul nanoemulsi yang terlebih dahulu dilakukan pengenceran 500 kali menggunakan air suling dan ditentukan dengan *Particle Size Analyzers*. Pengukuran globul nanoemulsi berada pada rentang kisaran nano dengan hasil 65,4 nm, hasil ini menunjukkan bahwa sediaan memenuhi kriteria nanoemulsi. Langkah terakhir yang dilakukan yaitu

dengan pengujian indeks polidispersibilitas (PDI) dilakukan untuk memperkirakan rentang distribusi ukuran partikel dengan rentang 0 – 1 dan didapatkan nilai PDI nanoemulsi minyak biji jintan hitam adalah 0,8.

- Kesimpulan dan Saran :
Formulasi SNEDDS perbandingan campuran minyak surfaktan 1:8 dan surfaktan kosurfaktan memenuhi persyaratan %transmitan dengan hasil 97,80%, uji ketahanan dan termodinamika stabil serta rata – rata ukuran globul 65,4 nm.