

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Data Hasil Penelitian

5.1.1 Hasil Ekstraksi

Ekstrak daun jeruk purut dibuat dengan metode maserasi 165 gram serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) yang berwarna hijau tua dalam larutan etanol 96%. Proses maserasi dilakukan berulang sebanyak 1 kali. Lamanya proses maserasi adalah 2 hari, dimana setiap prosesnya diawali dengan pengadukan menggunakan *orbital shaker* selama \pm 4 jam. Total volume pelarut yang digunakan adalah sebanyak 1,6 liter. Hasil maserat yang didapatkan berwarna hijau tua yang kemudian disaring dengan menggunakan kain flanel dilanjutkan dengan kertas whatman no 40. Filtrat yang didapatkan kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C dengan kecepatan 80 rpm. Ekstrak yang didapatkan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak yang kental berwarna hijau tua dan berat yang konstan. Rendemen ekstrak yang didapatkan sebesar 9,85% dengan perhitungan terdapat pada lampiran 1. Rendemen ekstrak daun jeruk purut yang baik menurut penelitian yang dilakukan oleh Kausan, dkk., (2013), adalah sebesar 13,4 %.



Gambar 5.1 Ekstrak Kental Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C.)

5.1.2 Hasil Uji Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia yang dilakukan pada ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) adalah uji fenol, uji flavonoid dan uji steroid. Berikut adalah hasil penapisan fitokimia:

Tabel 5.1 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Jeruk Purut

| No. | Kandugan | Bahan uji | Reagen | Reaksi | Hasil |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. | Fenol | Ekstrak daun jeruk purut (<i>Citrus hystrix</i> D.C.) | 3-4 tetes larutan FeCl ₃ | Terdapat perubahan warna dari hijau tua menjadi biru kehitaman | (+) Fenol |
| 2. | Flavonoid | Ekstrak daun jeruk purut (<i>Citrus hystrix</i> D.C.) | Larutan NaOH + larutan asam | Terdapat perubahan warna dari kuning pekat menjadi bening saat ditambahkan larutan asam | (+) Flavonoid |
| 3. | Terpenoid | 0,5 g ekstrak daun jeruk purut (<i>Citrus hystrix</i> D.C.) | 2 ml kloroform + 3 ml H ₂ SO ₄ | Terbentuk warna coklat kemerahan | (+) Terpenoid |

5.1.3 Hasil Karakterisasi Formula Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C.)

Berikut adalah hasil karakterisasi etosom ekstrak daun jeruk purut yang dilihat berdasarkan uji organoleptik, rata-rata diameter vesikel dan nilai pH.

5.1.3.1 Uji Organoleptik

Berikut adalah hasil uji organoleptik etosom ekstrak daun jeruk purut formula E1, E2 dan E3 yang dilihat berdasarkan homogenitas, bau dan warna dengan menggunakan pengamatan secara visual dan penciuman.

Tabel 5.2 Hasil Uji Organoleptik Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut

| Parameter | Formula E1 | Formula E2 | Formula E3 | Spesifikasi |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Homogenitas | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| Warna | Khas aromatik | Khas aromatik | Khas aromatik | Khas aromatik |
| Bau | Hijau kekuningan | Hijau kekuningan | Hijau kekuningan | Hijau kekuningan |

Berdasarkan tabel di atas hasil uji organoleptik etosom ekstrak daun jeruk purut formula E1, E2 dan E3 sudah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

5.1.3.2 Ukuran Diameter Vesikel

Berikut adalah hasil karakterisasi ukuran diameter vesikel etosom ekstrak daun jeruk purut formula E1, E2 dan E3:

Tabel 5.3 Hasil Karakterisasi Rata-Rata Ukuran Diameter Vesikel Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut

| Formula | Diameter [Rata-rata \pm SD (μm)] | Spesifikasi |
|-----------|-------------------------------------------------|--------------------|
| E1 | 4,89 \pm 0,17 | 3-10 μm |
| E2 | 4,52 \pm 0,39 | 3-10 μm |
| E3 | 5,12 \pm 0,27 | 3-10 μm |

Berdasarkan tabel di atas, hasil karakterisasi ukuran diameter vesikel etosom ekstrak daun jeruk purut formula E1, E2 dan E3 yang disimpan pada suhu 4°C

dan 25°C sudah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, sehingga selanjutnya dapat dilakukan uji stabilitas selama 30 hari.

5.1.3.3 Nilai pH Etosom

Berikut adalah hasil karakterisasi nilai pH etosom ekstrak daun jeruk formula E1, E2 dan E3:

Tabel 5.4 Hasil Karakterisasi Rata-Rata Nilai pH Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut

| Formula | Nilai pH (Rata-rata ± SD) | Spesifikasi |
|---------|---------------------------|-------------|
| E1 | 6,44±0,085 | 4,5-7,0 |
| E2 | 6,42±0,005 | 4,5-7,0 |
| E3 | 6,51±0,03 | 4,5-7,0 |

Berdasarkan tabel di atas nilai pH etosom ekstrak daun jeruk purut formula E1, E2 dan E3 pada suhu 4°C dan 25°C, sudah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, sehingga tahap selanjutnya adalah dilakukan uji stabilitas selama 30 hari.

5.1.4 Hasil Uji Stabilitas Formula Etosom

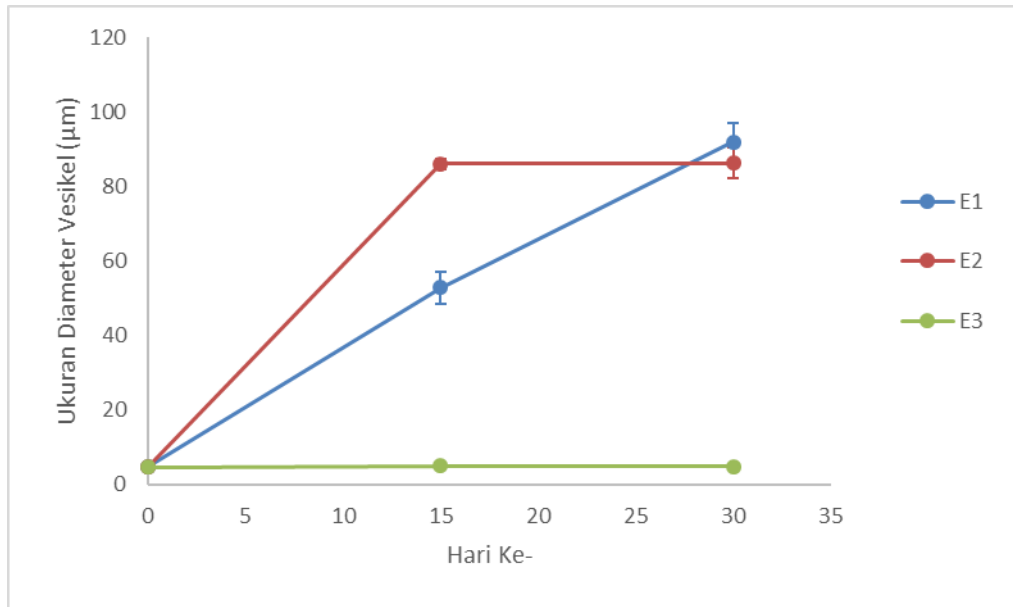
5.1.4.1 Hasil Uji Stabilitas Ukuran Diameter Vesikel Etosom

Berikut adalah hasil uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) yang disimpan pada suhu 4°C dan 25°C yang diamati pada 3 metode pengamatan yaitu hari ke 0, ke-15 dan ke-30:

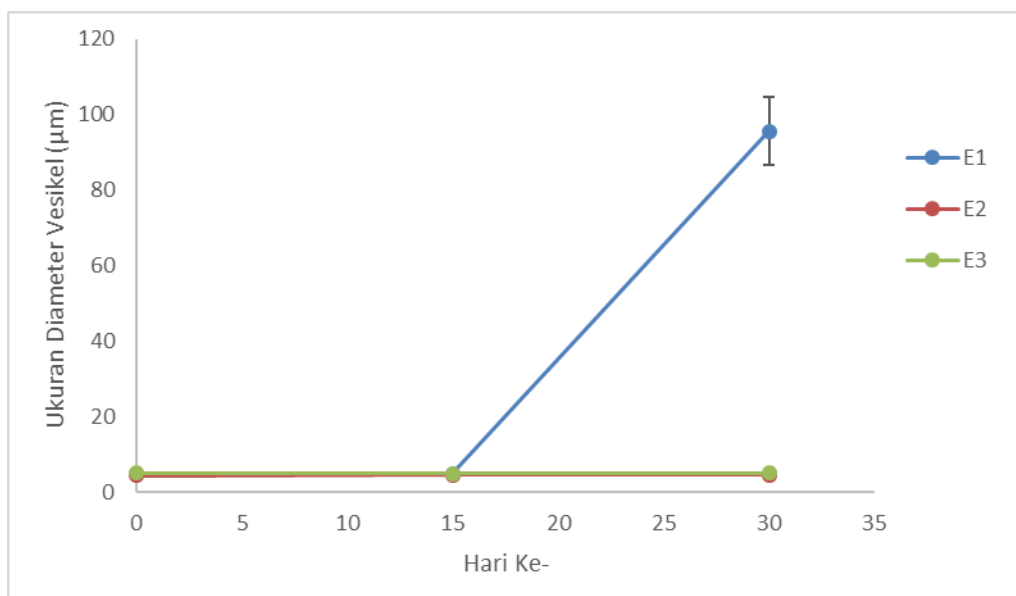
Tabel 5.5 Rata-Rata Diameter Vesikel Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut Formula E1, E2 dan E3

| Hari ke- | Rata-rata diameter vesikel ± SD (µm) | | | | | |
|----------|--------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | Suhu 4°C | | | Suhu 25°C | | |
| | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 |
| 0 | 4,86 ± 0,11 | 4,78 ± 0,23 | 4,71 ± 0,54 | 4,89 ± 0,17 | 4,52 ± 0,39 | 5,12 ± 0,27 |
| 15 | 52,84 ± 4,35 | 86,01 ± 1,32 | 4,97 ± 0,62 | 5,05 ± 0,17 | 4,71 ± 0,55 | 5,08 ± 0,30 |
| 30 | 91,80 ± 5,22 | 86,24 ± 4,18 | 4,88 ± 0,66 | 95,66 ± 8,97 | 4,58 ± 0,69 | 5,25 ± 0,57 |

Berikut adalah pola perubahan ukuran diameter vesikel etosom ekstrak daun jeruk purut yang ditunjukkan dalam Gambar 5.2 dan 5.3 di bawah ini.



Gambar 5.2 Ukuran Diameter Vesikel Etosom Formula E1, E2 dan E3, pada Pengujian Stabilitas Suhu 4°C



Gambar 5.3 Ukuran Diameter Vesikel Etosom Formula E1, E2 dan E3, pada Pengujian Stabilitas Suhu 25°C

Berdasarkan tabel dan grafik di atas, pada hari ke-0 ukuran diameter vesikel ketiga formula sudah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Berdasarkan hasil uji stabilitasnya, formula E1 tidak stabil pada suhu 4°C dan 25°C karena ukuran diameter vesikelnnya mengalami peningkatan. Formula E2 tetap stabil selama 30 hari pada suhu 25°C karena ukuran diameter vesikelnnya masih dalam rentang spesifikasi yang diinginkan, sedangkan pada suhu 4°C formula E2 tidak stabil, karena ukuran diameter vesikelnnya meningkat pada hari ke-15 dan ke-30. Formula E3 tetap stabil selama 30 hari pada suhu 4°C dan 25°C, karena ukuran diameter vesikelnnya masih dalam rentang spesifikasi yang diinginkan.

Berikut adalah hasil analisis data uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom yang disimpan pada suhu 4°C dan 25°C dengan menggunakan uji *Repeated ANOVA*:

a. Formula E1

Hasil uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom formula E1 pada suhu 25°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal ($p > 0,05$), dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,45; 0,07; 0,14. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,04$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan varians data tidak sama karena terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji *non parametric*. Uji *non parametric* yang digunakan adalah uji Friedman dengan nilai $p = 0,06$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh tidak berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan selama 30 hari, ukuran diameter vesikel formula etosom tetap stabil pada suhu 25°C tetapi jika dibandingkan

terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan maka ukuran diameter vesikel pada hari ke-30 tidak memenuhi spesifikasi.

Hasil uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom formula E1 pada suhu 4°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal ($p > 0,05$), dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,70; 0,54; 0,70. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,01$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan varians data tidak sama karena terdapat perbedaan yang signifikan, oleh karena itu untuk melihat perbedaannya dilakukan uji *non parametric*. Uji *non parametric* yang digunakan adalah uji Friedman dengan nilai $p = 0,26$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh tidak berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan ukuran diameter vesikel formula etosom tetap stabil selama 30 hari, tetapi jika dibandingkan terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan maka ukuran diameter vesikel pada hari ke-15 dan ke-30 tidak memenuhi spesifikasi.

b. Formula E2

Hasil uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom formula E2 pada suhu 25°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,41; 0,22; 0,74. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,21$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA* dihasilkan nilai $p = 0,84$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan selama 30 hari, ukuran diameter vesikel formula etosom E2 tetap stabil pada suhu 25°C.

Hasil uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom formula E2 pada suhu 4°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p

pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,66; 0,91; 0,60. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,47$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA*, dihasilkan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan selama 30 hari, ukuran diameter vesikel formula E2 tidak stabil pada suhu 4°C karena pada hari ke-15 dan ke-30 ukuran diameter vesikelnya meningkat secara signifikan.

c. Formula E3

Hasil uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom formula E3 pada suhu 25°C menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,25; 0,09; 0,54. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,80$ ($p > 0,05$), yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA* dihasilkan nilai $p = 0,54$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan selama 30 hari, ukuran diameter vesikel formula etosom E3 tetap stabil pada suhu 25°C.

Hasil uji stabilitas ukuran diameter vesikel etosom formula E3 pada suhu 4°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,90; 0,09 dan 0,49. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,60$ ($p > 0,05$), yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA*, dihasilkan nilai $p = 0,31$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan

selama 30 hari ukuran diameter vesikel formula etosom E3 tetap stabil pada suhu 4°C.

Berdasarkan analisis data dari ketiga formula tersebut, formula etosom yang paling optimum adalah formula E2 yang disimpan pada suhu 25°C karena ukuran diameter vesikelnya paling kecil ($4,58 \pm 0,69 \mu\text{m}$) dan tetap stabil selama 30 hari.

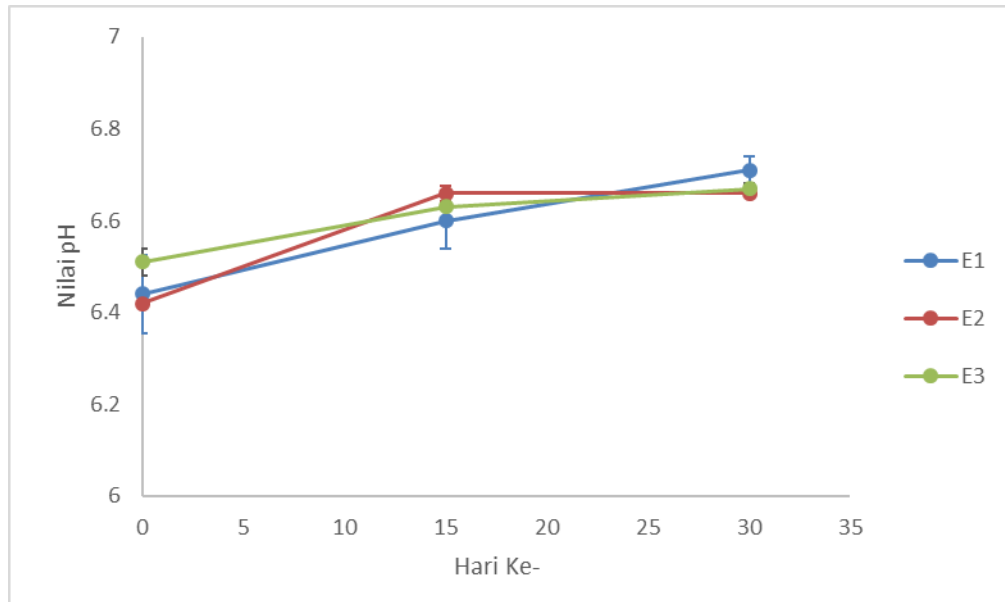
5.1.4.2 Hasil Uji Stabilitas Nilai pH Etosom

Berikut adalah hasil uji stabilitas nilai pH etosom ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) yang disimpan pada suhu 4°C dan 25°C yang diamati pada 3 metode pengamatan yaitu hari ke 0, 15 dan 30:

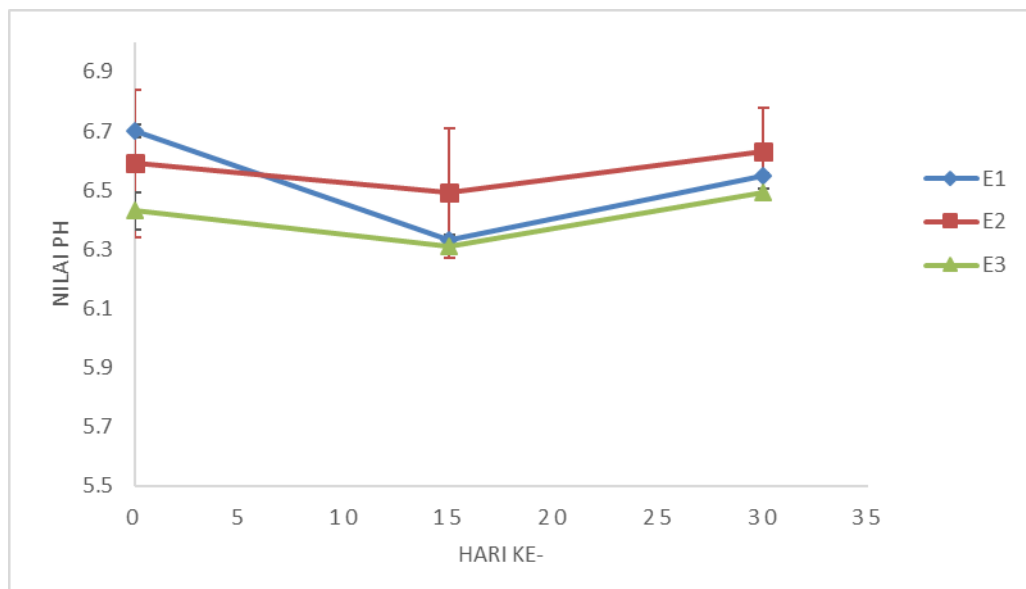
Tabel 5.6 Rata-Rata Nilai pH Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut

| Hari ke- | Nilai pH rata-rata \pm SD | | | | | |
|-----------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| | Suhu 4°C | | | Suhu 25°C | | |
| | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 |
| 0 | 6,44 \pm 0,085 | 6,42 \pm 0,005 | 6,51 \pm 0,03 | 6.70 \pm 0,02 | 6,59 \pm 0,25 | 6,43 \pm 0,062 |
| 15 | 6,60 \pm 0,06 | 6,66 \pm 0,017 | 6,63 \pm 0,005 | 6.33 \pm 0,02 | 6,49 \pm 0,22 | 6,31 \pm 0,01 |
| 30 | 6,71 \pm 0,03 | 6,66 \pm 0,005 | 6,67 \pm 0,01 | 6.55 \pm 0.005 | 6,63 \pm 0,15 | 6,49 \pm 0,015 |

Berikut adalah pola perubahan nilai pH etosom ekstrak daun jeruk purut yang ditunjukkan dalam gambar 5.4 dan 5.5 di bawah ini.



Gambar 5.4 Nilai pH Etosom Formula E1, E2 dan E3, pada Pengujian Stabilitas Suhu 4°C



Gambar 5.5 Nilai pH Etosom Formula E1, E2 dan E3, pada Pengujian Stabilitas Suhu 25°C

Berdasarkan tabel dan grafik di atas, pada hari ke-0 nilai pH ketiga formula sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Berdasarkan hasil uji stabilitasnya, nilai pH dari ketiga formula pada suhu 4°C dan 25°C tetap stabil karena nilai pH masih dalam rentang spesifikasi yang diinginkan. Berdasarkan data tersebut maka perlu dilakukan analisis data menggunakan uji *Repeated ANOVA* untuk mengetahui stabilitas pH etosom.

Berikut adalah hasil analisis data uji stabilitas nilai pH etosom yang disimpan pada suhu 4°C dan 25°C dengan menggunakan uji *Repeated ANOVA*:

a. Formula E1

Hasil uji stabilitas pH etosom ekstrak daun jeruk purut formula E1 pada suhu 25°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 1,00; 0,46; 0,46. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,51$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA* dihasilkan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan selama 30 hari, pH formula E1 tidak stabil pada suhu 25°C.

Hasil uji stabilitas pH etosom ekstrak daun jeruk purut formula E1 pada suhu 4°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,81; 0,16; 1,00. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai $p = 0,14$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA*, dihasilkan nilai $p = 0,01$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan, pH formula E1 tidak stabil pada suhu 4°C selama 30 hari.

b. Formula E2

Hasil uji stabilitas pH etosom ekstrak daun jeruk purut formula E2 pada suhu 25°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,34; 0,13; 0,70. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan dihasilkan nilai p = 0,85 ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA* dihasilkan nilai p = 0,42 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan selama 30 hari, pH formula E2 tetap stabil pada suhu 25°C.

Hasil uji stabilitas pH etosom ekstrak daun jeruk purut formula E2 pada suhu 4°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke-0, ke-15 dan ke-30 berturut-turut sebesar 0,64; 0,64; 1,00. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan dihasilkan nilai p = 0,46 ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA*, dihasilkan nilai p = 0,001 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pH formula E2 tidak stabil pada suhu 4°C selama 30 hari.

c. Formula E3

Hasil uji stabilitas pH etosom ekstrak daun jeruk purut formula E3 pada suhu 25°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke 0, 15 dan 30 berturut-turut sebesar 0,46; 1,00; 0,64. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan dihasilkan nilai p = 0,19 ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA* dihasilkan nilai p = 0,16 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak

berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan selama 30 hari, pH formula E3 tetap stabil pada suhu 25°C.

Hasil uji stabilitas pH etosom ekstrak daun jeruk purut formula E3 pada suhu 4°C, menunjukkan bahwa distribusi datanya normal, dengan nilai p pada pengamatan hari ke 0, 15 dan 30 berturut-turut sebesar 0,64; 0,64; 1,00. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan dihasilkan nilai p = 0,46 ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen. Berdasarkan uji *Repeated ANOVA*, dihasilkan nilai p = 0,02 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pH formula E3 tidak stabil pada suhu 4°C selama 30 hari.

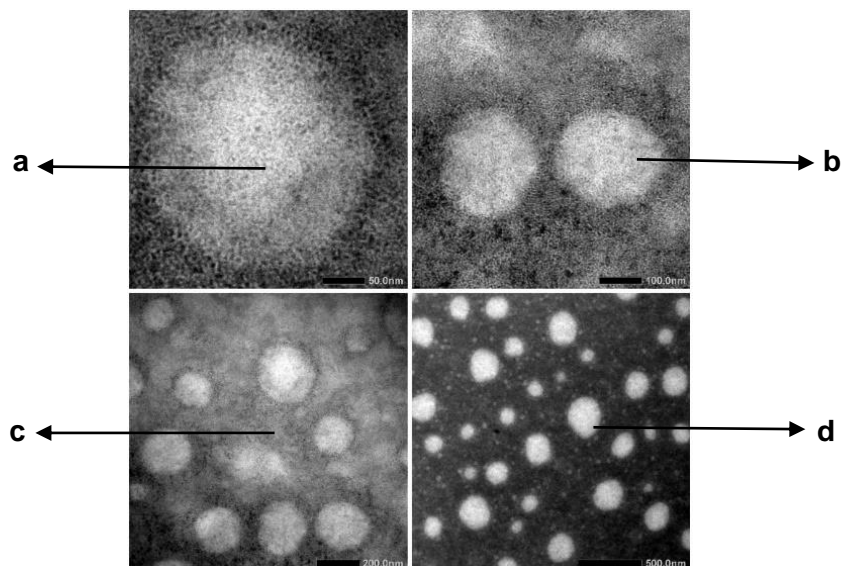
Berdasarkan analisis data tersebut nilai pH ketiga formula etosom tidak stabil pada suhu 4°C karena nilai pH berbeda secara signifikan tetapi berdasarkan spesifikasi nilai pH ketiga formula etosom masih dalam rentang spesifikasi yang diharapkan yaitu 4 - 7. Pada suhu 25°C nilai pH formula E1 tidak stabil sedangkan formula E2 dan E3 tetap stabil karena nilai pH tidak berbeda secara signifikan.

5.1.5 Penentuan Formula Optimum

Formula etosom yang paling optimum ditentukan berdasarkan ukuran diameter vesikel yang paling kecil, kesesuaian dengan pH fisiologis kulit dan stabilitasnya selama penyimpanan baik. Berdasarkan analisis data di atas, formula etosom yang paling optimum adalah formula E2 karena ukuran diameter vesikelnya paling kecil yaitu sebesar $4,58 \pm 0,69 \mu\text{m}$, nilai pH sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan tetap stabil selama 30 hari.

5.2 Morfologi Vesikel Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C.)

Morfologi vesikel etosom ekstrak daun jeruk purut diamati dengan menggunakan TEM (*Transmission Electron Microscopy*). Morfologi vesikel etosom yang diamati adalah formula etosom yang paling optimum. Berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan TEM, morfologi etosom formula E2 yaitu berbentuk *spheris* dengan rentang ukuran diameter vesikel yaitu 50 – 500 nm. Berikut adalah morfologi vesikel etosom ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) yang diamati dengan menggunakan TEM:



Gambar 5.6 Morfologi Vesikel Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C.)

Keterangan:

- a. Perbesaran 80000 kali dengan marker 50 nm
- b. Perbesaran 40000 kali dengan marker 100 nm
- c. Perbesaran 20000 kali dengan marker 200 nm
- d. Perbesaran 12000 kali dengan marker 500 nm