

## Efek variasi Surfaktan Kationik dan Nonionik Dalam Emulgel Asam Mefenamat Terhadap Aktivitas Antiinflamasi

Angga Dian Pratama, Nugroho Wibisono, Ike Widyaningrum\*  
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Pengobatan rute oral golongan NSAID cukup sering diaplikasikan pada penyakit inflamasi. Penggunaan dalam waktu panjang dapat mengakibatkan efek samping seperti iritasi pada lambung. Berdasarkan efek samping itu maka dibuat sediaan melalui rute berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sediaan topikal emulgel asam mefenamat dengan membandingkan penggunaan surfaktan kationik dan nonionik.

**Metode:** Pengujian ini dilakukan pengujian sifat fisik (organoleptis, homogenitas, viskositas, uji daya sebar) serta uji kimia (pH). Pengujian aktivitas antiinflamasi menggunakan karagenan dengan di ukur ketebalan edema dengan jangka sorong. Menggunakan tikus jantan 24 ekor pada penelitian ini di bagi menjadi 4 kelompok dengan jumlah tikus 6 ekor tiap kelompok. Pengukuran dilakukan setiap jam selama periode 6 jam dan dianalisa menggunakan one way ANOVA.

**Hasil:** Hasil yang didapatkan dalam sediaan emulgel asam mefenamat dengan uji organoleptis menunjukkan bahwa konsistensinya adalah semisolid, memiliki warna putih aroma lemah. Pada pengujian homogenitas didapatkan hasil yang homogen. Pada uji pH diperoleh rata-rata pada emulgel kationik adalah 7,6 dan pada emulgel nonionic adalah 4,7. Dalam uji daya sebar untuk emulgel kationik dan nonionik formula TB, B1, B2, ditemukan bahwa hasil tertinggi diperoleh pada B2.

**Simpulan:** Hasil penelitian emulgel asam mefenamat nonionik dan kationik menunjukan hasil organoleptis yang konsistensi semi padat, stabil, dan pH hampir sama.

**Kata Kunci:** Emulgel, surfaktan, Asam mefenamat, inflamasi

\*Korespondensi: Ike Widyaningrum., S.Farm., M.Farm

Alamat Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa timur, Indonesia, 65144.

Email: [ike@unisma.ac.id](mailto:ike@unisma.ac.id)

## Effect Of Variant in Cationic and NonIonic Surfactants In Mefenamic Acid Emulgel on Antiinflamasi Activity

Angga Dian Pratama, Nugroho Wibisono, Ike Widyaningrum\* Pharmacy Department Faculty of Medicine  
University of Islam Malang

### ABSTRACT

**Introduction :** Oral treatment of NSAIDs is often applied to inflammatory diseases. Long-term use can result in side effects such as irritation of the stomach. Based on the side effects, preparations are made through different routes. The study aims to develop a topical preparation of mefenamate acid emulgel by comparing the use of cationic and nonionic surfaces.

**Method :** This test is conducted to test the physical properties (organoleptic, homogeneity, viscosity, resistance test) as well as chemical tests. (pH). Testing anti-inflammatory activity using an agent by measuring the thickness of the edema with the length of the spleen. Using 24 male mice in this study, they were divided into 4 groups with a total of 6 mice per group. Measurements are done every hour for a six-hour period and analyzed using one way ANOVA.

**Results :** Results obtained in preparation of mefenamate acid emulsion with organoleptic tests show that the consistency is semi-solid, has a weak aroma white color. On homogeneity testing obtained a homogeneous result. In a pH test the average obtained on the cationic emulgel was 7.6 and on the nonionic emulsion was 4.7.

**Conclusion :** The nonionic and cationic mefenamate acid emulgel results showed organoleptic results that are semi-density, stable consistency, and almost the same pH.

**Keywords:** Emulsions, surfactants, Mefenamic acid, inflammation

\*Correspondence author: Ike Widyaningrum., S.farm., M.Farm

Address Jl. MT. Haryono 193 Malang, East Java, Indonesia, 65144.

Email: [ike@unisma.ac.id](mailto:ike@unisma.ac.id)

## PENDAHULUAN

Inflamasi yaitu respons tubuh yang dimaksudkan untuk melawan organisme yang menyerang atau menghilangkan zat iritan, serta mengatur tingkat perbaikan jaringan <sup>1</sup>. Inflamasi dipicu oleh reaksi lokal dari jaringan atau sel terhadap rangsangan, dengan tujuan melepaskan zat kimia tertentu yang akan merangsang perubahan jaringan. Gejala inflamasi seperti kemerahan (rubor), panas (kalor), nyeri (dolor), pembengkakan (tumor), dan penurunan fungsi jaringan (fungsi lesa) <sup>2</sup>. Pengobatan yang lebih umum dikonsumsi adalah golongan obat NSAID dengan rute oral seperti asam mefenamat, apabila dikonsumsi jangka panjang dapat menimbulkan efek samping contohnya gastrotestinal maka direkomendasikan pengobatan rute topikal yaitu emulgel.

Emulgel merupakan jenis sediaan emulsi yang terdiri dari basis minyak dalam air ataupun air dalam minyak yang dibentuk menjadi bentuk gel dengan ditambahkan gelling agent. Keunggulan emulgel terletak pada kemampuan konduktivitas yang cukup baik, mirip dengan formulasi gel pada umumnya, sehingga memungkinkan pelepasan obat relatif lebih cepat daripada dengan salep atau krim <sup>3</sup>. Penelitian memakai 2 perbedaan formula yaitu menggunakan jenis surfaktan asam stearat dan trietanolamin (Kationik) dan menggunakan jenis surfaktan span 80 dan tween 80 (Nonionik)

Surfaktan kationik adalah surfaktan yang memiliki kemampuan larut dalam air serta permukaan aktifnya mempunyai gugus yang bermuatan positif. Surfaktan kationik mempunyai aktivitas permukaan cukup baik pada media asam serta cenderung mengendap dan akan kehilangan aktivitas permukaannya pada media basa dan dapat dilihat pada struktur rantainya. Surfaktan kationik dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu surfaktan kationik rantai terbuka, surfaktan kationik gugus heterosiklik, dan surfaktan kationik dengan ikatan intermediet. Fungsi-fungsi yang dimiliki oleh surfaktan kationik meliputi sterilisasi, pencegahan korosi, serta pemisahan oleh mineral <sup>4</sup>.

Surfaktan nonionik merupakan surfaktan yang tidak dapat mengionisasi seluruh ion yang terkandung dalam larutan dan gugus yang mengandung oksigen membentuk hidrofilik,

terlarut dengan terdapatnya ikatan hydrogen yang terikat dengan air. Surfaktan nonionik sebagian besar merupakan bentuk cairan dan *slurry*. Dengan adanya peningkatan temperatur maka menyebabkan kelarutannya dalam air mengalami penurunan. Surfaktan nonionik memiliki fungsi yang cukup luas pada industri kertas, tekstil, makanan, obat-obatan, dan industri lain sebagainya <sup>4</sup>.

Berdasarkan faktor tersebut maka dilakukan penelitian untuk menghasilkan produk yang dapat meminimalisir efek samping pada sediaan topikal yaitu emulgel. Riset ini melibatkan evaluasi sifat fisik yang mencakup viskositas, organoleptis, homogenitas, daya sebar, dan evaluasi sifat kimia yaitu (derajat keasaman) pH. Uji antiinflamasi dilakukan secara *in vivo* menggunakan tikus jantan Wistar sebagai hewan coba. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi berbagai sifat fisik (seperti organoleptis, daya sebar, viskositas, dan homogenitas) serta sifat kimia (pH) dari emulgel asam mefenamat dengan menggunakan surfaktan yang bervariasi.

## METODE PENELITIAN

### Desain penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan mempelajari sifat fisik, kimia, serta efek antiinflamasi pada bentuk sediaan dengan basis berbeda yang sesuai dengan formula berbeda (surfaktan kationik, surfaktan nonionik).

### Bahan penelitian

Asam mefenamat, carbopol 940, liquid paraffin, span 80, tween 80, propylenglikol, trietanolamin, propilparaben, metilparaben, asam stearat, aquades (CV. Nurra Gemilang), Tikus jantan wistar, xylazine, ketamin, karagenan 1%, NaCl.

### Alat penelitian

Menggunakan alat meliputi mortar dan stamper, cawan porselin, gelas beaker, gelas ukur, pipet tetes, erlenmeyer, pot salep, penjepit kayu, aluminium foil, batang pengaduk, neraca analitik digital, viskometer Brookfield, waterbath, pH meter, spuit 1cc, kandang tikus, sekam, spidol permanent.

## Formulasi dan Pembuatan Sediaan Emulgel

**Tabel 1. Dua macam formula sediaan emulgel bahan aktif asam mefenamat**

| Bahan           | Fungsi        | Kandungan (%) b/b |       |
|-----------------|---------------|-------------------|-------|
|                 |               | F1                | F2    |
| Asam mefenamat  | Bahan aktif   | 1%                | 1%    |
| Carbopol 940    | Gelling agent | 1%                | 1%    |
| Liquid paraffin | Emolien       | 7,5%              | 7,5%  |
| Span 80         | Emulgator     | 3%                | -     |
| Tween 80        | Emulgator     | 3%                | -     |
| Propylenglikol  | Humektan      | 5%                | 5%    |
| Trietanolamin   | Surfaktan     | -                 | 2%    |
| Metil paraben   | Pengawet      | 0,03%             | 0,03% |
| Propil paraben  | Pengawet      | 0,1%              | 0,1%  |
| Asam stearat    | Surfaktan     | -                 | 1%    |
| Aquadest        | Pelarut       | 100%              | 100%  |

## Pembuatan Sediaan Emulgel

### a. Emulgel nonionik

Siapkan alat dan bahan terlebih dahulu setelah itu dilakukan penimbangan semua bahan sesuai perhitungan. Masukkan carbopol940 dalam mortar tambahkan aquadest secukupnya, aduk hingga homogen. Campurkan (propylene glycol, metil paraben, tween 80, aquadest) secukupnya dalam cawan porselin lalu panaskan diatas waterbath sebagai fase air, campurkan juga (asam mefenamat, span 80, paraffin liquid, dan propil paraben) sebagai fase minyak lalu panaskan diatas waterbath. Jika sudah panas lalu campurkan fase minyak dengan fase air hingga tercampur dan masukan dalam mortar diaduk hingga homogen, serta ditambahkan aquadest perlahan ad 100%. Jika sudah terbentuk mucilago masukan pada pot emulgel dan beri label.

### b. Emulgel kationik

Siapkan alat dan bahan terlebih dahulu setelah itu dilakukan penimbangan semua bahan sesuai perhitungan. Masukkan carbopol 940 dalam mortar tambahkan aquadestsecukupnya, aduk hingga homogen. Campurkan (propylene glycol, metil paraben, TEA, aquadest) secukupnya dalam cawan porselin, panaskan diatas waterbath sebagai fase air, campurkan juga (asam mefenamat, paraffin liquid, asam stearate, dan propil paraben) sebagai fase minyak lalu panaskan diatas waterbath. Jika

sudah panas kemudian campurkan fase minyak dengan fase air hingga tercampur dan masukan dalam mortar lalu diaduk hingga homogen, serta ditambahkan aquadest perlahan ad 100%. Jika sudah terbentuk mucilago masukan ke pot emulgel dan beri label.

## Evaluasi Mutu Sediaan Emulgel

### Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan pengamatan menggunakan panca indra secara langsung, seperti penilaian terhadap warna, tekstur, serta aroma pada sediaan yang dibuat.

### Homogenitas

Pengujian homogenitas dengan cara diletakkan sediaan sekitar 0,1g diatas objek glass lalu menutupnya menggunakan objek glass lain di atasnya, kemudian diamati. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa bahan pembuatan sediaan telah tercampur secara homogen. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan apa masih ada bahan didalam sediaan yang belum bercampur dengan baik<sup>5</sup>.

### Daya sebar

Sediaan emulgel sebanyak 0,5g ditempatkan di atas kaca berukuran 10 x 10 cm dan tutup dengan kaca dengan ukuran sama. Selanjutnya, diberi beban seberat 976 gram lalu diamkan kurang lebih 1 menit sebelum diameternya di ukur. Rentang daya sebar sediaan yang dianggap baik berada pada rentang 5 hingga 7 cm<sup>6</sup>.

### Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viscometer Brookfield. Rentang nilai viskositas yang dianggap normal untuk sediaan semisolid adalah antara 2000 hingga 4000 cP.<sup>6</sup>.

### Derajat keasaman (pH)

Analisa pH sediaan emulgel dilakukan dengan menggunakan alat pH stick universal. Rentang pH yang baik pada sediaan tersebut adalah pada rentang 4,5 hingga 6,5, sesuai rentang pH kulit yang normal <sup>6</sup>.

## Pengujian Efek Antiinflamasi

### Penyiapan Larutan Induksi Antiinflamasi (Karagenan 1%)

Penimbangan karagenan sejumlah 1 gr, dimasukkan ke dalam *beaker glass* 50 ml. Dilarutkan menggunakan NaCl 10 ml hingga tepat tanda lalu lakukan inkubator kurang lebih 15 menit.

### Pengujian Aktivitas Antiinflamasi Secara *In Vivo*

Tikus putih jantan wistar yang digunakan pada penelitian ini dengan rentang bobot antara 150 hingga 300 gr. Dilakukan adaptasi pada hewan coba selama 1 hari sebelum perlakuan dengan kondisi kandang yang bersih serta sirkulasi udara yang baik untuk menghindari sakit padatikus dan jika tikus memiliki pergerakan yang aktif maka tikus tersebut sehat <sup>7</sup>. Selanjutnya, perlakuan pengujian aktivitas antiinflamasi dengan total 24 tikus dibagi pada 4 kelompok meliputi kelompok basis emulgel kationik (P1), basis emulgel nonionik (P2), emulgel kationik (P3), dan emulgel nonionik (P4). Pada setiap kelompok terdapat 6 ekor tikus. Sebelum perlakuan dilakukan pada hewan coba, tikus dipuaskan selama kurang lebih 10-12 jam. Hewan coba tiap kelompok dilakukan penimbangan dan dilakukan pemberian tanda pada kaki, serta di ukur sebagai ketebalan awal ( $h_0$ ) sebelum diberi perlakuan. Kemudian setiap kelompok tikus ditidurkan dengan diberi injeksi (ketamine 0,2ml dan xylazin 0,2 ml) dengan perbandingan 1:1 secara intraperitoneal. Telapak kaki tikus diberikan injeksi 0,2 ml karagenan 1% secara intraplantar.

Setiap kelompok kaki tikus setelah diberikan injeksi karagenan, dilakukan pemberian sediaan emulgel rute topikal sesuai setiap kelompoknya. Setelah rentang waktu 1jam pemberian sediaan, dilakukan pengukuran pada kaki tikus yang diberi sediaan emulgel dengan menggunakan jangka sorong. Catat tiap pengukuran ketebalan edema pada kaki tikus ( $h_t$ ). Pengukuran dilakukan setian 60 menit dengan waktu selama 6 jam. Ketebalan inflamasi merupakan selisih dari ketebalan telapak kakitikus setelah dan sebelum diberikan perlakuan injeksi karagenan.

### Perhitungan Persentase edema

Persen edema dengan rumus dibawah ini :

$$\text{Persen edema} = \frac{h_t - h_0}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

$h_t$  = Tebal inflamasi setelah perlakuan

$h_0$  = Tebal awal

### Analisa Statistik

Data rata-rata  $\pm$  deviasi standar (SD) diperoleh dari 3 kali replikasi. Analisis statistik dilakukan menggunakan one-way ANOVA, dan dilanjutkan analisis Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney.

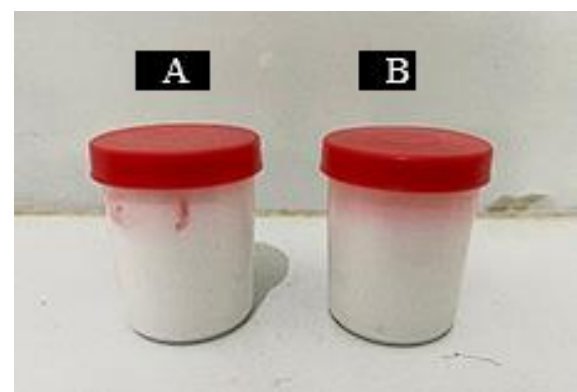
## HASIL PENELITIAN

### Organoleptis

Pengujian organoleptis emulgel melibatkan pengamatan terhadap konsistensi, aroma, dan warna pada sediaan menggunakan panca indra. Hasil pengamatan organoleptis pada formula satu dan formula dua diperoleh hasil konsistensi cukup kental, aroma khas, dan warna sediaan putih. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Organoleptis

| Formula | Konsistensi | Aroma    | Warna |
|---------|-------------|----------|-------|
| 1       | Kental      | Bau khas | Putih |
| 2       | Kental      | Bau khas | Putih |



**Gambar 1.** Sediaan emulgel asam mefenamat Kationik dan Nonionik

**Keterangan :** A = Formula 1; B = Formula 2

### Homogenitas

Pengamatan pada uji homogenitas sediaan emulgel menunjukkan bahwa sediaan harus tercampur secara merata tanpa adanya gumpalan atau partikel lain yang masih terlihat. Hasil pengujian homogenitas untuk formula satu dan formula dua didapatkan hasil bahwa sediaan tercampur homogen dan tidak terdapat gumpalan atau partikel masih terlihat. Hasil uji homogenitas

dilampirkan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas**

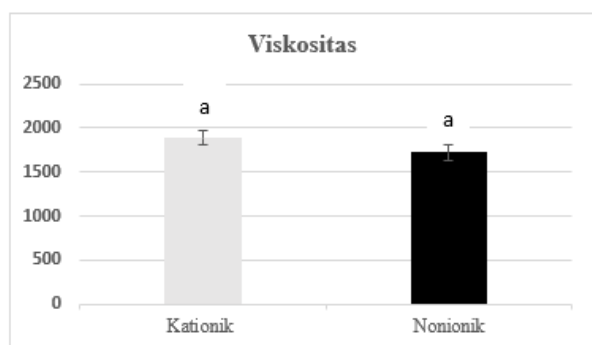
| Formula | Homogen |
|---------|---------|
| 1       | Homogen |
| 2       | Homogen |

### Viskositas

Pengujian viskositas terhadap sediaan emulgel didapatkan hasil pada **gambar 2**. Diperoleh viskositas yang lebih tinggi yaitu emulgel kationik dengan hasil rata-rata  $1888 \pm 90.50$  mPa.s bahwa nilai tersebut menunjukkan nilai viskositas pada kationik memiliki kekentalan cukup tinggi

**Tabel 4. Hasil Uji Viskositas**

| Replikasi        | Nilai Viskositas (mPa.s) |                  |
|------------------|--------------------------|------------------|
|                  | Emulgel kationik         | Emulgel Nonionik |
| 1                | 2016                     | 1716             |
| 2                | 1824                     | 1668             |
| 3                | 1824                     | 1776             |
| $\bar{x} \pm SD$ | $1888 \pm 90.50$         | $1720 \pm 44.18$ |

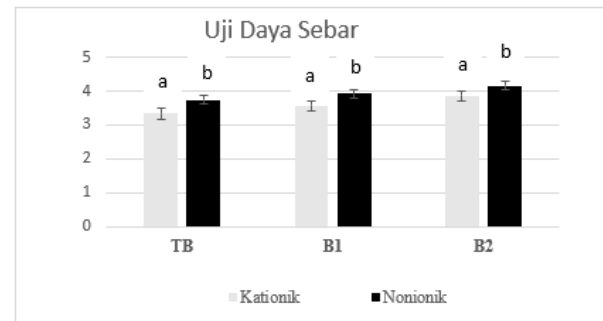


**Gambar 2.** Nilai rata-rata viskositas emulgel asam mefenamat.

**Keterangan :** hasil histogram di atas  $\bar{X} \pm SD$  notasi huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan potensi yang signifikan ( $p > 0,05$  *T-test*)

### Daya Sebar

Pengujian daya sebar didapatkan hasil pada **gambar 3** yaitu pada sediaan emulgel nonionik diperoleh hasil rata-rata  $3,73 \pm 0,12$  tanpa beban,  $3,93 \pm 0,04$  beban 50 gram,  $4,16 \pm 0,04$  beban 100 gram. Maka pada sediaan emulgel nonionik asam mefenamat memiliki kekentalan yang rendah dan daya sebar yang cukup luas.

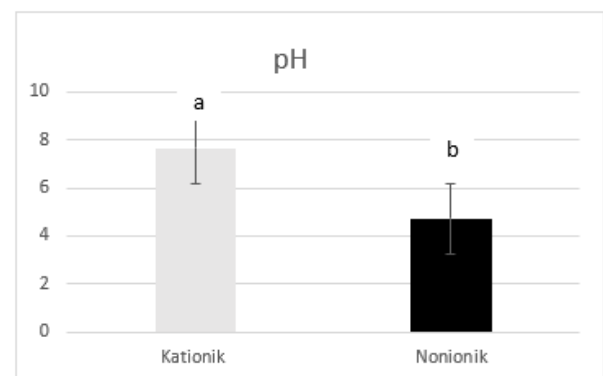


**Gambar 3.** Hasil rata-rata daya sebar

**Keterangan :** TB= Tanpa beban; B1= Beban 50g; B2= Beban 100g, hasil a,b notasi berbeda menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ( $p < 0,05$  *t-test independent*).

### Derajat keasaman (pH)

Didapatkan hasil pengujian pH dilihat pada **gambar 4**, nilai pH paling tinggi adalah kationik dengan nilai rata-rata  $7,6 \pm 0.01$ , dapat dilihat dari hasil tersebut bahwa nilai pH pada emulgel kationik memiliki rentang nilai pH yang cukup luas.

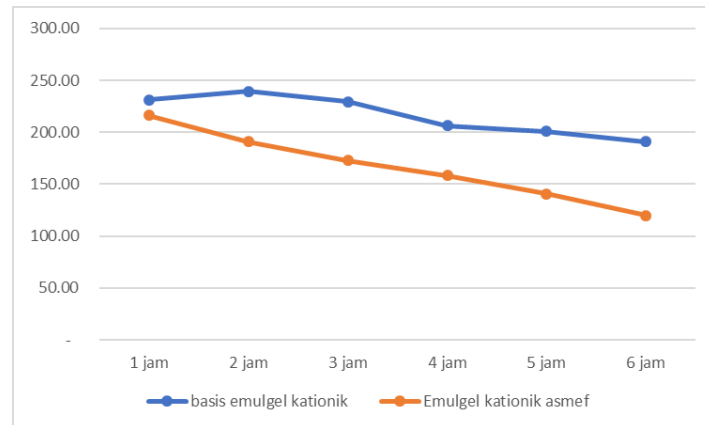


**Gambar 4.** Rata-rata derajat keasaman (pH)

**Keterangan :** Hasil a, b notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ( $p < 0,05$  *t-test independent*).

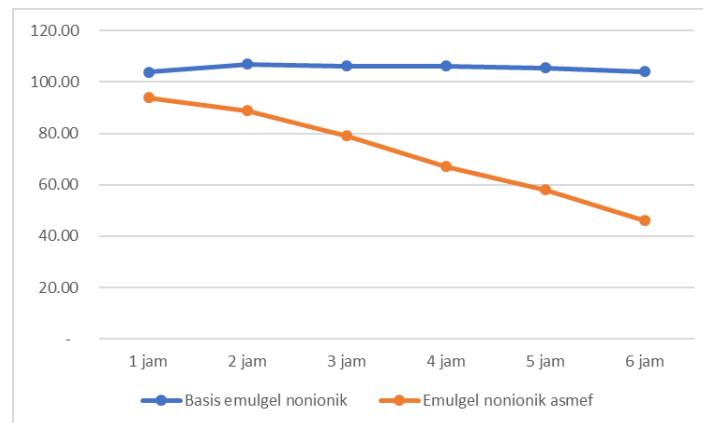
### Persen Penurunan Edema

Dalam pengujian persen penurunan edema pada sediaan emulgel didapatkan hasil pada **gambar 5** dan **tabel 5.1** sampai 5.3.



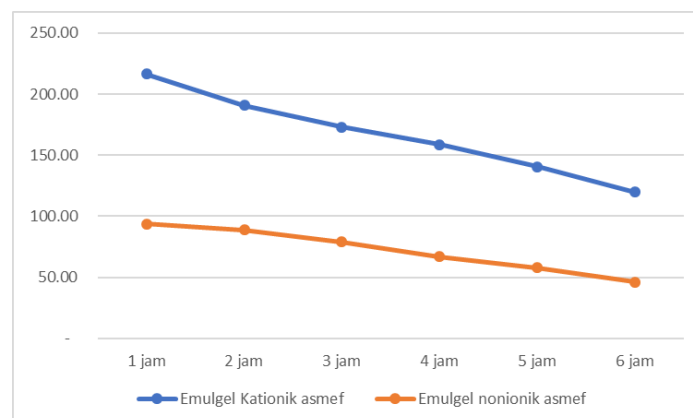
**Gambar 5.1** Grafik rata-rata % inflamasi setiap jam

**Keterangan :** Basis Emulgel Kationik dan Emulgel Kationik Asmeff ( $p < 0,05$ ) memiliki perbedaan secara signifikan



**Gambar 5.2** Grafik rata-rata % inflamasi setiap jam

**Keterangan :** Basis Emulgel Nonionik dan Emulgel Nonionik Asmeff ( $p < 0,05$ ) memiliki perbedaan secara signifikan



**Gambar 5.3** Grafik rata-rata % Inflamasi setiap jam

**Keterangan :** Emulgel Kationik Asmeff dan Emulgel Nonionik Asmeff ( $p < 0,05$ ) memiliki perbedaan secara signifikan

**Tabel 5 Hasil Aktivitas Antiinflamasi**

| Kelompok               | Rata - rata % inflamasi tiap jam |                    |                    |                    |                    |                    | Rata - rata $\pm$  |
|------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                        | 1                                | 2                  | 3                  | 4                  | 5                  | 6                  |                    |
| Basis Emulgel Kationik | 231.20 $\pm$ 6.44                | 239.99 $\pm$ 20.24 | 229.40 $\pm$ 16.4  | 206.26 $\pm$ 20.44 | 201.11 $\pm$ 21.76 | 190.74 $\pm$ 23.10 | 216.45 $\pm$ 17.98 |
| Basis Emulgel Nonionik | 103.88 $\pm$ 9.01                | 106.88 $\pm$ 10.46 | 106.15 $\pm$ 11.33 | 106.15 $\pm$ 11.33 | 105.40 $\pm$ 10.30 | 103.98 $\pm$ 10.87 | 105.41 $\pm$ 1.13  |
| Emulgel Kationik       | 216.42 $\pm$ 43.86               | 190.77 $\pm$ 42.27 | 172.94 $\pm$ 44.37 | 158.49 $\pm$ 39.64 | 140.57 $\pm$ 41.00 | 119.87 $\pm$ 39.57 | 166.51 $\pm$ 23.07 |
| Emulgel Nonionik       | 93.83 $\pm$ 5.87                 | 88.87 $\pm$ 6.77   | 79.04 $\pm$ 6.61   | 67.03 $\pm$ 4.77   | 57.98 $\pm$ 6.51   | 45.97 $\pm$ 4.65   | 72.12 $\pm$ 66.68  |

## PEMBAHASAN

Perbandingan pada formulasi penelitian ini dengan kombinasi surfaktan kationik dan nonionik dengan menggunakan bahan aktif asam mefenamat. Asam mefenamat obat antiinflamasi nonsteroid (AINS) yang memiliki sifat analgesik, antipiretik, dan antiinflamasi<sup>8</sup>. Asam mefenamat larut dalam larutan hidroksida alkali, tidak terlarut dalam air, sedikit larut ke dalam alkohol<sup>9</sup>.

Berdasarkan kelarutan asam mefenamat yang tidak terlarut dalam air, dibuat sediaan emulgel dengan melakukan perbandingan surfaktan kationik yaitu (trietanolamin & asam stearat), dan surfaktan nonionik yaitu (span 80 & tween 80). Dilakukan evaluasi meliputi organoleptis, homogenitas, daya sebar, viskositas, pH.

### Organoleptis

Pengujian sifat fisik organoleptis emulgel pada formulasi satu dan formula dua menunjukkan hasil pengamatan yang sama. Kedua formula tersebut memiliki warna yang putih dan aroma yang khas. Untuk konsistensi yang dihasilkan untuk formula 1 lebih kental dibandingkan formula 2. Hal tersebut dikarenakan emulgator pada formula 1 yang digunakan adalah asam lemak bebas yaitu asam stearat<sup>10</sup>. Pada penelitian Ningrum (2023) dijelaskan bahwa sediaan emulgel yang menggunakan gelling agent carbomer akan menghasilkan warna putih karena pada pemerian carbomer yang di gunakan dari kedua formulasi tersebut berwarna putih. Hasil pada pengujian organoleptis yang dilakukan supaya mengetahui secara visual dari bentuk sediaan. Pengujian ini untuk melihat secara

langsung bentuk sediaan meliputi warna, aroma, konsistensi dalam sediaan emulgel yang dibuat berdasarkan perbedaan surfaktan kationik dan nonionik.

### Homogenitas

Dilakukan pengujian homogenitas bertujuan supaya memastikan apakah emulgel yang dibuat percobaan telah homogen dan bebas mengandung partikel yang masih tergumpal di dalamnya<sup>12</sup>. Uji homogenitas adalah aspek penting dalam mengembangkan formulasi produk topikal karena melibatkan evaluasi fisik produk tersebut.. Tujuannya adalah untuk memastikan apakah semua komponen dalam sediaan telah dicampur secara merata dan sempurna, sehingga memastikan konsistensi produk yang dihasilkan<sup>13</sup>. Dalam pengujian homogenitas juga dapat untuk memastikan adanya distribusi yang baik antara bahan tambahan dan bahan aktif, sehingga mudah dalam pengaplikasiannya dalam kulit, dan memiliki rasa nyaman ketika digunakan apabila memiliki homogenitas yang baik. Pengujian homogenitas emulgel dengan menggunakan gelas objek dengan meletakkan sediaan diatas nya. Faktor yang mempengaruhi homogenitas lainnya meliputi kecepatan dalam pengadukan, dan diperlukan optimasi untuk mendapatkan sediaan yang homogen.

### Viskositas

Pengujian viskositas didapatkan hasil rata-rata pada sediaan emulgel kationik yaitu 1888 pada sediaan emulgel nonionik yaitu 1720 yang menunjukkan hasil tersebut tidak sesuai dengan viskositas sediaan emulgel yang seharusnya

rentang viskositas pada sediaan semisolid yaitu 2000-50000 mPas. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan hasil viskositas tidak memenuhi rentang, salah satunya yaitu antara lain lama proses pengadukan yang kurang efektif dalam proses pencampuran bahan sehingga menyebabkan viskositas sediaan kurang efektif.

### Daya sebar

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sediaan dalam menyebar secara merata di atas permukaan kulit. Semakin besar kemampuan penyebaran sediaan, semakin luas area di mana zat aktif dapat tersebar di kulit<sup>13</sup>.

Hasil pengamatan pada daya sebar yaitu formula 2 menunjukkan rata-rata sebagai berikut: tanpa beban 3,7 cm, dengan bobot 50 g 3,9cm, dan dengan bobot 100 g 4,1cm. Berdasarkan hasil tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa formula kedua menunjukkan kemampuan penyebaran yang luas dan tingkat kekentalan yang cukup rendah. Semakin luas daya sebar suatu sediaan, semakin baik daya sebar bahan aktifnya.

Terdapat dua perbedaan dalam daya sebar pada sediaan semisolid, yaitu semistif (viskositas tinggi) dengan rentang 3-5 cm, dan semifluid (viskositas rendah) dengan rentang 5-7 cm. Berdasarkan data yang diperoleh, daya sebar formula 2 termasuk dalam tipe semistif dengan rentang 3-5 cm. Ini mengindikasikan bahwa semakin besar viskositas pada sediaan, maka penyebaran pada sediaan tersebut akan semakin kecil<sup>12</sup>.

### Derajat keasaman (pH)

Pengujian pH dilakukan untuk memastikan bahwa emulgel berada pada rentang pH yang sesuai pada pH kulit. Rentang pH yang dianggap baik pada sediaan ialah 4 hingga 7,5. Jika pH sediaan cenderung asam, dapat menimbulkan iritasi pada kulit, sedangkan jika terlalu basa, dapat menyebabkan kulit menjadi kering, kusam, dan sensitif, yang berdampak pada kenyamanan penggunaan produk tersebut.

Pengukuran pH dengan alat pH meter dan didapatkan hasil dengan rata-rata emulgel kationik 7,6 dan emulgel nonionik 4,7. Sediaan emulgel kationik memiliki pH di atas rata-rata pH kulit. Hal ini dikarenakan pada formulasi emulgel kationik menggunakan trietanolamin yang dapat mempengaruhi pH, karena trietanolamin merupakan golongan dari basa lemah<sup>15</sup>.

### Persen Penurunan edema antiinflamasi in vivo

Uji antiinflamasi merupakan metode untuk mengetahui efek antiinflamasi suatu sediaan yang dilakukan pengujian pada hewan coba. Menggunakan hewan coba tikus jantan wistar dengan diberikan injeksi karagenan secara intraplantar pada telapak kaki lalu dilakukan pengukuran ketebalan edema menggunakan alat jangka sorong.

Pengamatan pada penurunan volume edema diamati selama 6 jam. Diperoleh hasil pada sediaan emulgel kationik asam mefenamat pada jam pertama adalah  $216.42 \pm 43.86$  dan jam ke enam  $190.74 \pm 23.10$  yang mengalami penurunan tiap jamnya, terdapat perbedaan yang signifikan (dengan p-value kurang dari 0,05) antara emulgel kationik asam mefenamat dengan basis emulgel kationik. Pada sediaan emulgel nonionik pada jam pertama  $93.83 \pm 5.87$  dan pada jam ke enam  $45.97 \pm 4.65$  bahwa mengalami penurunan tiap jamnya. Ada perbedaan yang signifikan (dengan nilai p kurang dari 0,05) antara emulgel nonionik asam mefenamat dan basis emulgel nonionik.

Pada pengamatan emulgel kationik asam mefenamat yang mengalami penurunan pada jam pertama  $216.42 \pm 43.86$  hingga jam ke enam  $190.74 \pm 23.10$  dibandingkan dengan emulgel nonionik asam mefenamat dengan hasil penurunan pada jam pertama  $93.83 \pm 5.87$  dan pada jam ke enam  $45.97 \pm 4.65$  bahwa pada emulgel asam mefenamat kationik dan nonionik mengalami penurunan secara signifikan tiap jamnya ( $p < 0,05$ ).

### KESIMPULAN

Dari temuan yang diungkapkan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbedaan kedua formulasi emulgel kationik dan nonionik diperoleh hasil pada pH (derajat keasaman) dan daya sebar adalah berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ). Viskositas tidak berbeda signifikan ( $p > 0,05$ ).
2. Formula emulgel kationik dan nonionik mengalami penurunan secara signifikan dan memiliki perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ ).

### SARAN

1. Untuk memperbaiki viskositas perlu dilakukan optimasi kembali dengan memperhatikan proses pengadukan.

2. Perlu dilakukan pengujian stabilitas sediaan emulgel kationik dan nonionik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ikatan Orang tua Mahasiswa (IOM) FK UNISMA yang sudah membantu memberikan bantuan penelitian secara finansial.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Hidayati Nura, Listyawati S, Setyawan Adwi. Kandungan Kimia Dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol Lantana Camara Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan. *Bioteknologi*. 2008;5(1):10-17. Doi:10.13057/Biotek/C050102
2. Agustina R, Indrawati Dt, Masruhin Ma. Aktivitas Ekstrak Daun Salam. *Lab Penelit Dan Pengemb Farmaka Trop Fak Farm Univ Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*. Published Online 2015:120-123.
3. Nurdianti L. Evaluasi Sediaan Emulgel Anti Jerawat Tea Tree (*Melaleuca Alternifolia*) Oil Dengan Menggunakan HPMC Sebagai Gelling Agent. *J Pharmacopolium*. 2018;1(1):23-31. Doi:10.36465/Jop.V1i1.392
4. Yuan Cl, Xu Zz, Fan Mx, Liu Hy, Xie Yh, Zhu T. Study On Characteristics And Harm Of Surfactants. *J Chem Pharm Res*. 2014;6(7):2233-2237.
5. Rachmawati O, Sugita P, Santoso A. Sintesis Perekat Tanin Resorsinol Formaldehida Dari Ekstrak Kulit Pohon Mangium Untuk Peningkatan Kualitas Batang Sawit (Synthesis Of Tannin Resorcinol Formaldehyde Adhesive From Mangium Bark Extract For Improving Quality Of Oil Palm Trunks). 2018;36(1):33-46. Doi:10.20886/Jphh.2018.36.1.33-46
6. Endah Nurrohwinata Djuwarno, Faramita Hiola Ii. Formulasi Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode Dpph. *Indones J Pharm Educ*. 2021;1(1):10-19. Doi:10.37311/Ijpe.V1i1.9947
7. Ida Ayu Putu Sri Adnyasari\*, Ni Made Puspawati Ims. Potensi Antiinflamasi Secara In Vivo Ekstrak Etanol Batang Antawali (*Tinospora Sinensis*) Pada Tikus Wistar Yang Diinduksi Karagenan. *J Gastric Surg*. 2021;2(2):53. Doi:10.36159/Jgs.V2i2.48
8. Cahyani Se, Nugroho Bh, Syukri Y. Stability Studies Of Mefenamic Acid Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (Sneeds) Preparation With Oleic Acid As The Oil Phase. *J Ilm Farm*. 2020;16(2):130-143.
9. Sweetman. Rectal Drug Delivery. *Aaps Adv Pharm Sci Ser*. 2014;11:303-310. Doi:10.1007/978-1-4899-8011-3\_20
10. Saryanti D, Setiawan I, Safitri Ra. Optimasi Asam Stearat Dan Tea Pada Formula Sediaan Krim Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.). *J Ris Kefarmasian Indones*. 2019;1(3):225-237. Doi:10.33759/Jrki.V1i3.44
11. Indah Sintia Ningrum, Andri Tilazqa Iw. Uji Aktivitas Antiinflamasi Emulgel Asam Mefenamat Dengan Antiinflammatory Activity Test Of Mefenamic Acid Emulgel With Desain Penelitian. *Pharmacol Pharm Sci Journals*. Published Online 2023:1-8.
12. Aprilia Ay, Setiawan F, Nurdianti L. Formulasi Dan Evaluasi Emulgel Itraconazol. *J Kesehat Bakti Tunas Husada J Ilmu-Ilmu Keperawatan, Anal Kesehat Dan Farm*. 2021;21(1):153. Doi:10.36465/Jkbth.V21i1.690
13. Rahmatullah S, Agustin W, Kurnia N. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antiseptik Tangan Dengan Variasi Basis Karbopol 940 Dan Tea Chmk Pharmaceutical Scientific Journal. *Chmk Pharm Sci J*. 2020;3(September 2020):189-194.
14. Helen Eliska Trianti Gurning, Adeanne C. Wullur Wal. Formulasi Sediaan Losio Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. (Merr)) Sebagai Tabir Surya. *Pharmaconjurnal Ilm Farm*. 2016;5(3):110-115.
15. Rowe. *On Site Service Factor Works Minetec*.; 2006.