

## **Pengaruh Variasi Konsentrasi Carbomer sebagai *Gelling Agent* terhadap Sifat Fisik Gel Benzoil Peroksida**

**Chintiana Nindya Putri\*, Fadzil Lathifah, Hovifatul Hijriah**

Program Studi Profesi Apoteker, Universitas Islam Sultan Agung

### **Korespondensi:**

Chintiana Nindya Putri

Universitas Islam Sultan Agung

**Email:** chintiananindyaputri@unissula.ac.id

---

### **Abstrak**

Jerawat adalah salah satu masalah kulit yang sering terjadi pada semua kalangan usia, jerawat dapat menyebabkan menurunkan tingkat percaya diri bagi penderita. Salah satu sediaan yang banyak diminati untuk obat jerawat adalah gel karena memiliki tekstur yang ringan mudah menyerap dan tidak lengket pada kulit. Benzoil peroksida adalah salah satu bahan aktif yang dapat digunakan untuk jerawat ringan hingga sedang dengan konsentrasi 2,5%-10%. Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang formulasi optimal sediaan gel dengan menggunakan carbomer dengan konsentrasi 1-2% sebagai *gelling agent*. Pada uji ini dihasilkan sediaan gel paling baik dengan konsentrasi carbomer 1,25% dengan dilakukan uji organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar, uji pH, uji viskositas dan uji stabilitas yang baik pada konsentrasi tersebut.

**Kata Kunci:** *carbomer; formulasi; gel jerawat; gelling agent; konsentrasi*

---

### ***Effect of varying gelling agent (carbomer) concentration on the physical properties of benzoyl peroxide***

#### **Abstract**

*Acne is a skin problem that often occurs in all ages; acne can reduce the level of self-confidence of sufferers. One of the preparations that is in great demand for treating acne is gel because it has a light texture that is easy to absorb and is not sticky to the skin. Benzoyl peroxide is an active ingredient that can be used for mild to moderate acne with a concentration of 2.5%-10%. This research aims to design an optimal formulation of gel preparations using carbomer with a concentration of 1-2% as a gelling agent. In this test, the best gel preparation was produced with a carbomer concentration of 1.25% by carrying out organoleptic tests, homogeneity tests, spreadability tests, pH tests, viscosity tests, and good stability tests at this concentration.*

**Keyword:** *acne gel; concentration; carbomer; formulation; gelling agent;*

*Received: 30 Mei 2024*

*Accepted: 18 Februari 2025*

## PENDAHULUAN

Kulit adalah bagian terluar yang melindungi tubuh. Jerawat adalah infeksi pada kulit yang sering kali membuat penurunan kepercayaan diri seorang terutama pada remaja. Jerawat dapat ditandai dengan adanya komedo, papul, pustul, nodus, dan kista pada tempat predileksi seperti wajah, lengan bagian atas, dada punggung bagian atas leher dan pada daerah bagian bahu<sup>1</sup>

Salah satu sediaan yang banyak digunakan untuk mengatasi jerawat adalah gel. Gel banyak disukai oleh masyarakat karena gel memiliki tekstur yang ringan, mudah menyerap, mudah dicuci dan tidak lengket pada saat penggunaan<sup>2</sup>. Salah satu gelling agent yang sering digunakan untuk pembuatan gel adalah carbopol, carbopol merupakan basis gel dengan sifat hidrofilik sehingga mudah terdispersi dalam air dengan konsentrasi yang kecil dengan kekentalan yang cukup pada pH 6-11<sup>3</sup>. Benzoil peroksida adalah salah satu senyawa yang dapat digunakan untuk mengurangi penyebab infeksi jerawat yaitu *Propionibacterium acne*. Benzoil peroksida dapat digunakan secara tunggal atau dapat digunakan kombinasi<sup>4</sup>. Benzoil peroksida dapat mengobati jerawat dengan tingkat derajat rendah hingga sedang, hal ini dikarenakan benzoil peroksida bersifat lipofilik yang memungkinkan menembus kedalam kelenjar sebaceous di kulit yang merupakan tempat bakteri penyebab jerawat berkembang biak serta bersifat keratolitik yang mampu membantu mengangkat sel kulit mati, mencegah penyumbatan pori-pori dan mempercepat regenerasi kulit. Disisi lain, benzoil peroksida memiliki pH sekitar 3,5 – 4,5 apabila dilarutkan dalam air, sehingga apabila diformulasi dalam sediaan gel sangat cocok karena dapat menjaga stabilitas, efektivitas dan kenyamanan pengguna<sup>3</sup>. Namun, benzoil peroksida memiliki kelarutan yang rendah dalam air tapi larut dalam pelarut organik seperti propilenglikol, sehingga dibutuhkan gelling agent yang jumlahnya cukup supaya benzoil peroksida dapat terdispersi merata dalam sediaan gel. Berdasarkan dari uraian diatas tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari gelling agent yang digunakan yaitu carbomer terhadap sifat fisik sediaan gel anti jerawat benzoil peroksida.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Climatic chamber* (Mettler), viskometer stormer (BGD-184), pH meter (InoLab), alat gelas (Pyrex), water bath, neraca analitik (MATRIX). Bahan dalam penelitian ini terdiri dari Benzoil peroksida 2,5% (bratachem), carbomer (Merck), trietanolamin (Merck), propilenglikol (Merck), metil paraben (Merck), *aquadest*.

### Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Experimental Laboratory*. Eksperimen dilakukan untuk menentukan variasi konsentrasi carbomer dalam pembuatan

formula optimum sediaan gel untuk jerawat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan januari tahun 2024 di laboratorium PSPA universitas islam sultan agung semarang. Pada penelitian ini yang pertama dilakukan adalah memformulasikan konsentrasi gelling agent yaitu carbomer dengan menggunakan *software Design Expert* versi 13 menggunakan metode SLD (*Simpelx Lattice Design*).

**Tabel 1.** Variasi konsentrasi *gelling agent* carbomer

Bahan	Formulasi (% b/b)								Fungsi
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	
<i>Benzoyl peroksida</i>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Bahan aktif
Carbomer	1	1,75	1,25	1,5	2	1.5	1	2	<i>Gelling agent</i>
TEA	2	1,25	1,75	1.5	1	1,5	2	1	<i>Alkalising agent</i>
<i>Propilenglikol methyl paraben</i>	15	15	15	15	15	15	15	15	Humektan
<i>Aquadest</i>	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	Pengawet
	<i>add</i>	<i>add</i>	<i>add</i>	<i>add</i>	<i>add</i>	<i>add</i>	<i>add</i>	<i>add</i>	Pelarut
	100	100	100	100	100	100	100	100	

Pembuatan gel anti jerawat benzoil peroksida dengan cara melarutkan carbomer pada aquadest dengan suhu 70 derajat di mortir aduk hingga homogen dan terbentuk massa gel yang jernih, kemudian di tambahkan TEA dan ditambahkan metil paraben yang telah dilarutkan dengan propilen glikol dan diaduk hingga homogen. Pada mortar lain benzoil peroksida digerus hingga halus kemudian di tambahkan pada basis salep yang telah dibuat aduk hingga homogen dan dilarutkan dengan sisa akuades yang tersedia kemudian diaduk hingga homogen kembali.

**Pengujian pada Sediaan Gel**

***Uji organoleptik***

Uji organoleptis dimaksudkan untuk melihat tampilan fisik sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau<sup>5</sup>.

***Uji homogenitas***

Homogenitas dimaksudkan untuk melihat homogenitas sediaan dengan cara mengamati sediaan menggunakan kaca atau bahan transparan lain yang cocok dan harus menunjukkan bahwa susunan sediaan homogen dengan mengamati pada kaca tidak terdapat butiran yang kasar<sup>5</sup>.

***Uji pH***

Sediaan gel dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan alat yaitu pH meter untuk mengetahui pH sediaan gel apakah pH sediaan gel telah sesuai dengan standart pH wajah berkisar antara 4,5-6,5<sup>5,6</sup>.

***Uji viscosity***

Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan alat yang disebut dengan viscometer brookfield dengan ukuran spindle no.5 dan kecepatan 10 rpm pada suhu 25 derajat<sup>5,6</sup> .

#### ***Uji daya sidebar***

Uji daya sebar dilakukan dengan cara meletakkan sediaan di telah cawan petri dengan posisi yang terbalik kemudian diberi beban kemudian didiamkan selama 1 menit. Kemudian ditambahkan 50gr beban untuk mengukur diameternya<sup>5,6</sup>.

#### ***Uji stabilitas***

Uji stabilitas Dilakukan dengan penyimpanan sediaan gel pada suhu climatic chamber 40°C selama 24 jam, dilanjutkan dengan pemindahan ke dalam chiller yang bersuhu 4°C selama 24 jam (satu siklus)<sup>7</sup>.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Evaluasi Optimasi Sediaan Gel dengan SLD**

#### ***Uji organoleptis***

Berdasarkan hasil uji organoleptis yang tertera pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa seluruh formula (F1 hingga F8) menunjukkan karakteristik yang seragam dalam beberapa parameter pengujian.

**Tabel 2.** Hasil uji organoleptis

Formula	Organoleptis		
	Warna	Bau	Tekstur
F1	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat
F2	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat
F3	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat
F4	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat
F5	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat
F6	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat
F7	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat
F8	Putih	Khas bahan aktif	Setengah padat

Secara keseluruhan, hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa seluruh formula (F1-F8) memiliki karakteristik fisik yang seragam dan sesuai dengan harapan. Keseragaman ini penting untuk memastikan kualitas produk yang konsisten dan dapat diterima oleh pengguna. Meskipun seluruh formula menunjukkan hasil yang baik dalam uji organoleptis, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut, seperti uji stabilitas dan efektivitas, untuk menentukan formula mana yang paling optimal untuk dikembangkan lebih lanjut.

#### ***Uji homogenitas***

Uji homogenitas (Tabel 3), bertujuan untuk mengetahui tercampurnya bahan-bahan pada sediaan dapat dilihat tidak adanya gumpalan pada satu sisi dan terdispersi secara merata<sup>8</sup>. Hasil pengujian organoleptis dari delapan formula gel benzoil peroksida menunjukkan tidak terdapat perbedaan warna pada delapan

formula tersebut begitupun dengan bau khas benzoil peroksida semua formula memiliki bau khas gel benzoil peroksida. F1, F3 dan F7 memiliki tekstur yang sedikit lebih lembut, F4, F6, F5, F8, F2 memiliki tekstur lebih keras. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi carbomer dan TEA yang ditambahkan dalam sediaan. Namun, pada F3 gel tersebut homogen yang dapat dilihat tidak adanya gumpalan dan partikel kasar pada kaca objek.

**Tabel 3.** Hasil uji homogenitas

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen
F4	Homogen
F5	Homogen
F6	Homogen
F7	Homogen
F8	Homogen

#### **Uji daya sebar**

Pengujian Daya (Tabel 4), sebar memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel pada saat pengaplikasian pada kulit. Persyaratan untuk sediaan gel yang baik adalah 5 – 7 cm, semakin besar nilai daya sebar pada sediaan yang dibuat makanya akan semakin mudah saat pengaplikasian gel pada kulit. Berdasarkan hasil uji daya sebar yang dilakukan pada formula optimum (F3) dapat menunjukkan bahwa sediaan dengan formula optimasi memenuhi persyaratan karena masuk pada rentang 5 – 7 cm. Hal ini berkaitan juga dengan kemudahan pengaplikasian pada kulit. Daya sebar yang baik dapat mempengaruhi kontak antara kulit dengan sediaan menjadi luas yang dapat berpengaruh pada absorbs zat aktif pada kulit berlangsung cepat<sup>9</sup>.

**Tabel 4.** Hasil uji daya sebar

Formula	Diameter Daya Sebar (cm)	Persyaratan
F1	5,5	5-7cm <sup>5,9</sup>
F2	5	
F3	6	
F4	5.5	
F5	6	
F6	5	
F7	5.5	
F8	6	

**Uji pH**

Uji pH (Tabel 5), memiliki tujuan untuk mengetahui keamanan sediaan saat digunakan sehingga tidak dapat mengiritasi kulit. pH kulit berkisar antara 4,5-6,5<sup>2</sup>. et al. Hasil sediaan pH sediaan yang diharapkan tidak terlalu asam dan juga tidak terlalu basa<sup>5,10</sup>. pH yang terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit dan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit terlalu kering dan bersisik. Berdasarkan uji pH dari formula terpilih (F3) menunjukkan bahwa formula memenuhi persyaratan yaitu 5 – 5,5 yang termasuk dalam rentang pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 agar tidak mengiritasi kulit pada saat pemakaian pada sediaan yang terlalu asam dan tidak menyebabkan kulit terlalu kering pada sediaan yang terlalu basa<sup>11-13</sup>.

**Tabel 5.** Hasil uji pH

Formula	pH	Persyaratan
F1	4,5	
F2	6	
F3	5	
F4	5,5	4,5 – 6,5 <sup>2</sup>
F5	6	
F6	5,5	
F7	4,5	
F8	5	

**Uji Viskositas**

Uji viskositas (Tabel 6), memiliki tujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan yang telah dibuat. Viskositas sediaan tidak boleh terlalu tinggi atau terlalu rendah karena akan mempengaruhi pada saat pengaplikasian sediaan pada kulit. Apabila viskositas terlalu tinggi maka pengaplikasian akan lebih sulit begitu pula dengan viskositas yang terlalu rendah maka sediaan tidak akan melekat dengan baik pada kulit dikarenakan sediaan terlalu cair. Berdasarkan hasil dari formula optimum yang didapatkan menunjukkan bahwa F3 memiliki nilai viskositas yang baik dan memenuhi persyaratan. Hal ini dipengaruhi oleh adanya tambahan carbomer sebagai *gelling agent*. Bila konsentrasi carbomer yang digunakan terlalu tinggi, maka kekentalan gel akan meningkat sehingga gel akan menjadi lebih padat, dan apabila konsentrasi carbomer terlalu rendah maka gel akan menjadi lebih encer<sup>14,15</sup>.

**Tabel 6.** Hasil uji viskositas

Formula	Viskositas	Persyaratan
F1	6012	
F2	7152	
F3	6252	
F4	6768	2000 – 50.000
F5	6744	SNI 16-4399-1996
F6	6768	
F7	6012	
F8	6252	

**Hasil Evaluasi Formulasi Optimum**

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula optimum gel benzoil peroksida memenuhi semua persyaratan yang telah ditetapkan. Ini mengindikasikan bahwa formula tersebut memiliki karakteristik fisik dan kimia yang baik, stabil, dan aman untuk digunakan. Formula ini berpotensi menjadi sediaan topikal yang efektif untuk pengobatan jerawat.

**Tabel 7.** Hasil evaluasi formula optimum gel benzoil peroksida

Evaluasi	Formula Optimum	Persyaratan
Organoleptik		
Warna	Putih	Putih kurang jernih
Bau	Khas zat aktif	Khas zat aktif
Bentuk	Gel	Setengah padat
Homogenitas	Homogen	Tidak adanya gumpalan pada 1 sisi dan tidak terdapat partikel kasar
pH	5,5	4,5 – 6,5
Daya Sebar	6 cm	5 – 7 cm
Viskositas	6096	2000 – 50.000
Stabilitas (cycling test)	Stabil	Tidak terjadi perubahan pada sediaan

Uji stabilitas menunjukkan kestabilan dari sediaan apabila disimpan dalam beberapa waktu pada suhu yang berbeda. Pada penelitian ini, pengujian stabilitas dilakukan pada suhu 40°C dan 4°C . Hasil pengujian menunjukkan bila sediaan gel berada dalam kondisi stabil yaitu ditandai dengan tidak adanya perubahan fisik pada sediaan yang telah dibuat<sup>11-13</sup>.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mini industri sediaan gel benzoil peroksida yang telah dilakukan dapat disimpulkan Formula terbaik yang di dapatkan pada sediaan gel benzoil peroksida yaitu F3 dengan ratio konsentrasi karbomer:TEA yaitu 1,25 : 1,75. Hasil evaluasi formula optimum gel benzoil peoksida pada pengamatan organoleptis, homogenitas, daya sebar, pH dan uji viskositas didapatkan sifat fisik sediaan gel yang baik serta didapatkan hasil uji stabilitas yang baik menggunakan uji stabilitas dipercepat atau cycling test. Adapun saran yang dapat disampaikan adalah agar dilakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji lebih lanjut tentang sediaan gel benzoil peroksida sebagai gel anti jerawat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sibero HT, Wayan I, Putra A, Anggraini DI, Hendra Tarigan. Current Management of Acne Vulgaris. *JK Unila*. 2019; 3(2).
2. Tsabitah AF, Zulkarnain AK, Wahyuningsih MSH, Nugrahaningsih DAA. Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*). *Majalah Farmaseutik*. 2020 Jun 23;16(2):111.
3. Rowe, C.R., Sheskey, J.P., Quinn EM. Handbook of Pharmaceutical excipients. 6th editio. London: The Pharmaceutical Press; 2009.
4. Kayla Rahma Mulqi E, Silvia I, Husna M. Syafei Hamzah. Efektivitas Antibiotik Benzoil Peroksida Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dengan Metode Difusi Pada Pasien Acne Vulgaris Medula. 2022(12).
5. Safitri M, Zaky M. Pengembangan Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daun Labu Siam (*Sechium Edule* (Jacq.)Swatz). Formulation Development and Evaluation Of Physical Preparation Cream Ethanolic Extract 70% of Labu Siam Leaves (*Sechium edule* (Jacq.)Swartz). 2016(3).
6. Rosari V, Fitriani N, Prasetya Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian F, Tropis F. Optimasi Basis Gel dan Evaluasi Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper betle* L. Var Nigra). In: Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. Universitas Mulawarman; 2021.
7. Saputra O, Anggraini N. Khasiat Belimbing Wuluh ( *Averrhoa bilimbi* L .) Terhadap Penyembuhan Acne Vulgaris. *Majority*. 2016;5(1):76–80.
8. Rahmiati N, Sari R, Wahyuni TS. Phytochemical and Antioxidant Activity Evaluation of Lime (*Citrus aurantifolia*) Juice Powder. *Jurnal Farmasi Galenika* (*Galenika Journal of Pharmacy*) (e-Journal). 2023 Oct 1;9(2):197–207.
9. Ainurofiq A, Maharani A, Fatonah F, Halida HN, Nurrodotiningtyas T. Pre-Formulation Study on The Preparation of Skin Cosmetics. *Science and Technology Indonesia*. 2021;6(4):273–84.

10. Alakh SN, D DS. Formulation & Evaluation of Curcuminoid Based Herbal Face Cream. *Indo-Global Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2011;1(1):77–84.
11. Ermawati DE, Ramadhani CI. Formulation of Anti-Acne Gel of Moringa oleifera, L. Ethanolic Extract and Antibacterial Test on Staphylococcus epidermidis. *Majalah Farmaseutik*. 2020 Jun 23;16(2):154.
12. Ansong JA, Asante E, Johnson R, Boakye-Gyasi M El, Kuntworbe N, Owusu FWA, et al. Formulation and Evaluation of Herbal-Based Antiacne Gel Preparations. *Biomed Res Int*. 2023;2023.
13. Anggraini D, Rahmawati N, Hafsah DS. Formulasi Gel Antijerawat dari Ekstrak Etil Asetat Gambir. Vol. 1, *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. 2013.
14. Brammann C, Müller-Goymann CC. An update on formulation strategies of benzoyl peroxide in efficient acne therapy with special focus on minimizing undesired effects. *Int J Pharm*. 2020 Mar 30;578:119074.
15. Gowda CM, Wairkar S. Azelaic acid-based lyotropic liquid crystals gel for acne vulgaris: Formulation optimization, antimicrobial activity and dermatopharmacokinetic study. *Int J Pharm*. 2024 Dec 25;667:124879.