



Artikel Riset

Pengaruh Variasi Basis HPMC dan Karbopol Terhadap Stabilitas Fisik Formulasi Gel Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

The Effect Of Variations In HPMC and Carbopol Bases On The Physical Stability Of Okra (Abelmoschus esculentus L.) Fruit Gel Formulations

Irman Idrus^{1*}, Rahayu Apriyanti¹, Syaiful Katadi¹, Nurfitriyana Rahmat¹, Sabda Wahab², Dzul Asfi³

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Pelita Ibu, Kendari, 93231, Indonesia

²Universitas Anak Bangsa, Pangkal Pinang, 33684, Indonesia

³Akademi Farmasi Yayasan Ma'bulu Sibatang, Makassar, 90222 Indonesia

*Email penulis korespondensi: irmanidrus80@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received : 16 Juli 2023
Revised : 2 Oktober 2023
Accepted : 21 Oktober 2023

Keywords:

Cayenne pepper
Drying
Tray dryer

Kata kunci:

Cabai rawit
Pengeringan
Tray dryer

Copyright: ©2022 by the authors.
Licensee Universitas Bumigora,
Mataram, Indonesia.



ABSTRAK

Abstract: Okra fruit (*Abelmoschus esculentus* L.) is a vegetable that is often used as medicine. Okra fruit contains flavonoids which are antioxidants. Gel formulation with a concentration of 5%, and various combinations of HPMC and carbopol bases. This research aims to determine the physical stability of gel preparations and the effect of variations in the concentration of gelling ingredients in the preparations. The gel formulation consists of 4 formulas, namely F0, F1, F2, and F3. Physical stability tests include organoleptic tests (odor, color and texture), homogeneity, pH, spreadability, stickiness, viscosity and synergy. Tests were carried out for 14 days of storage, namely on days 1, 3, 5, 7, and 14 at room temperature (25°C). The observation results showed that in the organoleptic test there was no change in color, odor and texture in the gel preparation during 14 days of storage. The four gel formulas are homogeneous and there is no synergy. Variations in the combination of HPMC and carbopol bases affect the physical properties of the gel, including pH, viscosity, spreadability and adhesion. HPMC and Carbopol affect the pH of the preparation, the higher the Carbopol content and the lower the HPMC content, the more acidic it is. Carbopol and HPMC affect the values of spreadability, viscosity and adhesion because the higher the concentration of carbopol and HPMC produces a thick gel preparation so that the spreadability decreases, viscosity increases and adhesion also increases.

Abstrak: Buah okra (*Abelmoschus esculentus* L.) merupakan sayuran yang sering digunakan sebagai obat. Buah Okra mengandung flavonoid yang bersifat antioksidan. Formulasi gel dengan konsentrasi 5%, dan variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik sediaan gel dan pengaruh variasi konsentrasi bahan pembentuk gel pada sediaan. Formulasi gel terdiri dari 4 formula yaitu F0, F1, F2, dan F3. Uji kestabilan fisik meliputi uji organoleptik (bau, warna, dan tekstur), homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan sinersis. Pengujian dilakukan selama 14 hari penyimpanan yaitu pada hari ke 1, 3, 5, 7, dan 14 pada suhu ruang (25). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada uji organoleptik tidak terjadi perubahan warna, bau, dan tekstur pada sediaan gel selama penyimpanan 14 hari. Keempat formula gel bersifat homogen dan tidak terjadi sinergi. Variasi kombinasi basa HPMC dan karbopol mempengaruhi sifat fisik gel, antara lain pH, viskositas, daya sebar, dan daya rekat. HPMC dan Carbopol mempengaruhi

pH sediaan, semakin tinggi kandungan Carbopol dan semakin rendah kandungan HPMC semakin asam. Karbopol dan HPMC berpengaruh terhadap nilai daya sebar, viskositas, dan daya rekat karena semakin tinggi konsentrasi karbopol dan HPMC menghasilkan sediaan gel yang kental sehingga daya sebar menurun, viskositas meningkat, dan daya rekat juga meningkat.



Doi: 10.30.812/biocity.v2i1.3399

This is an open access article under the CC-BY-SA license

A. PENDAHULUAN

Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) mengandung senyawa kimia 67,5% alfa selulosa, 15,4% hemiselulosa, 7,1% lignin, 3,4% senyawa bakteri, 3,9% ekstrak minyak dan lilin, serta 2,7% air (Nurjannah, 2021). Zat alfa-selulosa dan hemiselulosa yang terkandung dalam kelompok serat (*dietary fiber*) juga efektif melawan diabetes. Serat pada okra mengandung senyawa bioaktif seperti karoten, asam folat, tiamin, riboflavin, niasin, vitamin C, asam oksalat dan asam amino. Okra juga mengandung pektin, epigallocatechin dan quercetin (Puteri, 2019).

Salah satu upaya untuk memanfaatkan buah okra dalam sediaan yang mudah digunakan adalah dengan membuatnya menjadi bentuk sediaan gel. Gel memiliki potensi yang lebih baik sebagai pengobatan topikal dibandingkan minyak karena tidak lengket, memerlukan energi lebih sedikit untuk formulasi, stabil dan memiliki nilai estetika yang baik (Silva, 2016). Dalam formulasi gel, komponen pembentuk gel merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi sifat fisik gel yang dihasilkan. Bahan pembentuk gel yang sering digunakan adalah HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*) dan Karbopol (Andini *et al.*, 2017).

HPMC merupakan salah satu *gelling agent* yang sering digunakan dalam produksi kosmetik dan obat-obatan. HPMC dapat menghasilkan gel transparan yang mudah larut dalam air, memiliki toksisitas rendah, netral dan stabil pada pH 3-11, serta memiliki ketahanan antimikroba yang baik. Selain itu HPMC mudah menyerap dan memiliki tingkat pelepasan obat yang baik (Kurniawati, 2020).

Karbopol adalah salah satu agen pembentuk gel yang paling sering digunakan. Hal ini dikarenakan karbopol memiliki sifat yang kuat, aman untuk penggunaan topikal. Karbopol juga tidak menyebabkan sensitisasi pada manusia serta terserap dengan baik oleh kulit. Oleh karena itu jika dibandingkan dengan menggunakan basa tunggal, keduanya secara fisik dapat membentuk massa gel yang lebih baik, pelepasan dan degradasi obat yang baik serta bioavailabilitas yang baik (Purwanto & Zamzani, 2020). Untuk menemukan bahan dasar gel yang mempunyai kestabilan fisik yang memenuhi standar atau persyaratan yang telah ditentukan, maka optimalisasi bahan dasar gel sangatlah penting. Formulasi gel dengan kombinasi HPMC dan Karbopol memberikan sifat fisik gel yang lebih baik dan dispersi obat yang lebih tinggi. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk membuat gel yang mengandung ekstrak buah Okra dengan menggunakan kombinasi bahan dasar gel HPMC dan karbopol dengan konsentrasi berbeda sebagai bahan pembentuk gel (Wicaksono, 2019). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh variasi basisi HPMC dan Karbopol terhadap stabilitas fisik formulasi gel ekstrak buah okra berdasarkan uji organoleptis, pH, homogenitas, dispersibilitas, adhesi, konsistensi, dan viskositas. Sehingga, diperoleh sediaan gel dengan kualitas terbaik.

B. METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, timbangan, korek api, cawing porselin, gelas kimia, gelas ukur, gelas arloji, kertas perkemen, stempel dan segel, pipet tetes, pembakar, pH meter, rotary evaporator, penangas air, alat pengukuran Viskositas Brookfield. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.), HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*), karbopol, NaOH, metilparaben, propilen glikol, trietanolamin (TEA), air suling, dan etanol 96% (Buzea et al., 2007).

Pengambilan dan pengolahan sampel

Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) diambil dari daerah Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara. Buah okra dipisahkan dari kulitnya, kemudian daging okra dipotong tipis-tipis, kemudian diangin-anginkan di tempat yang teduh atau tidak terkena sinar matahari langsung dan ditutup dengan kain hitam hingga kering. Tujuannya agar simplisia tidak mudah rusak dan tidak merusak komposisi komponen buah Okra. Simplisia kering dibelender dan diayak dengan ayakan ukuran 40 mesh.

Ekstraksi Sampel

Masukkan 100 gram buah Okra kering ke dalam wadah maserasi, lalu masukkan 750 ml etanol 70%, simpan dalam wadah tertutup selama 5 hari dan hindari sinar matahari, dan sesekali diaduk secara berkala. Filtrasi dilakukan selama 24 jam hingga diperoleh ekstrak etanol cair 70%. Filter kemudian dibilas kembali dengan cairan filter baru (Idrus et al., 2021). Hasil filtrasi yang diperoleh kemudian dipanaskan menggunakan waterbath pada suhu 70°C hingga di peroleh ekstrak kental, selanjutnya dilakukan perhitungan rendemen (Sukmadewi, 2019).

Rancangan Formula

Komposisi sediaan gel yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Gel ekstrak buah Okra di buat sebanyak 20 gram.

Tabel 1. Formulasi sediaan gel buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

No	Nama Bahan	Keterangan	Kadar formula (%)			
			F0 (Basis)	F1	F2	F3
1	Ekstrak buah Okra (gram)	Zat aktif	-	5	5	5
2	HPMC (gram)	<i>Gelling agent</i>	4,00	4,00	4,50	5,00
3	Karbopol (gram)	<i>Gelling agent</i>	1,00	1,00	1,50	2,00
4	Metil Paraben (gram)	Pengawet	0,20	0,20	0,20	0,20
5	Propilen Glikol (gram)	Humektan (Pelembab)	6,00	6,00	6,00	6,00
6	Trietanolamin (TEA) (gram)	Agen Pengalkali	0,50	0,50	0,50	0,50
7.	NaOH (gram)	Pembasa	0,25	0,25	0,25	0,25
8.	Aquades (ml)	Pembawa	Ad 100 %	Ad 100 %	Ad 100 %	Ad 100 %

Pembuatan Gel

Aquades dipanaskan hingga suhu 70°C. Karbopol dilarutkan dalam air panas dalam mortar, setelah mengembang hingga homogen, ditambahkan TEA hingga membentuk gel (Massa I). HPMC didispersikan dalam aquades panas dalam cangkang hingga mengembang, kemudian ditambahkan pada Blok I dan digerus hingga homogen (Massa II). Larutkan metilparaben dengan aquades panas dalam gelas beaker dan setelah larut tuang ke dalam batch kedua, lalu tambahkan NaOH dan giling hingga homogen. Kemudian tambahkan propilen glikol dan aduk hingga rata (gumpalan gel), lalu tambahkan sisa air hingga rata. Jika sudah menyatu, masukkan ke dalam wadah (Distiani, 2021).

Pembuatan Formula I, II dan III

Aquades dipanaskan hingga suhu 70°C. Karbopol dilarutkan dalam aquades panas dalam mortar, setelah mengembang digiling hingga homogen, ditambahkan TEA sehingga membentuk gel (Massa I). HPMC didispersikan dengan aquades panas dalam bentuk slurry hingga mengembang, kemudian ditambahkan pada Blok I dan digerus hingga homogen (Massa II). Larutkan metilparaben dalam aquades panas dalam gelas kaca, setelah larut masukkan ke dalam massa kedua, dilanjutkan dengan penambahan NaOH dan tumbuk hingga homogeny (Mardiah, 2023). Kemudian tambahkan propilen glikol dan giling hingga homogen (massa gel). Tambahkan sedikit ekstrak buah Okra, aduk hingga tercampur, lalu tambahkan sisa air, aduk hingga tercampur. Jika semuanya sudah tercampur, masukkan ke dalam wadah.

Stabilitas Sediaan

Pengamatan Organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan warna dan bau pada sediaan gel (Mardiah, 2023). Pengukuran nilai pH Nilai pH sediaan dapat diukur dengan menggunakan pH meter. Untuk mengukur nilai pH 1 gram sampel yang dilarutkan dalam 10 ml aquades. Pada uji daya sebar, sampel seberat 1 gram diletakkan di atas kaca bening kemudian diletakkan kaca bening lainnya di atasnya, di bawah kaca bening tersebut terdapat balok kertas milimeter. Kemudian ditambahkan beban 50 g selama 1 menit, kemudian dialihkan ke beban 100 g, dibiarkan selama 1 menit, dialihkan ke beban 150 g, dibiarkan selama 1 menit, kemudian dialihkan lagi ke beban 200 g, dibiarkan . selama 1 menit. Kekuatan hamburan diukur (Noviardi et al., 2019).

Uji Homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan gel pada objek glass. Gel dikatakan homogen jika tidak terdapat butiran kasar. Uji Sinersis dilakukan dengan memantau adanya sinergisme, dan dihitung dengan mengukur berat yang hilang selama penyimpanan kemudian membandingkannya dengan berat awal gel (Noviardi et al., 2019). Uji Daya lekat /uji adhesi dilakukan dengan meletakkan 0,25 g gel diantara dua kaca objek, kemudian dikompres dengan beban 1 kg selama 5 menit. Kemudian, batang dikeluarkan dari vitreous, dan skala ditempatkan pada alat uji. Alat uji diberi beban 80 g kemudian dicatat waktu keluarnya dari vitreous. Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai dua kaca objek terlepas. Syarat daya lekat membutuhkan lebih dari 1 detik (Noviardi et al., 2019).

Pengujian viskositas menggunakan *viskometer Brookfield*. Gel dimasukkan ke dalam tabung pada viscometer. Kemudian pasang rotor hingga spindel terpasang sepenuhnya di dalam gel. Alat dimatikan dan jarum viskometer diputar terus sampai menetap. Angka yang

ditunjukkan jarum dalam cPs Persyaratan viskositas untuk membuat gel yang baik adalah 2000-4000 cPs (Noviardi et al., 2019).

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah secara analitik menggunakan tabel berdasarkan pengamatan pH, daya sebar, daya lekat dan viskositas menggunakan nilai rata-rata yang diperoleh (Djamal et al., 2020). Untuk uji sensorik, uji homogenitas dan uji korelasi dilakukan secara deskriptif. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan kombinasi *gelling agent* terhadap stabilitas fisik, dilakukan analisis statistik menggunakan SPSS (Lianisanti, 2021).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Terhadap Uji Stabilitas Fisik

Hasil uji organoleptis gel ekstrak buah Okra dari variasi kombinasi HPMC dan karbopol sebagai *gelling agent* pada formulasi gel ekstrak buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.), diperoleh hasil uji yang dilakukan selama penyimpanan 14 hari pada suhu ruangan (25°C) yang diperoleh untuk Formula 0, Formula I hingga Formula III menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil pengamatan organoleptis gel ekstrak buah Okra

Pengamatan	F 0	F I	F II	F III
Warna	Bening	Oranye	Oranye	Oranye
Bau	Tidak memiliki bau	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak
Tekstur	Agak Kental	Agak Kental	Agak Kental	Agak Kental

Sumber: Data Primer Diolah Tahun 2023.

Hasil Uji Homogenitas Gel Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Dari variasi kombinasi HPMC dan Karbopol sebagai *gelling agent* pada ekstrak buah Okra berbentuk gel, diperoleh hasil uji homogenitas pada penyimpanan 14 hari pada suhu kamar (25°C). formula 0, formula I sampai pada formula III menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian homogenitas gel ekstrak buah Okra

Formula	Hari ke-					Keterangan
	1	3	5	7	14	
F0	H	H	H	H	H	MS
F I	H	H	H	H	H	MS
F II	H	H	H	H	H	MS
FIII	H	H	H	H	H	MS

Sumber: Data Primer Diolah Tahun 2023

Syarat dipenuhi apabila tiada butiran kasar. Keterangan : *h* = *homogeny*, MS = memenuhi syarat, F0 = basis gel, F I = Formula yang mengandung HPMC 4% dan Carbopol 1%, F II = Formula yang mengandung HPMC 4,50% dan Carbopol 1,50%, F III = Formula yang mengandung HPMC 5% dan Carbopol 2%.

Hasil Uji pH Gel Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Dari variasi kombinasi HPMC dan karbopol sebagai pembentuk gel pada formulasi gel ekstrak buah Okra rata-rata hasil uji pH yang dilakukan selama 14 hari penyimpanan pada suhu kamar (25°C) diperoleh Formula 0. Formula I hingga Formula III menunjukkan bahwa seluruh formulasi gel ekstrak buah Okra memenuhi ketentuan pH alami kulit yaitu 4,5-6,5.

Tabel 4. Hasil pengujian pH gel ekstrak buah Okra

Formula	Hari ke-					Keterangan
	1	3	5	7	14	
F 0	6 ± 0,1	6,1 ± 0,1	6 ± 0,1	6,2 ± 0,2	6,4 ± 0,1	MS
F I	5,5 ± 0,2	6 ± 0,3	6,1 ± 0,1	6,3 ± 0,2	6,1 ± 0,1	MS
F II	6,3 ± 0,2	6,3 ± 0,2	6,2 ± 0,2	6,1 ± 0,1	6,3 ± 0,2	MS
F III	5,5 ± 0,2	6,3 ± 0,2	6,2 ± 0,2	6,1 ± 0,1	6,3 ± 0,2	MS

Sumber: Data Primer Diolah Tahun 2023

Hasil Uji Daya Sebar Gel Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Dari variasi kombinasi HPMC dan Karbopol sebagai gelling agent pada formula gel ekstrak buah Okra maka dapat diperoleh Rata-rata ± SD hasil pengujian daya sebar yang dilakukan selama 14 hari penyimpanan pada suhu ruang (25°C) pada Formula basis (F0), Formula I sampai Formula III menunjukkan bahwa terjadi kenaikan pada F0, F1, FII dan FIII pada hari ke 14 mengalami kenaikan daya sebar. Memenuhi syarat apabila daya sebar memiliki diameter 5-7 cm

Tabel 4. Hasil pengujian pH gel ekstrak buah Okra

Formula	Diameter Daya Sebar Hari ke (cm)					Keterangan
	1	3	5	7	14	
F 0	5,6 ± 0,1	5,7 ± 0,1	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	6,1 ± 0,1	MS
F I	5,6 ± 0,2	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,9 ± 0,1	6,2 ± 0,2	MS
F II	5,6 ± 0,1	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0,2	5,9 ± 0,1	MS
F III	5,6 ± 0,1	5,6 ± 0,2	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	6,2 ± 0,2	MS

Sumber: Data Primer Diolah Tahun 2023

Hasil Uji Daya Lekat Gel Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Dari variasi kombinasi HPMC dan Carbopol sebagai gelling agent pada formula gel ekstrak buah Okra diperoleh rerata ± SD hasil uji daya sebar yang dilakukan selama 14 hari penyimpanan pada suhu ruang (25°C) pada Formula 0, Formula I hingga Formula I. Formula III menunjukkan terjadi penurunan daya rekat pada F0, FI hingga FIII. Memenuhi syarat apabila waktu daya lekat lebih dari 1 detik

Tabel 5. Hasil pengujian Daya Lekat gel ekstrak buah Okra

Formula	Hari ke-					Keterangan
	1	3	5	7	14	
F 0	9,6 ± 1,5	8 ± 1,0	6,3 ± 1,5	5 ± 1,0	4,3 ± 2,5	MS
F I	9 ± 1,0	7 ± 1,0	6 ± 1,0	5 ± 2,0	5 ± 2,6	MS
F II	8 ± 1,0	7,3 ± 1,5	7 ± 1	5 ± 1,0	5 ± 2,6	MS
F III	7 ± 1,0	6 ± 1,0	5 ± 1,7	4 ± 2,0	3 ± 1,0	MS

Sumber: Data Primer Diolah Tahun 2023

Hasil Uji Sinersis Gel Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Dari variasi kombinasi HPMC dan karbopol sebagai gelling agent formula gel ekstrak buah Okra, diperoleh hasil analisa sinergi yang dilakukan selama 14 hari penyimpanan suhu ruang (25°C) pada Formula 0, Formula I sampai Formula III menunjukkan bahwa seluruh formula uji tidak mengalami perubahan volume.

Tabel 6. Hasil pengujian Sinersis gel ekstrak buah Okra

Formula	Hari ke-					Keterangan
	1	3	5	7	14	
F 0	TTS	TTS	TTS	TTS	TTS	MS
F I	TTS	TTS	TTS	TTS	TTS	MS
F II	TTS	TTS	TTS	TTS	TTS	MS
F III	TTS	TTS	TTS	TTS	TTS	MS

Sumber: Data Primer Diolah Tahun 2023

Jika terjadi perubahan volume, maka terjadi sinersis. *Keterangan* : TTS = Tidak Terjadi Sinersis, MS = Memenuhi Syarat

Hasil Uji Viskositas Gel Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Dari variasi kombinasi HPMC dan Karbopol sebagai *gelling agent* pada formula gel ekstrak buah Okra maka dapat diperoleh Rata-rata \pm SD hasil pengujian viskositas yang dilakukan selama 14 hari penyimpanan pada suhu ruang (25°C) pada Formula basis (F0), Formula I sampai Formula III menunjukkan bahwa pada F0 terjadi penurunan pada hari ke 1 sampai hari ke 7, dan mengalami kenaikan pada hari ke 14. Pada FI terjadi penurunan pada hari ke 1 sampai hari ke 7, dan mengalami kenaikan pada hari ke 14. Pada FII dan FIII terjadi penurunan pada hari ke 1 sampai hari ke 14.

Tabel 7. Hasil pengujian viskositas gel ekstrak buah Okra

Formula	Uji Viskositas Hari ke (cPs)					Keterangan
	1	3	5	7	14	
F 0	3380 \pm 290,3	3307 \pm 123,3	3273 \pm 99,5	3263 \pm 98,5	3852,3 \pm 64,2	MS
F I	3350 \pm 53,8	3285 \pm 244	3234 \pm 36,4	3187 \pm 207,1	3741,3 \pm 170,7	MS
F II	3554 \pm 212,1	3521 \pm 95,4	3311 \pm 212,7	3295 \pm 157,9	3265,6 \pm 47,9	MS
F III	3546 \pm 117,4	3435 \pm 55,2	3409 \pm 104,8	3345 \pm 222,6	2938,6 \pm 241,3	MS

Sumber: Data Primer Diolah Tahun 2023

Memenuhi syarat apabila viskositas berada antara 2000-4000 cPs

Keterangan : MS = memenuhi syarat, F0 = basis gel, F I = Formula yang mengandung HPMC 4% dan Carbopol 1%, F II = Formula yang mengandung HPMC 4,50% dan Carbopol 1,50%, F III = Formula yang mengandung HPMC 5% dan Carbopol 2%

Dalam penelitian ini, sediaan gel ekstrak buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) dibuat menggunakan variasi kombinasi HPMC dan karbopol. HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*) dan karbopol merupakan bahan pembentuk gel yang biasa digunakan untuk membuat formulasi gel (Khoirotuzzahra et al., 2023). Gel ekstrak buah Okra terdiri dari 3 formula dengan kombinasi basa HPMC dan Karbopol yang berbeda serta satu formula dasar. Uji stabilitas fisik formulasi gel dilakukan selama 14 hari penyimpanan pada suhu kamar (25°C), yaitu pada hari ke-1; 3; 5; 7 dan 14 hari. Uji stabilitas fisik yang dilakukan meliputi pH, homogenitas, organoleptik rasa (aroma, warna, tekstur), daya sebar, daya lekat, sinersis, dan viskositas (Hidayatul et al., 2023).

Uji organoleptis adalah pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran. Pengamatan organoleptis dilakukan untuk mengamati perubahan

warna, bau dan tekstur dari sediaan gel (Hidayatul *et al.*, 2023). Pengujian organoleptis dilakukan terhadap 30 responden yang meliputi pengamatan terhadap warna, bau dan tekstur dari sediaan gel ekstrak buah Okra. Tabel 1 menunjukkan hasil pengamatan organoleptis (warna) ekstrak buah Okra tidak mengalami perubahan warna selama 14 hari penyimpanan pada suhu ruang. Sediaan gel ekstrak buah Okra pada formula basis (F0) tidak bewarna karena tidak mengandung zat aktif yaitu ekstrak buah Okra, Sementara untuk formula I sampai formula III berwarna oranye. Hal ini menunjukkan bahwa variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol tidak berpengaruh pada warna sediaan (Nurlily *et al.*, 2021).

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa gel ekstrak buah Okra memenuhi syarat dan stabil jika ditinjau dari penyimpanan pada suhu ruang (25°C). Tabel 1 juga menunjukkan hasil pengamatan organoleptis (bau), pengujian bau bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan gel ekstrak buah Okra dengan variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol yang dibuat mengalami perubahan bau atau tidak selama penyimpanan pada suhu ruang (25°C). Gel ekstrak buah Okra tidak mengalami perubahan bau selama 14 hari penyimpanan pada suhu ruang. Untuk formula basis (F0) tidak memiliki bau karena tidak mengandung ekstrak buah Okra, sementara untuk formula I sampai formula III memiliki bau khas ekstrak buah Okra. Hal ini menunjukkan bahwa variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol tidak berpengaruh pada bau sediaan karena HPMC dan karbopol memiliki sifat organoleptis yang tidak memiliki bau sehingga tidak mengubah bau sediaan. Hasil pengamatan organoleptis (tekstur) gel ekstrak buah Okra tidak mengalami perubahan tekstur selama 14 hari penyimpanan pada suhu ruang. Seluruh formula sediaan gel memiliki tekstur agak kental (Faisal *et al.*, 2023)(Hendri Faisal & Handayani, 2019).

Hasil pengamatan terhadap homogenitas gel ekstrak buah Okra menunjukkan bahwa semua sediaan homogen, karena partikel terdistribusi dengan baik yang ditandai dengan tidak adanya partikel yang menggumpal atau tidak rata. Dan itu terjadi pada keempat formula selama 14 hari penyimpanan. Saat dioleskan di kulit juga tidak terdapat butiran kasar yang menggumpal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak buah Okra memiliki homogenitas sediaan yang memenuhi syarat dan stabil selama 14 penyimpanan pada suhu ruang (25°C) (Pogaga *et al.*, 2020).

Hasil pengujian pH menunjukkan terjadinya penurunan dan kenaikan pH pada Formula basis (F0) dengan rentang pH 6-6,4 pada FI pada hari ke 1 sampai hari ke 7 mengalami kenaikan, dan mengalami penurunan pada hari ke 14 dengan rentang pH 5,5-6,3 sedangkan pada FII pH stabil pada hari ke 1 sampai hari ke 3 dan mengalami penurunan pH pada hari ke 5 dan 7 dan stabil kembali pada hari ke 14 dengan rentang pH 6,1-6,3. Dan formula III mengalami kenaikan pH pada hari ke 3 dan terjadi penurunan pH pada hari ke 5 dan 7 dan terjadi kenaikan pada hari ke 14 dengan rentang pH 5,5-6,3. Formula II cenderung lebih stabil dibandingkan formula lainnya karena memiliki perubahan rentang yang paling kecil. HPMC dan Karbopol mempengaruhi pH sediaan. Semakin tinggi kadar karbopol dan semakin rendah kadar HPMC pada formula maka akan diperoleh sediaan semakin asam. Perubahan pH juga bisa dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu penyimpanan serta pada saat evaluasi sediaan. Nilai pH tidak boleh terlalu asam karena dapat menyebabkan iritasi kulit dan juga tidak boleh terlalu basa karena dapat menyebabkan kulit menjadi kering. Namun pH yang dihasilkan semua formula sediaan gel ekstrak buah Okra masih berada dalam rentang pH kulit normal yaitu 4,5-6,5 (Fernanda *et al.*, 2022). Untuk mendapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi maka setiap 1 formula dilakukan replikasi pengujian sebanyak 3 kali.

Hasil uji *Test Homogeneity of Variance* menghasilkan nilai signifikansi pada formula basis sebesar 0,468 ($p > 0,05$), pada formula 1 sebesar 0,486 ($p > 0,05$), pada formula 2 sebesar 0,166 ($p > 0,05$), dan pada formula 3 sebesar 0,555 ($p > 0,05$). Hasil uji statistik ini mengindikasikan bahwa populasi data uji yang dimiliki telah homogen dan dapat dilanjutkan untuk uji One-Way ANOVA. Pada akhirnya, pengujian One-Way ANOVA menunjukkan bahwa nilai pH pada formula basis, formula 1 dan formula 3 sediaan gel terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan pada formula 2 sediaan gel tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Hasil pengujian daya sebar diperoleh hasil bahwa pada Formula basis (F0), Formula I sampai Formula III menunjukkan bahwa terjadi kenaikan pada formula basis (F0) dengan rentang daya sebar 5,6-6,1, FI dengan rentang daya sebar 5,6-6,2, FII dengan rentang 5,6-5,9 dan FIII dengan rentang daya sebar 5,6-6,2. Formula II cenderung lebih stabil dibandingkan formula lainnya karena memiliki perubahan rentang yang paling kecil. Variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol mempengaruhi daya sebar gel. Nilai daya sebar berbanding terbalik dengan nilai viskositas, dimana semakin meningkat nilai viskositas maka nilai daya sebar akan mengalami penurunan begitu pula sebaliknya. Penambahan karbopol dan HPMC pada formula gel berpengaruh terhadap nilai daya sebar sediaan, karena semakin tinggi konsentrasi karbopol dan HPMC yang digunakan menghasilkan tingkat kekentalan suatu sediaan semakin tinggi pula, sehingga nilai daya sebar yang dihasilkan semakin kecil (Estikomah et al., 2021). Namun ketiga formula sediaan gel ekstrak buah Okra memasuki rentang daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm. Hasil uji *Test Homogeneity of Variance* menghasilkan nilai signifikansi pada formula basis sebesar 1.000 ($p > 0,05$), pada formula 1 sebesar 0,807 ($p > 0,05$), pada formula 2 sebesar 0,166 ($p > 0,05$), dan pada formula 3 sebesar 0,949 ($p > 0,05$). Hasil uji statistik ini mengindikasikan bahwa populasi data uji yang dimiliki telah homogen dan dapat dilanjutkan untuk uji One-Way ANOVA. Pada akhirnya, pengujian One-Way ANOVA menunjukkan bahwa nilai daya sebar pada formula basis, formula 1 dan formula 3 sediaan gel terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan pada formula 2 sediaan gel tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Hasil pengujian daya lekat sediaan gel ekstrak buah Okra menunjukkan bahwa pada Formula basis (F0), Formula I sampai Formula III menunjukkan bahwa terjadi penurunan daya lekat pada F0 dengan rentang daya lekat 9,6-4,3, pada FI juga terjadi penurunan daya lekat dengan rentang 9-5, pada FII juga mengalami penurunan daya lekat dengan rentang 8-5, dan pada FIII juga mengalami penurunan daya lekat dengan rentang 7-3. Formula II cenderung lebih stabil dibandingkan formula lainnya karena memiliki perubahan rentang yang paling kecil. Variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol berpengaruh terhadap daya lekat gel. Daya lekat sediaan gel berbanding lurus dengan viskositas sediaan gel (Nurlely et al., 2021). Namun, keempat formula gel ekstrak buah Okra memenuhi syarat daya lekat yaitu lebih dari 1 detik. Hasil uji *Test Homogeneity of Variance* menghasilkan nilai signifikansi pada formula basis sebesar 0,505 ($p > 0,05$), pada formula 1 sebesar 0,563 ($p > 0,05$), pada formula 2 sebesar 0,923 ($p > 0,05$), dan pada formula 3 sebesar 0,681 ($p > 0,05$). Hasil uji statistik ini mengindikasikan bahwa populasi data uji yang dimiliki telah homogen dan dapat dilanjutkan untuk uji One-Way ANOVA. Pada akhirnya, pengujian One-Way ANOVA menunjukkan bahwa nilai daya lekat pada formula basis, formula 1 dan formula 3 sediaan gel terdapat perbedaan yang signifikan (p

$< 0,05$), sedangkan pada formula 2 sediaan gel tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa pada Formula basis (F0), Formula I sampai Formula III menunjukkan bahwa pada F0 terjadi penurunan pada hari ke 1 sampai hari ke 7, dan mengalami kenaikan pada hari ke 14 dengan rentang viskositas 3263-3852,3. Pada FI terjadi penurunan pada hari ke 1 sampai hari ke 7, dan mengalami kenaikan pada hari ke 14 dengan rentang viskositas 3187-3741,3. Pada FII terjadi penurunan pada hari ke 1 sampai hari ke 14 dengan rentang viskositas 3554- 3265,6. Pada FIII terjadi penurunan viskositas pada hari ke 1 sampai hari ke 14 dengan rentang viskositas 3546-2938,6. Variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol berpengaruh terhadap viskositas gel. Penurunan viskositas disebabkan karena faktor penyimpanan kurang kedap sehingga dapat menyerap lembab setelah penyimpanan yang dapat menyebabkan penurunan viskositas sediaan, sedangkan peningkatan viskositas disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi karbopol maka viskositas yang dihasilkan semakin besar sehingga tingkat kekentalan sediaan semakin tinggi (Irianto, 2021). Meskipun mengalami penurunan dan peningkatan nilai viskositas pada keempat formula sediaan gel ekstrak buah Okra masih memasuki rentang viskositas gel yang baik 2000-4000 cPs. Hasil uji Test Homogeneity of Variance menghasilkan nilai signifikansi pada formula basis sebesar 0,031 ($p > 0,05$), pada formula 1 sebesar 0,110 ($p > 0,05$), pada formula 2 sebesar 0,292 ($p > 0,05$), dan pada formula 3 sebesar 0,164 ($p > 0,05$). Hasil uji statistik ini mengindikasikan bahwa populasi data uji yang dimiliki telah homogen dan dapat dilanjutkan untuk uji One-Way ANOVA. Pada akhirnya, pengujian One-Way ANOVA menunjukkan bahwa nilai viskositas pada formula basis, formula 1 dan formula 3 sediaan gel terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan pada formula 2 sediaan gel tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Dari hasil pengamatan uji sinersis menunjukkan bahwa keempat formula sediaan gel ekstrak buah Okra tidak mengalami perubahan volume. Variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol tidak mempengaruhi sinersis sediaan, yakni tidak terjadi penambahan atau pengurangan volume sediaan selama penyimpanan pada suhu ruang (Shastri *et al.*, 2010). Dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak buah Okra memenuhi syarat dan stabil karena tidak mengalami sinersis (Hidayat *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sediaan gel ekstrak buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) memenuhi persyaratan gel yang baik untuk organoleptik (warna, bau dan tekstur), Homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, sinersis dan viskositas. Variasi kombinasi basis HPMC dan karbopol berpengaruh pada sifat fisik gel yang meliputi pH, viskositas, daya sebar, daya lekat. HPMC dan Karbopol mempengaruhi pH sediaan, semakin tinggi kadar karbopol dan semakin rendah kadar HPMC pada formula maka akan diperoleh sediaan semakin asam. Karbopol dan HPMC juga berpengaruh terhadap nilai daya sebar, viskositas dan daya lekat sediaan, karena semakin tinggi konsentrasi karbopol dan HPMC yang digunakan menghasilkan sediaan gel yang kental dimana daya sebar menurun, viskositas meningkat dan daya lekat juga meningkat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, kami ucapkan terima kasih atas segala bentuk sumbangsinya baik dalam bentuk pemikiran, moral dan materil, khususnya kepada kepala laboratorium Program studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi ilmu Kesehatan Pelita Ibu.

KONTRIBUSI PENULIS

Adapun peran kami yang terlibat pada proses penelitian dan pembuatan artikel ilmiah ini dilakukan secara merata. Adapun pembagian tugas yakni I.I melakukan observasi ke lokasi pengambilan sampel sehingga diperoleh data empiris. Selanjutnya peneliti melakukan proses pengambilan sampel penelitian buah Okra di daerah Kabupaten Konawes Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara, kemudian di lanjutkan proses penelitian di laboratorium farmasi STIKes Pelita Ibu. R.A melaukan observasi ke lokasi pengambilan sampel sehingga diperoleh data empiris. Membantu peneliti melakukan proses pengambilan sampel penelitian buah Okra, membantu proses penelitian di laboratorium farmasi STIKes Pelita Ibu. S.K melakukan observasi ke lokasi pengambilan sampel sehingga diperoleh data empiris. Membantu peneliti melakukan proses pengambilan sampel penelitian buah Okra, membantu proses penelitian di laboratorium farmasi STIKes Pelita Ibu. N.R melaukan observasi ke lokasi pengambilan sampel sehingga diperoleh data empiris. Membantu peneliti melakukan proses pengambilan sampel penelitian buah Okra, membantu proses penelitian di laboratorium farmasi STIKes Pelita Ibu. S.W mebantu dalam proses penyusunan makalah. D.A mebantu dalam proses penentuan rancangan formula penelitian

PENDANAAN

Seluruh tahapan penelitian ini di danai secara mandiri.

KONFLIK KEPENTINGAN

Hasil deklarasi dari semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini menyatakan diri dengan sadar bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, T., Yusriadi, Y., & Yuliet, Y. (2017). Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 3(2), 165–173. <https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.8773>
- Buzea, C., Pacheco, I. I., & Robbie, K. (2007). Nanomaterials and nanoparticles: Sources and toxicity. *Biointerphases*, 2(4), MR17–MR71. <https://doi.org/10.1116/1.2815690>
- Distiani, N. T. (2021). Optimasi Gel Ekstrak Etanol Daun Sawo Manila (*Manilkara zapota* L) Dengan Kombinasi Na-Cmc Dan Carbopol Serta Uji Aktivitas Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Repository Perpustakaan STIKES Nasional*, 14 Apr 2022.
- Djamal, J. M., Farida, N., Sabaan, W., & Trinovitasari, Y. (2020). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Herba Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L) 10 % Dengan Variasi Nilai Hlb Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulsifying Agent. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 1(2), 10–14.

- Estikomah, S. A., Amal, A. S. S., & Safaatsih, S. F. (2021). Formulasi Sediaan Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Dan Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v5i1.5705>
- Faisal, H., Sastra, H., Andry, M., Sari, M., Chan, A., & Nasution, M. A. (2023). Toothpaste formulation of ethanol extract of takokak fruit (*Solanum torvum* Sw.) and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) bone against *Streptococcus viridans* bacteria and *Escherichia coli* bacteria. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1322–1338. <https://doi.org/10.36490/JOURNAL-JPS.COM.V6I3.218>
- Fernanda, D. P., Firman, R., & Ranny, P. (2022). Uji Aktivitas Dan Formulasi Sediaan Liquid Body Wash Dari Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 1(1), 53–66. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i1.257>
- Hendri Faisal, & Handayani, S. (2019). Comparison of Antioxidant Activity of Ethanol Extract of Fruit and Okra Leaves (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) with DPPH and ABTS Methods. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 2(2), 6–13. <https://doi.org/10.32734/idjpcr.v2i2.2815>
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2021). Design-Expert Software sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120. <https://doi.org/10.24198/MFARMASETIKA.V6I1.27842>
- Hidayatul, F., Efendi, I., & Na'imah, J. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Piroxicam Sebagai Pengobatan Nyeri Pasca Trauma Berbasis Carbomer. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 9(1). <https://doi.org/10.33772/pharmauho>
- Idrus, I., Kurniawan, F., Mustapa, F., & Wibowo, D. (2021). Concentration Effect of Leaf Extract from Kekara Laut (*Canavalia Maritima* Thou.) in inhibiting of *Staphylococcus Epidermidis* Bacteria with a Statistical Science Approach. *Indo. J Chem. Res.*, 8(3), 180–185. <https://doi.org/10.30598/ijcr.2021.8-irm>
- Irianto, I. D. K. (2021). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Sampo Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans*). *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(1), 27–35. <https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v1i1.4>
- Khoirotuzzahra, A., Kendal, S., Fajaryanti, N., Mediastini, E., & Pitarisa, A. P. (2023). Perbandingan Konsentrasi HPMC Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.). *Journal Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 2(1), 82–95.
- Kurniawati, P. (2020). *Uji Kualitas HPMC (Hidroksi Propil Metil Selulosa) sebagai Bahan Baku Produk Berbasis Gel di PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories*.
- Lianisanti, E. (2021). *Uji Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Air Perasan Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia Swingle) Berbasis Karbopol 940 Dan HPMC*. *March*, 1–19.
- Mardiah, H. D. (2023). *Evaluasi fisikokimia formula sabun cair pembersih tangan dengan kandungan ekstrak etanol daun petai cina: Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*.
- Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. (2019). Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.771>

- Nurjannah, E. (2021). Pengaruh Pemberian Puding Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Usia Dewasa. In *E-Prints*.
- Nurlely, N., Rahmah, A., Ratnapuri, P. H., Srikartika, V. M., & Anwar, K. (2021). Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan Variasi Karbopol dan HPMC. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 79. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.9346>
- Pogaga, E., Yamlean, P. V. Y., & Lebang, J. S. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *PHARMACON*, 9(3), 349. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30018>
- Purwanto, A., & Zamzani, I. (2020). Formulation Of Antioxidant Gel From Green Tea Leaves (*Camellia sinensis* L.) Using Combination Of Polymer Methyl Cellulosa And Carbopol 940 AS. In *JCPS*.
- Puteri, D. H. (2019). *Analisis Aktivitas Antioksidan, Serat dan Daya Terima Puding Okra Hijjau (Abelmoschus Esculentus L.) Dengan Penambahan Kedelai (Glycine max)*. 111.
- Shastri, D., Prajapati, S., & Patel, L. (2010). Thermoreversible mucoadhesive ophthalmic in situ hydrogel: Design and optimization using a combination of polymers. *Acta Pharmaceutica*, 60(3), 349–360. <https://doi.org/10.2478/V10007-010-0029-4>
- Silva, M. B. (2016). Percepção da população assistida sobre a inserção de estudantes de medicina na Unidade Básica de Saúde. *Trabalho de Conclusão de Curso*, 1(9), 1–10. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sukmadewi, E. (2019). Pengaruh Ekstrak Buah Tin (*Ficus carica* L.) Sebagai Antioksidan Terhadap Gambaran Histopatologi Glomerulus Mencit yang Dipapar Rhodamin B. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Wicaksono, M. R. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Semprot Kombinasi Ekstrak Daun Mangkokan (*Polyscias scutellaria*) Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* Linn.) Dengan Karbopol Dan Hidroksi Propil Metil Selulosa (Hpmc) Sebagai Gelling Agen. *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), S2–S3.

Cara sitasi artikel ini:

Idrus, I, Apriyanti, R, Katadi, S, Rahmat, N, Wahab, S, Asfi, D. 2023. Pengaruh Variasi Basis HPMC dan Karbopol Terhadap Stabilitas Fisik Formulasi Gel Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). *BIOCITY Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community*. 2 (1): 35-48

(Halaman ini sengaja dikosongkan)