

REVIEW: POLIMER SINTETIS YANG DIGUNAKAN PADA SEDIAAN FARMASI

Saffana Aura Balqis¹, Nyimas Fathiya Aini², Nur Halisyah³, Fathiya Rizki Aninda⁴, Elpa Giovana Zola⁵

saffanaaura83@gmail.com¹, nimassamsung439@gmail.com², lisyah080606@gmail.com³,
dedek89896@gmail.com⁴, elpagiovanazola@gmail.com⁵

Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Polimer sintesis sangat penting dalam pembuatan sediaan farmasi karena memengaruhi sifat fisik, tekstur, dan kualitas sediaan farmasi. Artikel ini menganalisis secara deskriptif 40 artikel ilmiah lima tahun terakhir (2020-2025) dengan topik yang relevan dengan polimer sintesis pada sediaan farmasi untuk mengetahui jenis polimer yang paling sering digunakan, konsentrasi yang paling cocok, serta dampaknya terhadap kualitas produk. Hasil menunjukkan bahwa Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) adalah jenis polimer yang paling umum digunakan, dengan konsentrasi 2–4% yang paling efektif untuk produk yang diterapkan langsung ke kulit. Polimer lain seperti Carbopol, CMC-Na, dan PVP digunakan dalam kadar tertentu untuk meningkatkan kinerja dan stabilitas produk. Secara umum, pemilihan jenis dan konsentrasi polimer yang tepat sangat penting dalam menentukan kualitas dan keberhasilan produk farmasi.

Kata Kunci: Polimer Sintesis, HPMC, Formulasi Farmasi, Kadar Polimer.

ABSTRACT

Synthetic polymers are crucial in pharmaceutical manufacturing because they influence the physical properties, texture, and quality of pharmaceutical preparations. This article descriptively analyzes 40 scientific articles from the last five years (2020-2025) on topics relevant to synthetic polymers in pharmaceutical preparations to determine the most frequently used polymer types, the most suitable concentrations, and their impact on product quality. The results indicate that Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) is the most commonly used polymer type, with concentrations of 2–4% being the most effective for products applied directly to the skin. Other polymers such as Carbopol, CMC-Na, and PVP are used in certain concentrations to improve product performance and stability. In general, selecting the right polymer type and concentration is crucial in determining the quality and efficacy of pharmaceutical products.

Keywords: Synthetic Polymers, HPMC, Pharmaceutical Formulation, Polymer Concentration.

PENDAHULUAN

Polimer sintesis merupakan bagian penting dalam pembuatan obat modern. Tidak hanya berfungsi sebagai bahan tambahan, tetapi juga sebagai bahan yang sangat penting dalam menentukan kualitas fisik, bentuk, kemampuan tubuh menyerap obat, serta efektivitas obat tersebut. Dalam perkembangan teknologi farmasi sekarang, polimer tidak hanya dianggap sebagai bahan pengisi, tetapi juga menjadi komponen aktif dalam desain cara penghantaran obat. Karena itu, penelitian mengenai sifat, konsentrasi, dan peran polimer dalam pembuatan sediaan menjadi salah satu topik yang banyak diteliti dalam bidang farmasi.

Dalam pembuatan sediaan topical seperti gel, krim, salep, masker peel-off, dan emulgel, polimer sintesis digunakan sebagai bahan pengencer, penstabil, pengatur ketebalan, serta peningkat kinerja penyebaran dan daya adhesi. Pada sediaan bentuk padat seperti tablet dan kapsul, polimer berfungsi sebagai bahan perekat, bahan pembusuk, pembentuk lapisan pelindung, dan media pelepasan obat secara bertahap. Selain itu, dalam sistem transdermal, polimer digunakan sebagai bahan pembuatan patch dan pengontrol keluarnya obat melalui lapisan bahan polimer.

Berbagai fungsi ini membuat polimer sangat penting dalam menentukan kenyamanan produk, cara keluarnya obat, dan keberhasilan pengobatan. Beberapa polimer sintetis yang sering digunakan antara lain Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC), Carbopol/Carbomer, Carboxymethyl Cellulose Sodium (CMC-Na), dan Polyvinylpyrrolidone (PVP). HPMC memiliki sifat menyerap air, bisa didegradasi oleh tubuh, cocok dengan berbagai bahan aktif, dan mampu mengatur keluarnya obat secara terkendali. Carbopol mampu membuat gel yang jernih dan kental meskipun dalam kuantitas sedikit. CMC-Na membantu meningkatkan penyebaran dan daya tahan fisik serta memperkuat aktivitas obat karena kemampuannya menempel pada permukaan yang dituju. PVP berfungsi sebagai bahan pembentuk lapisan serta peningkat kinerja penyerapan obat.

Dengan berkembangnya penelitian di bidang farmasi, pendekatan menggunakan kombinasi polimer mulai dipertimbangkan untuk meningkatkan kualitas formulasi. Interaksi antara polimer dapat membentuk struktur matriks yang lebih stabil, meningkatkan aktivitas antibakteri, memperbaiki kemampuan menyebar, serta memodifikasi cara obat dilepaskan. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi berbasis polimer sedang berkembang menjadi konsep rekayasa eksipien, bukan hanya penggunaan satu jenis polimer, tetapi sistem polimerik yang saling berinteraksi. Meskipun sudah banyak penelitian yang mengevaluasi penggunaan polimer, masih kurang kajian yang menyeluruh tentang jenis polimer yang paling umum digunakan, konsentrasi optimal, dan dampaknya terhadap karakteristik sediaan dalam satu tinjauan sistematis.

Oleh karena itu, dilakukan analisis artikel ini dengan tujuan: Mengidentifikasi polimer sintetis yang paling sering digunakan dalam formulasi farmasi berdasarkan 40 data penelitian. Mempelajari konsentrasi optimal setiap polimer dan hubungannya dengan kinerja formulasi. Menganalisis bagaimana jenis dan konsentrasi polimer mempengaruhi karakteristik fisik serta efektivitas penghantaran obat. Dengan melakukan analisis ini, diharapkan diperoleh gambaran ilmiah yang dapat menjadi dasar dalam pemilihan polimer dan pengembangan formulasi pada penelitian maupun pengembangan sediaan farmasi di masa depan. Selain itu, kajian ini relevan bagi dunia industri dan akademik, terutama dalam pengembangan sistem penghantaran obat berbasis polimer yang stabil, efektif, dan dapat diterima secara farmasetika serta klinis.

METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan metode tinjauan pustaka dengan mengumpulkan data dari 40 artikel ilmiah yang relevan dengan topik polimer sintetis dalam formulasi sediaan farmasi secara deskriptif. Sumber data diperoleh dari Google Scholar serta Portal Garuda/SINTA dengan rentang publikasi tahun 2020–2025. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas penggunaan polimer sintetis dalam formulasi sediaan farmasi.

Proses ini meliputi beberapa tahap. Pertama, mengidentifikasi data yang mencakup jenis polimer, konsentrasi, bentuk sediaan, dan hasil evaluasi kualitasnya. Selanjutnya, data diklasifikasikan berdasarkan polimer utama, rentang konsentrasi, dan parameter kualitas. Kemudian dilakukan analisis perbandingan untuk mengevaluasi performa dari setiap jenis polimer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis terhadap empat puluh artikel ilmiah yang membahas polimer sintesis yang digunakan pada sediaan farmasi, diperoleh gambaran umum bahwa kestabilan fisik sediaan sangat ditentukan oleh interaksi antara bahan aktif, dan polimer sintesis yang digunakan. Masing masing penelitian tersebut menggunakan ekstrak dari tanaman herbal yang berbeda, dengan pendekatan formulasi dan uji stabilitas yang beragam. Hasil ringkasan penelitian disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil review polimer sintesis

NO.	ZAT AKTIF	SEDIAAN	POLIMER SINTESIS	HASIL
1.	Larutan nanoperak	Facial wash gel	HPMC (F1 2%, F2 3%, F3 4%)	Formula 2 (3% HPMC) dan Formula 3 (4% HPMC) memberikan kualitas yang baik. (Hasriyani., et al, 2022)
2.	Ekstrak daun sirih merah (Piper crocatum ruiz & pav)	Gel	Karbopol 940 (F1 0,05%, F2 0,075%, F3 0,1%)	Berdasarkan evaluasi nano spray gel formulasi yang paling baik adalah formulasi 3 dengan konsentrasi karbopol 940 sebesar 0,1 %. (Karlina., et al, 2024)
3.	Ekstrak daun kelor	Gel	Carbopol ultrez 10 (F1 0,5%, F2 0,075%)	Formula 1 0,5% dan formula 2 0,75% memenuhi persyaratan evaluasi gel uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat, dan daya sebar. (Chandra., et al, 2025)
4.	Ekstrak etanol daun salam	Gel	CMC-Na 3%	CMC-Na dapat diformulasikan kedalam bentuk sediaan gel sebagai gelling agent. (Sani., et al, 2021)
5.	Nanopartikel perak	Gel	HPMC (F1 7%, F2 10%, F3 15%)	Berdasarkan kriteria mutu fisik gel, konsentrasi HPMC terbaik didapatkan pada formula baru F3 dengan konsentrasi HPMC sebesar 15 %. (Edityaningrum., et al, 2021)
6.	Ekstrak Buah Tomat	Gel	HPMC (F1 2%, F2 4%, F3 6%)	Formula terbaik sediaan gel ekstrak buah tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) diperoleh pada formula II yang memenuhi konsentrasi HPMC 4%. (Setiani and Endriyatno, 2023)

7.	Sari Lidah Buaya	Gel	Carbopol 940 (F1 0,5 %, F2 1 %, F3 2 %)	Hasil yang optimal dan memenuhi syarat stabilitas fisik sediaan gel yaitu pada F2 dengan konsentrasi 2%.(Thomas., et al, 2023)
8.	Ekstrak Daun Leilem	Gel	HPMC (F1 3%, F2 5%, F3 7%)	Konsentrasi HPMC 3% ditetapkan sebagai formula yang terbaik. (Seru., et al, 2021)
9.	Ekstrak bunga telang	Gel	Carbopol (F1 0,5%, F2 1%, F3 2%)	Gel dengan konsentrasi karbopol 2% adalah gel dengan yang terbaik. (Nurwaini and Fatimah, 2024)
10.	Ekstrak daun kersen	Gel	Carbopol 940 (F1 1%, F2 1,5%, F3 2%)	Formula 3 menghasilkan sediaan terbaik. (Ramadeni., et al, 2023)
11.	Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh	Gel	HPMC (F1 0,25%, F2 0,5%, F3 0,75%)	Varian konsentrasi HPMC memengaruhi konsentrasi, warna, PH, daya sebar, daya lekat dan homogenitas. (Firmansyah., et al, 2021)
12.	Ekstrak Etanol Daun Namnam	Gel	HPMC, (F1 0,25%, F2 0,5%, F3 1%), Dan Karbopol (F1 0,25%, F2 0,5%, F3 1%)	Formulasi HPMC Dan Karbopol menurunkan daya sebar dan daya hambat bakteri. (Anliza., et al, 2023)
13.	Galaktomanan	Hidrogel	PVP (F1 0,5%, F2 1%, F3 2%, F4 1%)	Polimer dengan 2% PVP F3 memberikan kualitas terbaik. (Rahayuningdyah., et al, 2020)
14.	Alpha Arbutin	Patch	Na-CMC (F1 2%), HPMC (F2 2%)	Formula 1 dengan polimer sintetis Na-CMC 2%, menghasilkan sediaan terbaik. (Tungadi., et al, 2024)
15.	Ekstrak kunci dan Ekstrak Sereh	Pasta Gigi	CMC-Na (F1 1%, F2 1,5%, F3 1%, F4 0,5%, F5 0,5%, F6 1,25%, F7 1,5%, F8 0,75%) Dan Karbopol (F1 11%, F2 0,5%, F3 1%, F4 1,5%, F5 1,5%, F6 0,75%, F7 0,5%, F8 1,25%)	Pada perbandingan cmc dan karbopol formula ini memiliki kemampuan antibakteri terhadap streptococcus. (Hati., et al 2021)
16.	Ekstrak daun kelor	Gel	Na-CMC (F1 3%, F2 3,5%, F3 4%)	Formula 2 dengan konsentrasi Na-CMC 3,5% memiliki stabilitas yang baik. (Rusli., et al, 2021)

17.	Ekstrak Daun Jarak Pagar	Tablet lepas Lambat	HPMC (F1 25%,F2 37,5%, F3 50%)	Formula III(HPMC 50%) memberikan pelepasan paling lambat. (Maghfirah., et al, 2025)
18.	Ekstrak lidah buaya	Gel	Carbopol 934 4%	Carbopol 934 dengan konsentrasi 4% memberikan hasil formulasi yang baik. (Hasanah., et al, 2020)
19.	Nipedipin	Tablet	Karbopol 934P (F1 10%, F2 10%, F3 30%,F4 30%)	Komponen Karbopol 934P memengaruhi kekerasan,kerapuhan, floating lag time,dan disolusi. (Ikasari and Septianingtias, 2022)
20.	Ekstrak Daun Kumis Kucing	Transmadermal Pacht	PVP K-30(F1 42.5%, F2 42,5%, F3 10%,F4 75%, F5 10%,F6 58,75%, F7 75%, F8 26,25%)Dan HPMC(F1 232,5%, F2 232,5%, F3 265%, F4 200%, F5 265%, F7 200, F8 248,75%)	Konsentrasi PVP K-30 dan HPMC menghasilkan karakteristik pelepasan yang optimal. (Setiawan and Setiawan, 2024)
21.	labu kuning	Gel	carbopol 940 (1%, 1,5%, 2%	Carbopol 940 menghasilkan penurunan daya sebar terendah. (Wulandari ,et al.2024)
22.	Ekstrak daun secang	Gel	Carbopol 940 (F1=1%,F2=1.5%, dan F3=2%)	Sedian F3 memenuhi kriteria fisik dari sedian gel.(Sawiji dan kumanireng.2025)
23.	Daun kelor	Emulgel	HPMC (F1 =3%, F2 = 5%, F3 = 7%)	Konsentrasi 5% dan 7% menghasilkan emulgel yang paling baik. (Puspitasari,et al.2023)
24	Gamma oryzanol	Gel	Carbopol 940(F1=0.5%,F2=0.7%,dan F3=1%)	Carbopol 0,75% (F2) memiliki stabilitas fisik terbaik. (Dahlizar,et al.2022)
25.	Ekstrak Bunga Rosella	Masker Peel-Off	PVA (F1,F2,F3=15%) CMC-Na (F1,F2,F3=4%)	Aktifitas antioksidan terbaik ada pada formula F3 dengan tambahan 1 % konsentrasi ekstrak etanol kelopak bunga rosela.(Ambari,et al.2021)
26.	Daun jambu biji	gel	Carbopol ultrez 20.(F1=0.50%,dan F2=0.75%)	Konsentrasi carbopol ultrez 20 0,5% dan formula 2 dengan konsentrasi 0,75% menghasilkan

				sediaan yang baik.(Chandra,et al.2025)
27.	Ekstrak Daun Ketepeng Cina	Gel	Carbopol 1%.(F1,F2,F3=1.5%)	Semua formula mempunyai kestabilan yang cukup baik.(Zakaria,et al.2022)
28.	Minyak Serai Wangi	Gel	HPMC (F1=2%,F2=3% dan F3=3,5%)	Formula 1 merupakan formula yang terbaik.(Nurlina,et al.2022)
29.	Daun mian	Masker gel	HPMC .(F1=4%) Karbopol.(F2=1%) dan Na-CMC.(F3=3%)	Formula dengan basis HPMC dan karbopol memiliki mutu fisik baik dan stabil.(Arman,et al.2021)
30.	Jahe merah	Gel	HPMC (F1=2%, F2=4% , F3=6%)	Formula dengan konsentrasi 4 % menghasilkan sediaan gel terbaik.(Damayanti,et al.2022).
31.	Ektrak daun beluntas	Gel	HPMC (4,5%) dan Karbopol (0,5%)	HPMC dan Karbopol dengan konsentrasi (4,55% dan 0,5 %) mempunyai kemampuan penghambatan terhadap bakteri <i>staphylococcus aureus</i> dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 17,66 mm.(Rohman,et al.2020)
32.	Minyak astiri bunga cengkeh	Gel	CMC-Na F1(2%),F2(1,5%),F3(1%),F4(0,5%), F5(0%) dan Karbopol F1(0%),F2(0,5%),F3(1%),F4(1,5%) dan F5(2%)	Basis karbopol memberikan tekstur gel yang lebih kental dan warna bening dari pada CMC-Na tetapi memiliki daya sebar kurang.(Rawar,E.A.2024)
33.	Ektrak buah salak	Gel	Gum-gum dan Karbopo l 940.F1(gum gum 1%),F2(Karbopol 1%),F3(Gum gum 0,5%+ karbopol 0,5%),F4(Gum Gum 1%+Ekstrak 5%),F5(Karbopol 1%+Ekstrak 5%) dan F6(Gum gum 0,5%+karbopol 0,5%+ekstrak 5%)	Parameter sifat fisik variasi gelling agent formulasi semua memenuhi syarat sedian gel yang baik kecuali pada uji daya sebar formulasi F2,F3.serta uji PH formulasi basis gel F1.pada perbedaan sifat kimia yang memiliki aktifitas tabir surya hanya F5 yang mampu melindungi zat aktif lebih baik.(Sari,et al.2024)

34.	Ekstrak daun beluntas	Masker gel	Karbopol ,F1(1%),F2(1,5%)danF3(2%)	Variasi konsentrasi karbopol yang memiliki hasil paling baik yaitu pada F2.(Rahmawati,et al.2025)
35.	Ekstrak daun talas	Tablet	PVP,F1(1%),F2(3%),dan F3(5%)	Formulasi optimal dicapai dalam formula F3 dengan bahan pengikat yang mengandung PVP 5%.(Rahmatullah,et al.2023)
36.	Ekstrak etanol daun gaharu	Suspensi	CMC-Na,F1(0,5%),F2(1%),dan F3(1,5%)	Variasi konsentrasi CMC-Na mempengaruhi hasil viskositas ,serta besat jenis suspensi ($p<0,05$) dan tidak mempengaruhi hasil organoleptis,homogenitas dan PH suspensi.(Fitriana,et al.2020)
37.	Ekstrak buah delima	Pasta	CMC-Na,F1(1%),F2(1,5%) dan F3(2%)	Formula 2 dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% merupakan formula terbaik.(Kresnawati dan mutmainah.2023)
38.	Ekstrak etanol daun sambung nyawa	Kapsul	PVP,F1(0,5%),F2(1,5%),F3(2,5%),F4(3,5%) dan F5(4,5%)	Formula dengan kestabilan fisik yang baik Adalah F4 dengan konsentrasi 3,5%.(Ikbal,et al.2024)
39.	Asetosal	Tablet	PVP,F1(1%),F2(3%),dan F3(5%)	Variasi konsentrasi PVP 3% menghasilkan sifat fisik yang paling baik.(Hidayati,et al.2020)
40.	Ekstrak daun salam	Mikrogranil muokadhesif	HPMC,F1(25%),F2(30%)	Formula dengan konsentrasi 30% merupakan hasil terbaik.(Rustiani,et al.2022)

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa pembuatan sediaan dalam bentuk tertentu sangat bergantung pada jenis polimer sintetis yang digunakan. Dari berbagai jenis polimer yang ditemukan, Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) merupakan yang paling banyak digunakan karena sifatnya yang fleksibel dan cocok untuk berbagai bentuk sediaan. Dalam bentuk sediaan yang ditempatkan di kulit seperti gel dan emulgel, konsentrasi HPMC sekitar 2% sampai 4% memberikan hasil terbaik. Konsentrasi tersebut mampu menghasilkan tekstur yang nyaman, mudah menyebar, daya tahan yang cukup, serta sediaan yang merata. Tidak hanya itu, HPMC juga digunakan dalam bentuk tablet yang dilepas secara perlahan dengan konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu sekitar 50%. Konsentrasi ini membantu membentuk struktur khusus yang membuat tablet melepaskan obat secara

bertahap selama waktu yang lama. Dengan demikian, HPMC sangat cocok baik untuk menyediakan kenyamanan membuat obat, maupun untuk mengatur cara obat dilepaskan.

Selain HPMC, Carbopol atau Carbomer juga sering digunakan dalam berbagai penelitian, terutama dalam bentuk gel, nano spray gel, dan masker peel-off. Carbopol mampu membentuk gel yang jernih dan stabil dengan konsentrasi yang tidak terlalu tinggi, yaitu 1% sampai 2%. Dengan konsentrasi tersebut, gel yang dihasilkan stabil secara fisik. Namun, semakin tinggi konsentrasi, semakin kental teksturnya, dan daya menyebar bisa berkurang. Polimer ini sangat cocok untuk produk gel yang mengutamakan tampilan menarik, tekstur kental, serta stabilitas saat disimpan, sehingga banyak digunakan dalam gel herbal dan gel kosmetik.

Selain kedua polimer tersebut, Carboxymethyl Cellulose Sodium (CMC-Na) juga digunakan dalam berbagai bentuk sediaan seperti gel, pasta, dan suspensi. Konsentrasi yang sering digunakan berada dalam rentang 3% sampai 4%. CMC-Na dapat membuat sediaan menyebar lebar, memiliki daya tempel yang sedang, serta membuat sediaan dalam kondisi stabil tanpa mengubah pH atau warna. Dalam bentuk suspensi, CMC-Na berfungsi untuk mencegah bahan aktif mengendap saat disimpan, sedangkan dalam bentuk gel, polimer ini memberikan kenyamanan saat digunakan karena tidak terlalu kental sekaligus tetap stabil.

Sementara itu, Polyvinylpyrrolidone (PVP) paling sering digunakan dalam bentuk sediaan padat seperti tablet dan kapsul, maupun bentuk sediaan transdermal seperti patch. Konsentrasi yang paling umum digunakan adalah 3% sampai 5%. PVP berfungsi sebagai bahan pengikat yang dapat meningkatkan kekuatan tablet, mengurangi kerapuhan, dan memperbaiki proses perpecahan serta larutan obat.

KESIMPULAN

Analisis terhadap berbagai karya ilmiah menyimpulkan bahwa Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) polimer sintesis yang sering digunakan dalam pembuatan obat dalam bentuk sediaan farmasi. Polimer ini bisa dipakai dalam berbagai jenis sediaan, dan konsentrasi 2–4% terbukti paling efektif dalam memberikan hasil yang stabil, viskositas yang pas, kemampuan menyebar yang baik, serta kenyamanan saat digunakan, terutama pada sediaan berbentuk gel dan emulgel.

Selain HPMC, ada polimer lain seperti Carbopol/Carbomer (1–2%), CMC-Na (3–4%), dan PVP (3–5%) yang juga menunjukkan performa terbaik dalam beberapa jenis sediaan tertentu dan sering digunakan sebagai pilihan alternatif atau kombinasi untuk meningkatkan sifat fisik maupun aktivitas biologisnya. Pemilihan jenis polimer yang tepat serta penyesuaian konsentrasi hal yang sangat penting dalam pembuatan formulasi yang sukses. Konsentrasi sedang biasanya memberikan keseimbangan terbaik antara stabilitas, kenyamanan penggunaan, dan keefektifan terapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambari, Y., Fitri, S., & Nurrosyidah, I. H. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel Peel-off Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 18(1), 54-64.
- Anliza, S., Hamtini, H., & Rachmawati, N. (2024). Pengaruh Variasi HPMC dan Carbopol pada Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) terhadap Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 5(1), 70-7
- Arman, I., Edy, H. J., & Mansauda, K. L. (2021). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan masker gel peel-off ekstrak etanol daun miana (*Coleus Scutelleroides* (L.) Benth.) dengan berbagai basis. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 4(1), 36-43.

- Chandra, P. P. B., & Falestin, S. L. K. (2025). EVALUASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 96% DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) DENGAN CARBOPOL ULTREZ 20 SEBAGAI GELLING AGENT. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 10(1), 86-97.
- Chandra, P. P. B., Falestin, S. L. K., & Febriyani, K. (2025). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DENGAN CARBOPOL ULTREZ 10 SEBAGAI GELLING AGENT. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 15-25.
- Dahlizar, S., Nurkhasanah, N., Betha, O. S., & Anggraeni, Y. (2022). Formulasi Emulgel Gamma Oryzanol dengan Menggunakan Carbopol sebagai Gelling Agent. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 9(2), 129-137.
- Damayanti, N., & Agustina, L. (2022). Formulasi dan Evaluasi Gel Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan HPMC Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Pharma Bhakta*, 2(2).
- Edityaningrum, C. A., Oktafiani, A. T., Widiyastuti, L., & Arimurni, D. A. Formulation and Evaluation of Silver Nanoparticles Gel. *J. Pharm. Sci. Technol*, 126-139.
- Firmansyah, F., Kholifah, H., & Chabib, L. (2022). Formulasi gel hand sanitizer ekstrak buah belimbing wuluh dengan variasi karbopol 940 dan HPMC. *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(1), 68-73.
- Fitriana, M., Halwany, W., Anwar, K., Triyasmono, L., Rahmanto, B., Andriani, S., & Ainah, N. (2020). Karakteristik fisika sediaan suspensi ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) dengan variasi carboxymethyl cellulose sodium (CMC-Na). *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 125-131.
- Hati, A. K., Dyahariesti, N., & Yuswantina, R. (2021). Optimization toothpaste formula combination of Boesenbergia pandurata and Cymbopogon nardus extract with CMC-Na and carbomer as binder.
- Hasanah, N., Indah, F. P. S., Anggraeni, D., Ismaya, N. A., & Puji, L. K. R. (2020). Perbandingan formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dengan perbedaan konsentrasi. *Edu Masda Journal*, 4(2), 132-144.
- Hasriyani, H., Presticasari, H., & Mundriyastutik, Y. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi HPMC Terhadap Kualitas Mutu Sediaan Facial Wash Gel Nanoperak Hasil Biosintesis Ekstrak Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 7(2), 63-69.
- Hidayati, N., Meilany, N., & Andasari, S. D. (2020). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 7-14.
- Ikasari, E. D., & Septianingtias, R. A. D. (2023). Optimasi Natrium Bikarbonat dan Carbopol 934P Pada Formulasi Tablet Nifedipin Kombinasi Sistem Floating-Mucoadhesive secara Factorial Design. *REPOSITORY STIFAR*, 7-14.
- Karlina, D. W., Noval, N., & Yuwindry, I. (2024). Formulasi dan Evaluasi Nano Spray Gel dengan Ekstrak Daun Sirih Merah (*piper crocatum* Ruiz & Pav) Sebagai Antioksidan dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940: Optimization Formulation and Evalution of Nano Spray Gel with Red Betel Leaf Extract (*piper crocatum* Ruiz & Pav) as Antioxidant with Variation of Carbopol 940 Concentration. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 10(2), 288-301.
- Kresnawati, Y., & Mutmainah, M. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah (*Punica granatum* L.). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(3), 321-327.
- Maghfirah, S., Puteri, C. I. A., Dalimunthe, G. I., & Lubis, M. S. (2025). Formulation and Evaluation of Sustained-Release Tablets of *Jatropha curcas* L. Leaf Extract Using HPMC and Xanthan Gum Matrix for Antihypertensive Therapy. *Indonesian Journal of Science and Pharmacy*, 3(1), 15-21.
- Nurlina, S., Patmayuni, D., & Amelia, K. (2022). Efektifitas Gel Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 7(2).
- Nurwaini, S., & Fatimah, M. N. (2024). Formulation and characterization of gels of telang flower extract (*Clitoria Ternatea* L) with variations of carbopol concentration and antioxidant activity test using DPPH methods. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 21, 145-151.

- Puspitasari, F., Saraswati, I., & Wulandari, F. (2023). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Antioksidan dengan Gelling Agent HPMC. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 3(1), 36-44.
- Rahayuningdyah, D. W. (2020). Pengembangan formula hidrogel balutan luka menggunakan kombinasi polimer galaktomanan dan PVP. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(2), 117-122.
- Rahmatullah, S., Pambudi, D. B., Permadi, Y. W., & Hikmah, N. (2023). Formulasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) Dengan Variasi Kadar Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 16(1), 47-55.
- Rahmawati, Z. L. A., Budiawan, A., & Puradewa, L. (2025). Uji Fisik Dan Stabilitas Formulasi Sediaan Masker Gel Dari Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.) dengan Variasi Karbopol sebagai Gelling Agent. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 3(3), 269-283.
- Ramadeni, R. W., Malahayati, S., & Mahdiyah, D. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Facial Wash Gel Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) Sebagai Antioksidan. *Sains Medisina*, 1(5), 259-266.
- Rawar, E. A. (2024). Pengaruh Komposisi Basis CMC-Na dan Karbopol Terhadap Karakteristik Sediaan Fisik Gel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 2(1), 70-79.
- Rohman, M. D. Q., Setiawan, I., & Nirwana, A. P. (2020). Optimasi HPMC dan karbopol dalam formulasi sediaan gel antiseptik ekstrak etanol daun beluntas dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(2), 327-336.
- Rustiani, E., Sari, B. L., & Izmah, D. S. N. (2022). MIKROGRANUL MUKOADHESIF EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.)) DENGAN PERBEDAAN POLIMER HPMC DAN KITOSAN. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 39-46.
- Rusli, D., Amelia, K., & Sari, S. G. S. (2021). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Dengan Variasi NaCMC Sebagai Basis. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 6(1).
- Sani, L. M. M., Subaidah, W. A., & Andayani, Y. (2021). Formulasi dan evaluasi karakter fisik sediaan gel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 16-22.
- Sari, D. E. M., Yudanti, G. P., Fitrianingsih, S., Hidayati, R., & Zahro, D. F. (2024). Variasi Guar Gum Dan Karbopol 940 Sebagai Gelling Agent terhadap Uji Sifat Fisik Dan Kimia Sediaan Gel Ekstrak ETANOL 96% Buah Salak (*Salacca zalacca*). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 8(1), 71-87.
- Sawiji, R. T., & Kumanireng, M. A. D. C. (2025). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Secang (*Biancaea sappan* L.) sebagai Obat Luka Bakar. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 18(2), 47-54.
- Seru, E. R., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2021). Formulasi HPMC sebagai Gelling Agent Gel Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* teism dan binn.) dan Uji Efektivitas Antioksidan. *Pharmacon*, 10(3), 1033-1039.
- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(3).
- Setiawan, D., & Setiawan, I. (2024). Optimasi Polimer PVP K-30 dan HPMC Dalam Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Farmasi IKIFA*, 3(2), 1-17.
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & Latif, M. S. (2023). Pengaruh konsentrasi carbopol 940 sebagai gelling agent terhadap stabilitas fisik sediaan gel lidah buaya (*Aloe Vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Tungadi, R., Paneo, M. A., & Nurkamiden, F. (2024). Pengembangan Teknik Matriks Patch Alpha Arbutin Berbasis Nanoemulsi Dan Uji Permeasi Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan Dan Kosmetika*, 1(2), 53-63.
- Wulandari, D., Sari, G. K., & Saraswati, M. (2024). FORMULASI DAN Uji STABILITAS FISIK FACIAL WASH GEL EKSTRAK BUAH LABU KUNING (*Cucurbita moschata* D.)

DENGAN VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940. Jurnal Farmasi IKIFA, 3(3), 15-30.

Zakaria, N., Yuliana, C., & Sari, A. (2022). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata*L.) sebagai Sediaan Topikal Antimikroba. Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam, 2(2), 8-15.

Zulham, Z., Aisyah, A. N., Khairi, N., & Ulfa, M. (2024). Formulasi Kapsul Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr) dengan Variasi konsentrasi Bahan Pengikat Polivinil Piroolidon (PVP). Media Farmasi, 20(2), 218-226.