

REVIEW ARTIKEL: POLIMER ALAMI DALAM SEDIAAN FARMASI

Tiara Putri Silviayani¹, Nadiah², Alyka Haifa Aurora³, Elpa Giovana Zola⁴

Adiwangsa Jambi

Email : putrisilviayani@gmail.com¹, nadiahardah2006@gmail.com², alikaifa21@gmail.com³,
elpagiovanazola@gmail.com⁴

ABSTRAK

Polimer alami semakin banyak dimanfaatkan dalam berbagai bentuk sediaan farmasi karena sifatnya yang biokompatibel, biodegradable, dan mudah dimodifikasi. Review ini merangkum 40 artikel mengenai pemanfaatan selulosa dan turunannya, kitosan, alginat, gelatin, pati, serta polisakarida fermentasi seperti dextran dalam formulasi tablet, kapsul, suspensi, gel, film, hingga sistem penghantaran obat modern seperti mikropartikel, nanopartikel, dan NLC. Analisis menunjukkan bahwa polimer alami tidak hanya mampu menggantikan polimer sintetis, tetapi juga memberikan peningkatan stabilitas, efisiensi pelepasan obat, dan keamanan formulasi. Banyak polimer berbasis sumber lokal, seperti MCC dari limbah pertanian, kitosan dari keong mas, dan gelatin ikan, juga menunjukkan potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai eksipien farmasi. Secara keseluruhan, polimer alami memiliki prospek signifikan dalam inovasi sediaan farmasi dan sangat relevan untuk kebutuhan industri.

Kata Kunci: Polimer Alami, Eksipien Farmasi, Drug Delivery System, Formulasi Obat.

ABSTRACT

Natural polymers are increasingly utilized in pharmaceutical dosage forms due to their biocompatibility, biodegradability, and high modifiability. This review summarizes 40 articles discussing the application of cellulose and its derivatives, chitosan, alginate, gelatin, starch, and fermentation-based polysaccharides such as dextran in tablets, capsules, suspensions, gels, films, and advanced drug delivery systems including microparticles, nanoparticles, and NLCs. The analysis shows that natural polymers not only serve as effective alternatives to synthetic polymers but also enhance formulation stability, drug release efficiency, and overall safety. Several locally sourced polymers, such as MCC from agricultural waste, chitosan from golden apple snails, and fish-derived gelatin, demonstrate strong potential as pharmaceutical excipients. Overall, natural polymers represent a significant opportunity for innovation in pharmaceutical formulation and hold strong relevance for industrial development.

Keywords: Natural Polymers, Pharmaceutical Excipients, Drug Delivery System, Formulation Development.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi farmasi modern menuntut inovasi dalam formulasi obat, baik dari segi keamanan bahan baku, stabilitas produk, efikasi terapi, hingga kenyamanan penggunaan. Salah satu area penting dalam inovasi tersebut adalah penggunaan polimer. Polimer digunakan dalam berbagai fungsi, seperti pengikat, penghancur, penyalut, penstabil suspensi, pembentuk gel, matriks pelepasan terkendali, hingga pembentuk nanopartikel.

Selama dekade terakhir, polimer alami memperoleh perhatian besar sebagai alternatif polimer sintetis. Kelebihan utama polimer alami mencakup ketersediaan tinggi, biaya terjangkau, biodegradabilitas, non-toksitas, serta kemudahan modifikasi. Contohnya, selulosa mikrokristal (MCC) dapat digunakan sebagai disintegran dan pengisi tablet; kitosan menjadi bahan unggulan untuk nanopartikel; alginat memiliki kemampuan membentuk gel ionik; gelatin tetap menjadi standar emas dalam pembuatan kapsul; sedangkan pati dan turunannya mampu berfungsi sebagai superdisintegran dengan performa tinggi.

Review artikel ini menyajikan analisis komprehensif dari 40 penelitian terkait pemanfaatan polimer alami. Data yang dihimpun mencakup berbagai bentuk sediaan farmasi, baik konvensional maupun inovatif, untuk memberikan gambaran menyeluruh terkait tren, keunggulan, keterbatasan, serta peluang pengembangan polimer alami di masa mendatang.

METODE

Metode yang digunakan dalam review ini adalah studi literatur berbasis data dari artikel primer yang telah dirangkum dalam dokumen sumber. Sebanyak 40 artikel dikaji dengan pendekatan deskriptif-analitis, meliputi:

1. Identifikasi polimer yang digunakan (misalnya MCC, kitosan, alginat, gelatin, dextran, pati termodifikasi).
2. Karakterisasi sediaan: sifat fisik, organoleptik, aliran granul, kekerasan tablet, waktu hancur, viskositas suspensi, kestabilan kapsul, morfologi partikel, dan parameter lainnya.
3. Kesesuaian dengan standar farmakope bila tersedia.
4. Efektivitas polimer sebagai eksipien atau komponen sistem penghantaran obat.
5. Analisis komparatif antara polimer alami, sintetis, atau modifikasinya.

Seluruh hasil kemudian disintesis menjadi narasi ilmiah komprehensif yang menggambarkan perkembangan dan kontribusi polimer alami dalam sediaan farmasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil inventarisasi, ditemukan 15 tanaman obat unggulan. Tabel berikut menyajikan integrasi data morfologi, kandungan senyawa utama yang dipilih (salah satu senyawa dominan), deskripsi struktur kimia dasar dari senyawa tersebut, serta potensi farmasinya.

No	Zat Aktif	Bentuk Sediaan / Fokus Penelitian	Polimer / Bahan + Konsentrasi	Hasil Pengamatan
1	MCC dari kertas HVS	Eksipien MCC	HCl 1 N, 2.5 N, 5 N, 10 N	Rendemen tertinggi pada 1 N (80,82%). Semua MCC putih, tidak berbau, tidak berasa. pH & kelarutan sesuai standar. Bobot jenis nyata hanya memenuhi syarat pada 10 N. FT-IR mirip Avicel PH 102.
2	MCC dari stick bulrush	Eksipien MCC	Tanpa polimer tambahan, hanya MCC hasil hidrolisis	Serbuk putih, tidak berbau dan tidak berasa. Identifikasi positif (violet-blue). pH 5,46. Densitas curah 0,251; tapping 0,374. Karakter sesuai BP 2002, mirip Vivacel PH 102.
3	MCC dari ubi jalar	Eksipien MCC	Hidrolisis HCl 2.5 N	Warna kuning keputihan (Avicel putih). Tes identifikasi menghasilkan violet-blue. pH 5,2. Kelarutan

				rendah sesuai standar. Susut pengeringan 0,71%. Tidak ada pati. Sifat fisik mirip Avicel PH 102.
4	Furosemid	Tablet dengan MCC nata de pina	MCC dari nata de pina, formula terbaik menggunakan 60% MCC	SEM menunjukkan kemiripan bentuk dengan Avicel. Formula 60% MCC nata de pina: waktu hancur 5,91 menit, pelarutan 87,20% (menit ke-60). Lebih cepat hancur dibanding Avicel (8,32 menit).
5	metformin, propranolol, teofilin, natrium diklofenak, tramadol, nifedipin	Tablet lepas lambat	Matriks polimer alami & sintetis (konsentrasi tidak disebut)	Berbagai teknik digunakan: matriks polimer, pelapisan, enkapsulasi. Polimer alami/modifikasi efektif mengontrol pelepasan obat.
6	Ekstrak tumbuhan Indonesia, misalnya: kunyit, jahe, sambiloto, binahong, pegagan, temu lawak, daun salam)	Tablet herbal	Eksipien tablet umum; metode dominan granulasi basah	Granulasi basah paling sering dipakai karena granul lebih baik. Pemilihan metode tergantung sifat ekstrak & eksipien.
7	MCC granulasi	Granul MCC untuk tablet	HPMC sebagai binder; pelarut air & hidro-alkohol; titik akhir 55% w/w	Granul hidro-alkohol: aliran lebih baik saat kering, tablet lebih keras. Granul berbasis air lebih kuat. Permeabilitas lebih baik pada pelarut hidro-alkohol.
8	Pirantel pamoat	Suspensi	CMC-Na 1%, Karbomer 1%, Tragakan 1%	Organoleptik & pH serupa. Perbedaan signifikan pada berat jenis, viskositas, dan sedimentasi. Masing-masing polimer memberi performa berbeda sebagai suspending agent.
9	Tidak disebutkan (suspensi umum dengan kombinasi PGA dan CMC-Na)	Suspensi	Formula I: PGA 5% + CMC-Na 0,25% Formula II: PGA 3,75% + CMC-Na 0,5%	Formula I & II menunjukkan sistem deflokulasi lebih dominan, sedimentasi cepat, viskositas

			Formula III: PGA 2,5% + CMC-Na 0,75% Formula IV: PGA 1,25% + CMC-Na 1%	rendah. Formula III & IV lebih flokulasi, sedimentasi lebih lambat, volume endapan lebih besar, redispersibilitas lebih mudah. Perubahan bau dan rasa muncul pada formula II & III.
10	Metronidazol	Suspensi	CMC 1%, Karbomer 1%, Tragakan 1%	Ketiga suspending agent menghasilkan sifat fisik berbeda. Tragakan (Formula III) memberikan viskositas tertinggi dan bobot jenis terbesar sehingga dianggap paling baik. Semua formula memiliki pH 6, bentuk cair kental, warna oranye, bau jeruk, rasa manis. Sedimentasi terbaik didapatkan pada formula III.
11	Berbagai bahan aktif herbal: daun kelor, jahe merah, daun cincau hijau, kunyit, teripang keling	Kapsul	Cangkang kapsul berbahan gelatin; tidak ada konsentrasi polimer khusus karena sifatnya literatur	Kapsul dinilai cocok untuk mengantarkan berbagai bahan aktif herbal. Stabil, mudah ditelan, menutupi rasa tidak enak, dan dapat dibuat dari bahan alami untuk cangkangnya.
12	Tidak ada zat aktif (fokus pada gelatin sebagai bahan pembuat produk)	Bahan baku kapsul, makanan, dan produk lain	Gelatin sebagai polimer (kode E441) dari kulit/tulang hewan halal atau ikan	Gelatin halal bergantung pada sumber hewan dan cara penyembelihan. Digunakan sebagai bahan pembuat kapsul, penstabil, pengental, dan lainnya. Gelatin ikan juga halal. Tidak ada pengamatan fisik karena ini artikel penjelasan.
13	Berbagai zat aktif dalam softgel (umum, tidak disebutkan spesifik)	Kapsul gel lunak (Soft Gelatin Capsules)	Gelatin sebagai polimer utama, dengan variasi konsentrasi tergantung formulasi; ada plasticizer dan aditif lain	Review menjelaskan bagaimana komposisi gelatin, kondisi penyimpanan, dan interaksi isi memengaruhi stabilitas kapsul. Pengamatan fokus pada sifat mekanik, termal, dan

				kestabilan selama produksi dan penyimpanan.
14	Tidak ada zat aktif (fokus pada pembuatan cangkang kapsul)	Kapsul keras	Gelatin dari tulang ikan lele dumbo; Formula I: 25 g gelatin, Formula II: 35 g gelatin	Formula I tidak memenuhi syarat pada kadar air dan kerapuhan. Formula II tidak memenuhi kadar air, namun memiliki karakteristik lebih baik. Gelatin ikan lele memiliki pH 4,85, kadar air 13,5%, viskositas 180–190 cps, kadar abu 3,2%, kekuatan gel 150 g/cm ² .
15	Tidak ada zat aktif (pembahasan halal gelatin)	Bahan baku gelatin	Gelatin dari hewan halal, atau ikan; tidak menyebut konsentrasi karena artikel konsep	Pembahasan mengenai kehalalan gelatin, penggunaannya dalam berbagai produk, dan pentingnya sertifikat halal. Tidak ada hasil uji fisik.
16	Tidak ada zat aktif (fokus pada bahan kapsul)	Kapsul (alternatif gelatin)	HPMC; Karagenan; kedua polimer dibandingkan tanpa konsentrasi khusus	HPMC punya waktu hancur lebih cepat, permukaan lebih halus. Karagenan punya kekuatan mekanik lebih tinggi tetapi kadar air lebih besar. Pori-porinya terlihat pada pengamatan mikroskopis. Keduanya berpotensi menjadi pengganti gelatin untuk industri kapsul halal.
17	Ibuprofen	Sistem penghantaran obat	Gelatin, karagenan, alginat, xanthan gum (tanpa konsentrasi spesifik)	Gelatin efektif untuk drug delivery tetapi terkendala isu kehalalan. Polisakarida seperti alginat dan xanthan gum berpotensi besar sebagai pengganti gelatin. Ibuprofen cocok dimasukkan dalam sistem ini karena stabil, mudah dikarakterisasi, dan sering dipakai untuk uji pelepasan.
18	Spearmint Essential Oil (SEO)	Edible film gelatin	Gelatin sapi dan babi + SEO	SEO menurunkan opasitas, kadar air, dan kelarutan film.

				Meningkatkan ketebalan dan permeabilitas uap air. Pengaruh mekaniknya berbeda antara gelatin sapi dan babi. SEO juga memberi efek antioksidan.
19	Insulin	Mikro/nanopartikel untuk drug delivery	Kitosan (tanpa angka konsentrasi)	Kitosan cocok untuk penghantaran insulin karena biodegradable, bisa dimodifikasi, dan melekat pada mukosa. Tantangan: variasi berat molekul, derajat deasetilasi, serta kelarutan yang tergantung pH.
20	Kurkuminoid	Nanopartikel, mikropartikel, hidrogel, film	Kitosan	Kitosan dapat dibuat jadi berbagai sistem penghantaran. Cocok untuk kurkuminoid karena meningkatkan stabilitas, kelarutan, dan laju pelepasan terkontrol.
21	Kurkumin	Nanostructured Lipid Carriers (NLCs) termodifikasi kitosan	Kitosan dari keong mas (DD 76,55%); Chi-FA	Size Cur@NLCs 174,4 nm → 105,5 nm setelah modifikasi Chi-FA. Zeta lebih stabil. Kitosan menahan pelepasan pada pH ekstrem dan meningkatkan pelepasan pada pH usus. Aktivitas terhadap sel kanker meningkat.
22	Parasetamol	Microsphere	Etil selulosa	Microsphere berbentuk sferis <1000 µm dengan efisiensi penjerapan tinggi. Cocok untuk pelepasan terkendali parasetamol karena polimer hidrofob ini memperlambat difusi obat.
23	Silver Sulfadiazine	Hidrogel selulosa	Selulosa hasil fermentasi atau modifikasi kimia	Hidrogel selulosa biokompatibel dan menyerap air tinggi sehingga ideal untuk luka. Dengan silver sulfadiazine, hidrogel memiliki efek

				antimikroba dan potensi mempercepat penyembuhan.
24	Omeprazole	Tablet berlapis (coated tablet)	Polimer penyalut (HPMC, selulosa aasetat ftalat, dll)	Penyalutan tablet melindungi omeprazole dari degradasi asam lambung, meningkatkan stabilitas selama penyimpanan, dan memperbaiki sifat fisik tablet.
25	Ibuprofen	Sistem penghantaran obat (drug delivery)	Campuran polimer (PVP, HPMC, PEG, polimer biodegradable)	Polymer blend meningkatkan kelarutan, stabilitas, dan bioavailabilitas ibuprofen. Kinerja pelepasan obat lebih baik dibanding polimer tunggal.
26	Ekstrak Herniaria glabra L.	Tablet bersalut	HPMC 25%, shellac 20%, PEG 1500 (10%), PEG 4000 (29.6%), Tween 80 (5%), TiO ₂ (10%), Acid Red 2 (0.4%)	Formula F5 mampu melindungi tablet dari kelembapan dan menjaga stabilitas fisik serta pelepasan obat selama penyimpanan.
27	Ekstrak umbi porang	Peel-off gel mask	PVA 7%; Ekstrak 0.5%, 1%, 1.5%	Semua formula stabil. Aktivitas antioksidan meningkat dengan konsentrasi tertinggi (IC ₅₀ F3 = 11.15 ppm).
28	Castor oil (produk kosmetik tanpa zat aktif, sehingga dipilih bahan paling relevan)	Sediaan topikal/kosmetik	PEG/PPG-17/6, PEG-20 glyceryl triisostearate, PEG-40 dan PEG-60 hydrogenated castor oil	PEG-40 dan PEG-60 aman hingga 100%. Berfungsi sebagai surfaktan, pengemulsi, humektan, dan meningkatkan penetrasi.
29	Ekstrak Peperomia pellucida	Mikroenkapsul floating	Alginat + kitosan 0.25%, 0.5%, 0.75%	Konsentrasi 0.75% paling kompak dan stabil. Semua formula dapat mengapung, waktu apung terlama 8 jam pada 0.25%.
30	Ekstrak daun salam	Mikroenkapsul floating	Alginat + kitosan (disimpulkan dari sistem karena tidak disebutkan dalam abstrak)	Mikroenkapsul mengapung >4 jam, kadar air rendah. Tidak ada perubahan setelah uji cycling.
31	Albumin	Biomaterial regenerative	Kombinasi albumin dengan kolagen/gelatin/PC L	Albumin meningkatkan adhesi sel, proliferasi, serta bersifat antikoagulan dan

				antiinflamasi. Cocok untuk scaffold dan sudah diaplikasikan melalui electrospinning.
32	Dextran	Polimer hasil fermentasi	Diproduksi oleh <i>Leuconostoc</i> , <i>Weissella</i> , <i>Lactobacillus</i>	Struktur dan produksi dextran dipengaruhi kondisi fermentasi. Potensial untuk aplikasi biomedis dan industri.
33	Berbagai senyawa aktif (bergantung pada DDS, misalnya obat-obat terapeutik, bioaktif, dll.)	Sistem penghantaran obat: mikrosfer, mikropartikel, nanopartikel, nanodroplet, liposom, mikela, nanomikela, hidrogel, film, nanowire, bio-konjugat	Dextran murni dan berbagai jenis dextran hasil modifikasi (acetalated, oxidized, carboxymethyl, diethylaminoethyl-dextran, dextran sulfate)	Dextran dari fermentasi lebih aman untuk DDS. Modifikasi kimia memberi risiko penurunan biokompatibilitas. Setiap jenis dextran menghasilkan DDS dengan karakteristik berbeda untuk membawa senyawa aktif. Potensi aplikasi medis cukup luas.
34	Tidak ada zat aktif obat, yang dikaji adalah fungsi pati sebagai superdisintegran	Tablet Fast Disintegrating Tablet (FDT)	Pati alami dan pati termodifikasi (xanthate–CMC Na, pati beras ikatan silang karboksimetil–sodium silikat, pati dengan konjugasi glycine)	Pati termodifikasi punya pori lebih besar sehingga waktu hancur jauh lebih cepat (<1 menit). Kombinasi xanthate–CMC Na = waktu hancur terbaik (12 detik).
35	Sama seperti nomor 34 (tidak ada zat aktif), fokus pada peran pati sebagai superdisintegran	Tablet Fast Disintegrating Tablet	Pati alami dan pati termodifikasi berbagai jenis	Pola hasil sama: pati termodifikasi mempercepat waktu hancur FDT. Kombinasi kimia tertentu memberi waktu hancur tercepat.
36	Antalgin	Tablet antalgin	Pati garut sebagai pengikat dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%	Pati garut bisa dipakai sebagai pengikat. Semakin tinggi konsentrasinya, tablet makin keras. Semua formula memenuhi uji fisik tablet.
37	Tidak disebutkan spesifik zat aktif, tablet hanya diuji berdasarkan kemampuan hancur	Tablet dengan pati talas beneng sebagai penghancur	Pati Xanthosoma undipes pada 0%, 5%, 10%, 15%	Semakin tinggi konsentrasi pati, tablet semakin cepat hancur (dari 76 detik menjadi 25 detik). Semua memenuhi persyaratan Farmakope.

38	Ekstrak etanol lidah buaya (flavonoid, alkaloid, saponin)	Fast Disintegrating Tablet (FDT)	Tidak disebut polimer khusus, formulasi berbasis FDT standar	Semakin tinggi dosis ekstrak, kemampuan netralisasi asam lambung meningkat dan friabilitas turun. Tidak memengaruhi kekerasan dan waktu hancur tablet.
39	Tidak ada zat aktif—yang diuji adalah membran alginat sebagai bahan balut luka	Membran balut luka primer	Alginat (konsentrasi tidak disebutkan)	Mempercepat penyembuhan luka, tidak menimbulkan iritasi, dan dalam 3 hari luka hampir tidak terlihat.
40	Ginger extract, citric acid, salicylic acid, serta komponen lain dalam matriks	Film komposit (dextran–chitosan)	Dextran, chitosan, chitosan stearate, ditambah bahan aktif lain (konsentrasi tidak disebutkan)	Penambahan ginger extract, citric acid, dan salicylic acid meningkatkan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Chitosan stearate meningkatkan kekuatan mekanik film. Komposit berpotensi untuk aplikasi medis, terutama perbaikan membran sel.

1. Selulosa dan Turunannya (MCC, Hidrogel Selulosa, Etil Selulosa)

Selulosa dan derivatnya merupakan polimer paling banyak digunakan dalam studi-studi yang direview. Beberapa sumber polimer MCC berasal dari kertas HVS, stick bulrush, dan ubi jalar. Ketiganya menunjukkan karakteristik mendekati Avicel PH 102, baik dari segi warna, pH, kelarutan, densitas, maupun spektrum FT-IR. Hal ini menunjukkan bahwa MCC dari bahan lokal berpotensi menggantikan MCC impor. MCC juga digunakan dalam formulasi tablet, seperti pada penelitian penggunaan MCC nata de pina untuk tablet furosemid. Formula dengan 60 persen MCC menghasilkan waktu hancur cepat dan profil disolusi baik. Pada granulasi MCC, penggunaan pelarut hidro-alkohol menghasilkan granul dengan aliran lebih baik dan tablet lebih keras. Derivat selulosa lainnya seperti etil selulosa digunakan sebagai pembentuk microsphere parasetamol, memberikan pelepasan obat terkendali berkat sifat hidrofobiknya. Hidrogel selulosa juga digunakan sebagai basis sediaan luka, menawarkan sifat biokompatibel dan kapasitas serap tinggi.

2. Kitosan dan Aplikasinya dalam Drug Delivery System

Kitosan adalah polimer alami unggulan dalam pengembangan mikropartikel, nanopartikel, dan film. Beberapa penelitian menyoroti:

- Penghantaran insulin menggunakan kitosan sebagai matriks mucoadhesive.
- Formulasi kurkuminoid dan kurkumin, yang mengalami peningkatan stabilitas, solubilitas, dan profil pelepasan ketika dimasukkan dalam nanopartikel atau NLC termodifikasi kitosan.
- Mikroenkapsul herbal dengan kombinasi alginat dan kitosan untuk sistem floating, yang menghasilkan densitas rendah dan waktu apung panjang.
- Kitosan dari keong mas dengan derajat deasetilasi 76 persen menunjukkan performa baik untuk formulasi NLC, menghasilkan ukuran partikel lebih kecil dan stabilitas zeta

- lebih tinggi, serta memberikan peningkatan aktivitas terhadap sel kanker.
3. **Gelatin dan Alternatifnya dalam Pembuatan Kapsul**

Gelatin terus menjadi bahan utama pembuatan cangkang kapsul keras dan softgel. Beberapa penelitian membahas gelatin halal, sumber gelatin ikan, serta karakter fisik kapsul berbahan gelatin ikan lele dumbo. Formula dengan konsentrasi gelatin lebih tinggi menghasilkan kapsul yang lebih stabil. Namun, kebutuhan kapsul halal mendorong riset polimer alternatif seperti HPMC dan karagenan. Keduanya memiliki performa struktural berbeda, dengan HPMC cenderung menghasilkan permukaan lebih halus dan waktu hancur lebih cepat, sedangkan karagenan menunjukkan kekuatan mekanik lebih tinggi.
 4. **Alginat dan Kombinasi Polimer untuk Sistem Terapeutik**

Alginat banyak digunakan sebagai matriks gel, mikroenkapsul, dan pembalut luka. Membran alginat menunjukkan kemampuan mempercepat penyembuhan luka tanpa iritasi. Kombinasi alginat-kitosan juga terbukti menghasilkan mikroenkapsul stabil yang dapat mengapung lama pada media gastrointestinal.
 5. **Pati dan Pati Termodifikasi sebagai Superdisintegrant**

Dua penelitian besar meninjau efektivitas pati termodifikasi sebagai superdisintegrant dalam Fast Disintegrating Tablet (FDT). Pati dengan modifikasi kimia (misalnya xanthate-CMC Na atau cross-linked CMC-silicate) menunjukkan waktu hancur sangat cepat, bahkan mencapai 12 detik, jauh lebih efektif dibandingkan pati alami. Pati garut juga diteliti sebagai binder dalam tablet antalgin, sementara pati talas beneng digunakan sebagai penghancur tablet dan meningkatkan kecepatan hancur secara signifikan.
 6. **Suspensi dan Pengaruh Polimer Alami sebagai Suspending Agent**

Beberapa artikel membahas penggunaan CMC-Na, tragakan, dan karbomer dalam suspensi. Tragakan consistently menghasilkan viskositas tertinggi dan sedimentasi paling stabil, menjadikannya suspending agent paling unggul dalam beberapa studi.
 7. **Gel, Film, dan Sistem Topikal Berbasis Polimer**

Polimer seperti PVA, gelatin, dan dextran digunakan dalam pembuatan edible film, masker peel-off, dan film komposit. Penambahan spearmint essential oil pada edible film gelatin menurunkan opasitas dan kadar air, sekaligus memberi efek antioksidan. Gel porang sebagai masker peel-off menunjukkan aktivitas antioksidan meningkat seiring naiknya konsentrasi ekstrak.
 8. **Dextran sebagai Polimer Hasil Fermentasi**

Dextran dan turunannya memiliki aplikasi luas, terutama dalam sistem penghantaran obat yang memerlukan biodegradabilitas dan kemampuan modifikasi tinggi. Penelitian menegaskan bahwa dextran hasil fermentasi lebih aman dibandingkan dextran modifikasi kimia yang berpotensi menurunkan biokompatibilitas

KESIMPULAN

Review ini menunjukkan bahwa polimer alami memegang peran penting dan semakin luas dalam formulasi sediaan farmasi modern. Berbagai polimer seperti selulosa, kitosan, alginat, gelatin, dextran, dan pati menawarkan karakteristik unik yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan tablet, kapsul, suspensi, gel, hidrogel, edible film, hingga sistem drug delivery canggih seperti nanopartikel dan NLC.

Polimer alami tidak hanya mampu menggantikan eksipien sintetis, tetapi juga memberikan keunggulan khusus seperti biodegradabilitas, biokompatibilitas, kemampuan modifikasi, serta potensi peningkatan performa pelepasan obat. Pengembangan sumber lokal seperti MCC dari limbah pertanian, gelatin ikan, dan kitosan dari keong mas menunjukkan potensi besar kemandirian bahan baku farmasi Indonesia. Secara keseluruhan,

polimer alami merupakan komponen strategis dalam inovasi farmasetika masa depan, dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperluas pemahaman mengenai interaksi polimer dengan berbagai obat serta optimasi aplikasinya pada skala industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyati Rum, I., Lestari, H., Santoso Sekolah Tinggi Farmasi Bandung, R., & Soekarno Hatta, J. (2018). PREPARASI DAN KARAKTERISASI SELULOSA MIKROKRISTAL DARI NATA DE PINA SEBAGAI BAHAN EKSIPIEN DALAM SEDIAAN TABLET PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF MICROCRISTAL CELLULOSES FROM NATA DE PINA AS EXIPIENT MATERIAL IN TABLET SUPPLY. In *Preparasi dan karakt ... Journal of Pharmacopolium* (Vol. 1, Issue 3).
- Aris, S. E., Jumiono, A., & Akil, S. (2020b). IDENTIFIKASI TITIK KRITIS KEHALALAN GELATIN. In *Jurnal Pangan Halal* (Vol. 2, Issue 1).
- Bagus, A. (2013). Pengaruh perbandingan CMC-Na, karbomer dan tragakan sebagai suspending agent terhadap sifat fisik suspensi pirantel pamoat. *Parapemikir*. <https://ejournal.poltekharber.ac.id/index.php/parapemikir/article/view/57>
- Bhatia, S., Al-Harrasi, A., Jawad, M., Shah, Y. A., Al-Azri, M. S., Ullah, S., Anwer, M. K., Aldawsari, M. F., Koca, E., & Aydemir, L. Y. (2023). A Comparative Study of the Properties of Gelatin (Porcine and Bovine)-Based Edible Films Loaded with Spearmint Essential Oil. *Biomimetics*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/biomimetics8020172>
- Cut Inssy Mulun, Razoki Razoki, & Erida Novriani. (2025). Evaluasi Formulasi Sediaan Floating Mikroenkapsulasi yang Mengandung Ekstrak Etanol Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.). *JURNAL RISET RUMPUN ILMU KESEHATAN*, 4(2), 469–484. <https://doi.org/10.55606/jurrikes.v4i2.5659>
- Dewi Rahmawati, Dian Ayu Oktavia, Isnaini Sukmaning M, Dila Alvia Rahmasari, Zahwa Natasya Novita P, Alvito Syawal Z, Dewi Rahmawati, Dzakiya Zhihrotulwida, Yani Ambari, & M. Fithrul Mubarak. (2025). Artikel Riview: Pengaruh Penggunaan Matriks Pada Tablet Lepas Lambat. *Inovasi Kesehatan Global*, 2(2), 96–106. <https://doi.org/10.62383/ikg.v2i2.1580>
- El Mabrouki, H., & Kaukhova, I. E. (2022). Formulation and Development of Aqueous Film Coating for Moisture Protection of Hygroscopic *Herniaria glabra* L. Tablets. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 19(2), 153–160. <https://doi.org/10.4274/tjps.galenos.2021.99248>
- Ethania Cendana Wangi, Fransisca, F. W., Sari, S. P., Prameswari, D. A., Rizal, L. S., Amelia, M. R., & Rahmawati, D. (2025). Formulasi dan evaluasi sediaan kapsul dari berbagai bahan alam: Tinjauan literatur review. *Jurnal Pembangunan dan Kemandirian Kesehatan*, 2(2), 130–137.
- Faridah, H. D., & Susanti, T. (2018). POLISAKARIDA SEBAGAI MATERIAL PENGANTI GELATIN PADA HALAL DRUG DELIVERY SYSTEM POLYSACCHARIDE AS GELATIN SUBTITUTE MATERIAL IN HALAL DRUG DELIVERY SYSTEM. *Journal of Halal Product and Research*, 01(02).
- Fikri Arianda, M., Desnita, R., Siska Anastasia, D., & Hadari Nawawi, J. (n.d.). PENGGUNAAN ETIL SELULOSA SEBAGAI POLIMER DALAM PREPARASI MICROSPHERE.
- Firmansyah, W., Agustien, G. S., & Fadilah, N. N. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) Sebagai Antioksidan. 1(4), 40–59. <https://doi.org/10.59680/anestesi.v1i4.510>
- Formulasi+Dan+Evaluasi+Sediaan+Kapsul+Dari+Berbagai+Bahan+Alam+. (n.d.).
- Gusmayadi, I., & Prisiska, F. (n.d.). Formulasi Tablet dengan Eksipien Pati Talas Beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch) sebagai Penghancur (Vol. 03).
- Insyirah Intah, A., Muflī Ajuddin, M., & Syahrir, M. (2025). Sintesis Dan Karakterisasi Hidrogel Berbasis Selulosa untuk Aplikasi Kesehatan. In *ILLEA: Journal of Health Sciences* (Vol. 1, Issue 1).
- Jang, H. J., Shin, C. Y., & Kim, K. B. (2015). Safety evaluation of polyethylene glycol (PEG) compounds for cosmetic use. *Toxicological Research*, 31(2), 105–136. <https://doi.org/10.5487/TR.2015.31.2.105>
- Kuten Pella, O., Hornyák, I., Horváthy, D., Fodor, E., Nehrer, S., & Lacza, Z. (2022). Albumin as a

- Biomaterial and Therapeutic Agent in Regenerative Medicine. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 23, Issue 18). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms231810557>
- Luh Dian Saptari Amelia Putri, N., & Kadek Diana Novita Alisia Putri, N. (2024). *Tinjauan Pustaka Review: Potensi Biopolimer Kitosan Dalam Sistem Penghantaran Obat* (Vol. 3).
- Mida, S., Harahap, A., Dalimunthe, G. I., Lubis, M. S., & Yuniarti, R. (n.d.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences* |Volume 6|No.
- Musthofa, H. H., Veronikasari, P., Soraya, R., Maulana, M. N., Haq, H. A., & Wibowo, F. R. (2025). Nanostructured Lipid Carriers Termodifikasi Kitosan dari Cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai Penghantar Obat Kurkumin yang Terkontrol dan Tertarget Sel Kanker Payudara. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 21(2), 264. <https://doi.org/10.20961/alchemistry.21.2.92355.264-276>
- Mutia, T., Safitri, R., Eriningsih, R., Besar Tekstil, B., & -Biologi UNPAD Balai Besar Tekstil Ji Yani, M. A. (2011). PENGGUNAAN MEMBRAN ALGINAT SEBAGAI PRODUK ALTERNATIF TEKSTIL MEDIS PEMBALUT LUKA PRIMER PADA KELINCI ALBINO JANTAN. In *Balai Besar Tekstil Arena Tekstil* (Vol. 26, Issue 1).
- Naharros-Moliner, A., Caballo-González, M. Á., de la Mata, F. J., & García-Gallego, S. (2024). Shell Formulation in Soft Gelatin Capsules: Design and Characterization. In *Advanced Healthcare Materials* (Vol. 13, Issue 1). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/adhm.202302250>
- Nazira, A. N., & Utami, Y. D. (2024). KAJIAN KOMPARATIF PERFORMANSI HIDROKSIPROPIL METILSELULOSA (HPMC) DAN KARAGENAN SEBAGAI MATRIKS PENGANTI GELATIN PADA FORMULASI KAPSUL HALAL (Vol. 6).
- Novita, G., Supriadi, D., & Fatmawati, F. (2021a). ARTIKEL REVIEW: PENGARUH PERLAKUAN PADA PATI SEBAGAI SUPERDISINTEGRAN TERHADAP WAKTU HANCUR FAST DISINTEGRATING TABLET REVIEW ARTICLE: THE EFFECT OF STARCH TREATMENT AS A SUPERDISINTEGRANT ON DISINTEGRATION TIME OF FAST DISINTEGRATING TABLET. In *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* (Vol. 6, Issue 1).
- Novita, G., Supriadi, D., & Fatmawati, F. (2021b). ARTIKEL REVIEW: PENGARUH PERLAKUAN PADA PATI SEBAGAI SUPERDISINTEGRAN TERHADAP WAKTU HANCUR FAST DISINTEGRATING TABLET REVIEW ARTICLE: THE EFFECT OF STARCH TREATMENT AS A SUPERDISINTEGRANT ON DISINTEGRATION TIME OF FAST DISINTEGRATING TABLET. In *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* (Vol. 6, Issue 1).
- Nyamweya, N. N. (2021). Applications of polymer blends in drug delivery. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s43094-020-00167-2>
- Petrovici, A. R., Anghel, N., Dinu, M. V., & Spiridon, I. (2023). Dextran-Chitosan Composites: Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties. *Polymers*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/polym15091980>
- Petrovici, A. R., Pinteala, M., & Simionescu, N. (2023). Dextran Formulations as Effective Delivery Systems of Therapeutic Agents. In *Molecules* (Vol. 28, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/molecules28031086>
- Rahma Yulina Al-Farini, Razoki Razoki, Muhammad Yunus, & Hariyadi Dharmawan Syahputra. (2025). Evaluasi Formulasi Sediaan Floating Mikroenkapsulasi yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*). *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(1), 159–174. <https://doi.org/10.55606/klinik.v4i1.4894>
- Rahmawati, D., Meliana, M., Risma Safitri, I., Putri, A., Amaniya, L., Qurrotu, I., Nabila, R., Fatmawati, L., Maulidi, R., Yusuf Bachtiar, M., & Eka Ramadhani, V. (2024). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN TABLET MENGGUNAKAN EKSTRAK TUMBUHAN: LITERATUR REVIEW. In *Jurnal Inovasi Kesehatan Adaptif* (Vol. 6).
- Rufaidah Azzahrah, Sitti Hartina, & Nurul Izzah H.L. Pasi. (2025). Strategi Penghantaran Topikal Berbasis Nanoteknologi pada Formulasi Kosmetika: Tinjauan Literatur. *Jurnal Medical Laboratory*, 4(2), 178–184. <https://doi.org/10.57213/medlab.v4i2.338>
- Saraswati Denpasar, A., & Kamboja no, J. (2015). EVALUASI FISIK SEDIAAN SUSPENSI

- DENGAN KOMBINASI SUSPENDING AGENT PGA (Pulvis Gummi Arabici) DAN CMC-Na (Carboxymethylcellulosum Natrium) (PHYSIC EVALUATION OF SUSPENSION WITH SUSPENDING AGENT COMBINATION OF PGA (pulvis gummi arabici) AND CMC-Na (Carboxymethylcellulosum Natrium)) NI MADE DHARMA SHANTINI SUENA 1□. In Jurnal Ilmiah Medicamento• (Vol. 1, Issue 1).
- Salsabilla, V., Putri, D. H., Advinda, L., Achyar, A., & Wibisana, A. (2025). Dextran Producing Bacteria: A Literatur Review. Jurnal Biologi Tropis, 25(1), 1005–1015. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8370>
- Sari, D., Diii, A., Politeknik, F., Bersama, H., & Mataram, J. (n.d.). PENGARUH PENGGUNAAN UMBI PATI GARUT (MARANTA ARUNDINACEAE,L) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP KEKERASAN TABLET ANTALGIN.
- Siswanto, A., & Sri Anggrayta, Y. (2024). Formulasi fast disintegrating. In Journal of Pharmacopolium (Vol. 7, Issue 1).
- Sumiati, T., Ratnasari, D., Rosidah hanapih, S., Setiadji, A., Studi, P. S., Tinggi Teknologi Industri dan Farmasi, S., & Kapsulindo Nusantara, P. (2020). SINTESIS DAN KARAKTERISASI CANGKANG KAPSUL KERAS DARI GELATIN TULANG IKAN LELE DUMBO (CLARIAS GARIEPINUS). In Jurnal Farmamedika (Vol. 5, Issue 2).
- Syahputra, H., Yuliasmi, S., & Sumaiyah, S. (2022). KAJIAN KARAKTERISASI SELULOSA MIKROKRISTALIN DARI KERTAS BEKAS DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM KLOORIDA. Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi, 11(2), 170. <https://doi.org/10.30591/pjif.v11i2.3209>
- Tank, D., Karan, K., Gajera, B. Y., & Dave, R. H. (2018). Investigate the effect of solvents on wet granulation of microcrystalline cellulose using hydroxypropyl methylcellulose as a binder and evaluation of rheological and thermal characteristics of granules. Saudi Pharmaceutical Journal, 26(4), 593–602. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2018.02.007>
- Viora, L., & Harrizul Rivai, dan. (2011). PEMBUATAN MIKROKRISTALIN SELULOSA DARI BATANG RUMPUT GAJAH (Pennisetum purpureum Schumach). In Jurnal Farmasi Higea (Vol. 3, Issue 2).
- Yuliana, E. (n.d.). PENGARUH CMC, KARBOMER DAN TRAGAKAN SEBAGAI SUSPENDING AGENT TERHADAP SIFAT FISIK SUSPENSI METRONIDAZOL.
- Yuniarsih, N., Putri Valentina, D., Kurniawati, I., Mudrikah, S., Amelia, T., Bintang, I., Pranata, F., & Sukandar, D. (2023). Literature Review Artikel Pengaruh Penyalutan Tablet Terhadap Stabilitas Obat. Deden Sukandar INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research, 3(2), 1072–1083.