

Formulasi dan Uji Evaluasi Sediaan *Patch Transdermal* Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Dengan Penambahan Ekstrak Buah Lada Hitam (*Piper nigrum* L) Sebagai *Bioenhancer*

Erni Rustiani,^{1*} Elly Kurniawati,² Marybet Tri Retno Handayani³

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

*Korespondensi Penulis:	Riwayat Artikel:	
ernirustiani@unpak.ac.id	Dikirim:	27 Novemver 2025
	Diterima:	31 Januari 2026
	Terbit:	31 Januari 2026

Artikel Penelitian

Abstrak

Latar Belakang: Rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val) mengandung senyawa kurkumin yang memiliki aktivitas antiinflamasi dan analgesik, namun penghantaran transdermal sering terkendala oleh rendahnya laju penetrasi menembus stratum korneum. Oleh karena itu, diperlukan strategi formulasi menggunakan *bioenhancer* alami, seperti ekstrak buah lada hitam (*Piper nigrum* L) yang mengandung piperin, untuk meningkatkan absorpsi percutan zat aktif dalam sediaan *patch*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan menentukan sediaan *patch* transdermal ekstrak rimpang kunyit terbaik dengan variasi konsentrasi *bioenhancer* ekstrak buah lada hitam yang mampu meningkatkan penetrasi kurkumin secara optimal. **Metode:** Sediaan *patch* diformulasikan dalam tiga variasi: F1 (tanpa *bioenhancer*), F2 (*bioenhancer* ekstrak lada hitam 5%), dan F3 (*bioenhancer* ekstrak lada hitam 10%). Evaluasi sediaan meliputi uji mutu fisik (organoleptis, pH, keseragaman bobot, ketebalan, ketahanan lipat) serta uji penetrasi *in vitro* menggunakan metode difusi Franz untuk mengukur profil permeasi. **Hasil:** Seluruh formula memenuhi persyaratan standar mutu fisik sediaan topikal. Hasil uji difusi Franz menunjukkan bahwa F3 (konsentrasi *bioenhancer* 10%) memberikan profil penetrasi paling unggul dibandingkan formula lainnya, dengan nilai jumlah kumulatif terpermeasi sebesar 62,626 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ dan nilai fluks mencapai 112,397 $\mu\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{jam}$. **Simpulan:** Penambahan ekstrak buah lada hitam berfungsi efektif sebagai *bioenhancer* dalam sediaan *patch* transdermal ekstrak kunyit, di mana konsentrasi 10% terbukti sebagai formula terbaik dalam meningkatkan laju penetrasi obat.

Kata kunci: *patch* transdermal; *bioenhancer*; *Curcuma domestica* Val; *Piper nigrum* L; uji difusi Franz; penetrasi obat.

Abstract

Background: Turmeric rhizome (*Curcuma domestica* Val) contains curcumin, which possesses anti-inflammatory and analgesic activities; however, transdermal delivery is frequently hindered by a low penetration rate through the stratum corneum. Consequently, a formulation strategy utilizing a natural *bioenhancer*, such as black pepper (*Piper nigrum* L) extract containing piperine, is required to enhance the percutaneous absorption of the active substance in a patch dosage form. **Objective:** This study aims to formulate and determine the optimal transdermal patch of turmeric rhizome extract with varying concentrations of black pepper extract as a *bioenhancer* to optimize curcumin penetration. **Methods:** The patch preparations were formulated in three variations: F1 (without *bioenhancer*), F2 (5% black pepper extract *bioenhancer*), and F3 (10% black pepper extract *bioenhancer*). Evaluation of the preparations included physical quality tests (organoleptic properties, pH, weight uniformity, thickness, and folding endurance) as well as *in vitro* penetration tests using the Franz diffusion method to measure the permeation profile. **Results:** All formulations complied with the physical quality standards for topical preparations. The Franz diffusion test results indicated that F3 (10% *bioenhancer* concentration) exhibited the superior penetration profile compared to other formulas, with a cumulative permeated amount of 62.626 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ and a flux value of 112.397 $\mu\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{h}$. **Conclusion:** The addition of black pepper extract effectively functions as a *bioenhancer* in turmeric extract transdermal patches, with a concentration of 10% proven to be the most effective formula for increasing the drug penetration rate.

Keywords: transdermal patch; *bioenhancer*; *Curcuma domestica* Val; *Piper nigrum* L; Franz diffusion test; drug penetration.

LATAR BELAKANG

Inflamasi atau peradangan adalah respon respon tubuh saat terjadi kerusakan atau infeksi.^{1,2,3} Sedangkan analgesik atau anti nyeri merupakan obat yang memiliki khasiat dapat mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri seperti nyeri sendi, nyeri otot, sakit kepala, dan sakit saat. Kondisi dengan penyakit inflamasi dan nyeri *osteoarthritis* (OA) adalah penyakit degeneratif yang menunjukkan kerusakan pada kartilago sendi, penebalan tulang subkondral, pembentukan osteofit pada tepi sendi dan terjadi peradangan ringan pada *sinovium* non spesifik.^{4,5,6}

Prevalensi penyakit radang sendi di Indonesia tercatat sekitar 7,3%.⁷ Radang sendi sering dikaitkan dengan pertambahan usia atau dikenal sebagai penyakit degeneratif, pada usia lebih dari 65 tahun mencapai 37,58%.⁸ Prevalensi pada kondisi ini wanita lebih tinggi dibandingkan laki-laki yaitu 8,46%. Wanita lebih mendominasi mengalami *osteoarthritis* karena pada usia lebih dari 55 tahun, produksi hormon estrogen yang berkurang *pasca menopause*.⁹ Selama ini pengobatan *osteoarthritis* menggunakan obat konvensional golongan anti inflamasi nonsteroid (AINS), analgesik, kortikosteroid, dan derivat asam hyaluronat yang digunakan secara oral dan memiliki efek samping gangguan pada ginjal sehingga untuk meminimalkan efek samping diperlukan alternatif pengobatan dengan memanfaatkan tanaman. Salah satu tanaman yang memiliki manfaat antiinflamasi dan analgesik adalah rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val), dengan kandungan senyawa flavonoid, tannin, alkaloid, triterpenoid, saponin, dan polifenol kurkumin.¹⁰

Salah satu inovasi untuk mengatasi *osteoarthritis* (OA) dengan mengembangkan bentuk sediaan *patch transdermal* dari bahan alam rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val), sediaan *patch transdermal* diaplikasikan dengan cara ditempelkan pada permukaan kulit, agar diperoleh efek sistemik yang maksimal maka dikombinasikan dengan ekstrak buah lada hitam (*Piper nigrum* L) sebagai peningkat penetrasi (*bioenhancer*).¹¹

Patch transdermal merupakan sediaan obat dengan perekat yang penggunaannya dengan cara ditempelkan pada permukaan kulit untuk memberikan efek terapeutik sehingga zat aktif akan terlepas dalam dosis tertentu melalui kulit menuju sistem aliran darah. Sediaan *patch* banyak digunakan karena penggunaannya cukup mudah sehingga memberikan rasa nyaman saat digunakan dalam waktu jangka panjang.¹⁰

Salah satu kendala utama pemberian obat secara topikal yaitu rendahnya laju penetrasi sehingga dalam hal ini diperlukan senyawa *bioenhancer* yang dapat meningkatkan penghantaran obat ke dalam kulit. Mekanisme *bioenhancer* yaitu dapat mengubah struktur lipid stratum korneum, mengubah protein kulit sehingga lebih permeabel, dan sebagai partisi yang mampu mengubah kelarutan lapisan tanduk.¹¹

METODE

Alat

Alat yang digunakan yaitu alat sel difusi *franz*, alat-alat gelas, ayakan mesh no. 20, blender, botol amber, *dehumidifier*, desikator, *homogenizer*, jangka sorong, *micrometer scrub* 0,01mm, oven, pH meter, spektrofotometer UV-Vis, tanur, toples.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dapar fosfat, ekstrak lada hitam, ekstrak rimpang kunyit, etanol 96%, etanol p.a, HPMC, kurkumin, membran selofan, metil paraben, NaOH, propilenglikol.

Pembuatan Serbuk Simplisia dan Ekstrak Kunyit dan Buah Lada Hitam

Rimpang kunyit sebanyak 7 kg disortasi, dicuci, dipotong, dan dikeringkan dalam oven kemudian dibuat serbuk halus menggunakan grinder lalu diayak.⁵ Simplisia kunyit ditimbang sebanyak 1000 g lalu diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96 %. Filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *dehumidifier* hingga diperoleh ekstrak kering lalu dihitung rendemen ekstrak.

Lada hitam sebanyak 3 kg disortasi, dicuci, dipotong, dan dikeringkan dalam oven kemudian dibuat serbuk halus menggunakan grinder lalu diayak menggunakan mesh 20.⁶ Simplisia lada hitam ditimbang sebanyak 600 g lalu diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *dehumidifier* hingga diperoleh ekstrak kering lalu dihitung rendemen ekstrak.

Penetapan Kadar Kurkumin

Kurkumin ditimbang sebanyak 50 mg dan dimasukkan dalam labu ukur 50 mL lalu ditambahkan etanol 96% sampai tanda batas. Lalu dibuat pengenceran pembanding dengan kadar berturut-turut 2,4,6,8, dan 10 µg/mL. Larutan deret standar diukur dengan spektrofotometri pada panjang gelombang maksimum 420 nm.⁷

Formulasi dan Pembuatan Sediaan *Patch* Ekstrak Kunyit

Formula *patch* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formula *Patch Transdermal* Ekstrak Rimpang Kunyit

Bahan	Formula % (b/b)		
	1	2	3
Ekstrak Kunyit	11	11	11
Ekstrak Lada Hitam	0	5	10
HPMC	3	3	3
Metil Paraben	0,3	0,3	0,3
Propilenglikol	10	10	10
Etanol 96%	45	45	45
Etanol: <i>Aquadest</i> (3:1) ad	100	100	100

Ekstrak kunyit dilarutkan dalam 35 mL etanol 96% dan ekstrak lada hitam dilarutkan dalam 10

mL etanol 96% kemudian kedua ekstrak tersebut dicampur sampai homogen (campuran 1). HPMC didispersikan dengan *aquadest* (campuran 2). Metil paraben dilarutkan dalam propilenglikol (campuran 3). Lalu campuran 1 dan 2 ditambahkan kedalam campuran 3 dan diaduk hingga homogen selama 10 menit menggunakan *homogenizer* dengan kecepatan 500 rpm. Di tahap terakhir ditambahkan *aquadest* hingga tercapai berat yang sudah ditetapkan.⁸

Seluruh campuran didiamkan selama ± 24 jam bertujuan untuk menghilangkan buih yang ada, selanjutnya dituang dalam cawan petri lalu seluruh sediaan *patch* dioven pada suhu 45°C hingga mongering. *Patch* yang sudah terbentuk dilepas dari cetakan dan disimpan dalam wadah tertutup.⁹

Pengujian Mutu *Patch*

a. Pengujian Organoleptik

Dilakukan menggunakan indra penglihatan dan penciuman. Pengujian meliputi pengamatan terhadap warna, bau, dan bentuk sediaan.

b. Pengujian Keseragaman Bobot

Pengujian dilakukan dengan menimbang 6 *patch* setiap formula menggunakan neraca analitik lalu setelah ditimbang dihitung rata-rata *patch*. Penimbangan *patch* dilakukan sebanyak 3 kali (Rifqiani dkk., 2018). Syarat pengujian keseragaman bobot yaitu nilai $KV \leq 5\%$.⁹

c. Pengujian pH

Pengujian dilakukan dengan meletakkan sediaan *patch* pada cawan porselen yang berisi 5 mL *aquadest* dan dibiarkan mengembang selama 2 jam pada suhu ruang dan cairan yang diperoleh diukur menggunakan alat pH meter. Syarat pH yang baik yaitu antara 4,5-6,5.⁹

d. Pengujian Ketebalan

Pengujian dilakukan dengan mengukur sediaan *patch* menggunakan alat *mikrometer scrub* dengan ketelitian 0,01 mm atau menggunakan jangka sorong. Pengukuran *patch* dilakukan dengan mengukur satu persatu *patch* dilakukan pada 3 titik yang berbeda. Syarat ketebalan *patch* yang baik tidak lebih dari 1 mm.⁹

e. Pengujian Ketahanan Lipat

Pengujian dilakukan dengan melipat film berkali-kali dengan posisi yang sama hingga *patch* robek. Jumlah lipatan dianggap sebagai nilai ketahanan lipatan, nilai ketahanan lipatan *patch* yang baik yaitu lebih dari 200 kali lipatan.⁹

f. Pengujian Sel Difusi *Franz*

Uji Difusi *Franz* menggunakan membran selofan dengan larutan EDP suhu $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Sediaan *patch* ditempelkan di permukaan membran pada interval waktu yang berbeda, pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan pipet volum sebanyak 3,0 mL dari larutan kompartemen donor pada menit ke 5, 10, 20, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 300, 360. Pengukuran absorban larutan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 465 nm.

Metode Analisis

Analisis data penelitian ini dianalisis menggunakan analisis statistik SPSS versi 24 (*Statistical Package For The Social Sciences*) dengan menggunakan tabel ANOVA ONE WAY. Cara penafsirannya dengan melihat nilai jumlah kumulatif dan nilai *fluks*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia dan Ekstrak Rimpang Kunyit dan Buah Lada Hitam

Rendemen ekstrak kering kunyit yang diperoleh yaitu 15%. Hasil rendemen yang didapatkan memenuhi syarat karena hasil tersebut sesuai dengan literatur rendemen ekstrak kunyit yaitu tidak kurang dari 11,0%.¹⁰

Hasil ekstrak kering buah lada yang diperoleh dengan rendemen sebesar 12,5%.. Hasil rendemen yang didapatkan memenuhi syarat karena hasil tersebut sesuai dengan literatur rendemen ekstrak lada yaitu tidak kurang dari 11,3%.¹¹

Hasil Uji Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Rimpang Kunyit dan Buah Lada Hitam

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indra tanpa alat bantu, uji yang dilakukan meliputi warna, bau dan rasa. Hasil uji organoleptik menunjukkan warna kuning, berbau khas kunyit, dan memiliki rasa pahit. Hasil uji organoleptik simplisia dan ekstrak lada hitam menunjukkan hasil warna hitam kecoklatan, berbau aroma khas aromatik lada, serta memiliki rasa pedas.

Hasil Susut Pengeringan, Kadar Air, dan Kadar Abu

Hasil susut pengeringan simplisia kunyit sebesar $8,3445 \pm 0,2316$ % dan simplisia lada hitam sebesar $6,7994 \pm 0,0224$ %. Hasil tersebut memenuhi syarat karena sesuai dengan literatur yaitu susut pengeringan yang baik $\leq 10\%$.¹²

Kadar air ekstrak kunyit didapatkan hasil sebesar $6,7994 \pm 0,0224\%$ dan untuk ekstrak lada hitam didapatkan hasil sebesar $5,4705 \pm 0,4999\%$. Hasil uji kadar air ekstrak rimpang kunyit dan lada hitam diperoleh sesuai dengan persyaratan.¹²

Hasil penetapan kadar abu simplisia kunyit diperoleh sebesar $4,3003 \pm 0,8010\%$ dan kadar abu ekstrak kunyit sebesar $0,4385 \pm 0,0633\%$. Hasil ini memenuhi persyaratan, syarat kadar abu total

simplisia kunyit yaitu tidak lebih dari 8,2% dan syarat kadar abu total ekstrak kunyit tidak lebih dari 0,4%.¹²

Hasil Uji Evaluasi Sediaan *Patch* Ekstrak Rimpang Kunyit

a. Uji Organoleptik

Hasil uji evaluasi *patch* didapatkan warna kuning, bau has kunyit, dan berbentuk bulat. Gambar sediaan *patch* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sediaan *Patch* Ekstrak Rimpang Kunyit

b. Uji pH, Keseragaman Bobot, Ketahanan Lipat, dan Ketebalan

Syarat pH untuk sediaan topikal yang baik yaitu antara 4,5-6,5.¹¹ Berdasarkan hasil pengujian pH yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang memenuhi syarat yang telah ditentukan. Hasil pH pada formula 3 memiliki pH lebih asam dibandingkan formula 1 dan formula 2, hal ini disebabkan karena adanya penambahan ekstrak buah lada hitam pada sediaan *patch* sehingga menyebabkan pH sediaan menjadi lebih asam. pH asam dari sediaan *patch* juga diduga karena kandungan asam fenolat yang terdapat dalam buah lada hitam.

Uji keseragaman bobot dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk memastikan hasil yang lebih akurat.¹¹ Dari hasil keseragaman bobot yang telah dilakukan, setiap formula memiliki standar deviasi yang memenuhi persyaratan. Syarat standar deviasi yang baik yaitu $\leq 0,05$.¹² Nilai standar deviasi yang kecil menunjukkan bahwa setiap *patch* yang telah dibuat memiliki kandungan zat aktif yang tidak berbeda jauh.¹³

Hasil ketahanan lipat dari setiap formula semuanya memenuhi persyaratan ketahanan lipat yang baik yaitu lebih dari 200 kali lipatan¹³, hal ini juga diperkuat dengan pernyataan Misnamayanti (2019) yang menyatakan bahwa sediaan *patch* dianggap memenuhi persyaratan fisik apabila memiliki ketahanan lipat lebih dari 200 kali lipatan.

Uji ketebalan *patch* dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk memastikan hasil yang lebih akurat.¹³ Hasil uji ketebalan *patch* dapat dilihat pada Tabel 4. Syarat ketebalan *patch* yaitu tidak lebih dari 1 mm¹³. Hasil uji pH, keseragaman bobot, ketahanan lipat, dan ketebalan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji pH, Keseragaman Bobot, Ketahanan Lipat, dan Ketebalan

Formula	Rata-rata pH ± SD	Rata-rata Keseseragaman Bobot ± SD	Ketahanan Lipat	Ketebalan ± SD
F1	6,1216 ± 0,0475	0,999 ± 0,0053	≥ 200	0,0933 ± 0,0057
F2	6,002 ± 0,2449	1,473 ± 0,0212	≥ 200	0,2133 ± 0,0152
F3	5,951 ± 0,0338	1,631 ± 0,0169	≥ 200	0,32 ± 0,0264

c. Uji Penetapan Kadar Kurkumin Sediaan *Patch* Ekstrak Kunyit

Kadar kurkumin yang terkandung dalam ekstrak rimpang kunyit diperoleh sebesar 11,8539%. Hasil tersebut memenuhi persyaratan⁷ bahwa syarat kadar kurkumin ekstrak rimpang kunyit tidak kurang dari 3,82%. Hasil penetapan kadar kurkumin dalam sediaan *patch* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penetapan Kadar Kurkumin Sediaan *Patch*

Formula	Kesetaraan	Ulangan	Absorbansi	Kadar Kurkumin <i>Patch</i> mg/g	Rata-rata Kadar Kurkumin <i>Patch</i> mg/g
1	0,351	1	0,4362	9,381	9,488
		2	0,4380	9,426	
		3	0,4415	9,513	
	0,350	1	0,4569	9,925	
		2	0,4353	9,385	
		3	0,4371	9,430	
	0,5183	1	0,5427	8,149	
		2	0,5361	8,037	
		3	0,5255	7,859	
2	0,518	1	0,5241	7,840	7,997
		2	0,5346	8,017	
		3	0,5386	8,084	
	0,574	1	0,5445	7,385	
		2	0,5345	7,233	
		3	0,5521	7,501	
	0,566	1	0,5341	7,329	
		2	0,5543	7,641	
		3	0,5437	7,477	

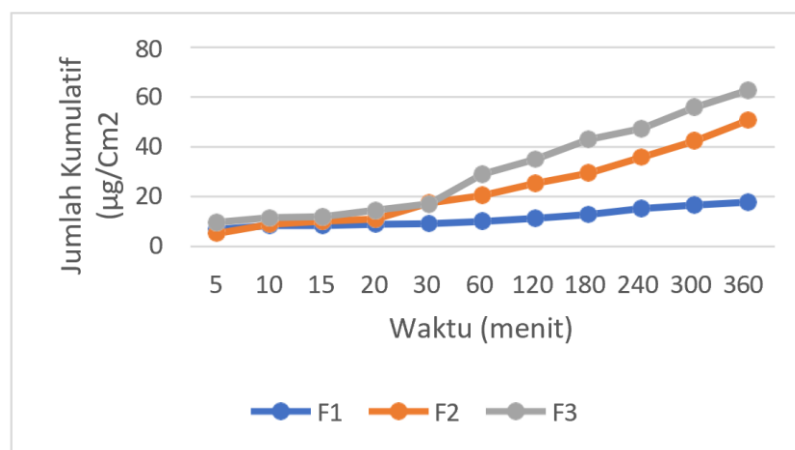
d. Jumlah Kumulatif *Patch Transdermal* Ekstrak Rimpang Kunyit

Data jumlah kumulatif dapat dilihat pada Tabel 4 dan Kurva jumlah kumulatif dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Tabel jumlah kumulatif sediaan *patch transdermal* ekstrak rimpang kunyit yang terpenetrasi selama 6 jam didapatkan jumlah kumulatif terpenetrasi paling tinggi yaitu pada formula 3 dengan jumlah kumulatif sebesar 62,626 $\mu\text{g}/\text{Cm}^2$. Pada formula 2 didapatkan jumlah kumulatif sebesar 50,555 $\mu\text{g}/\text{Cm}^2$ dan formula 1 didapatkan jumlah kumulatif sebesar 17,565 $\mu\text{g}/\text{Cm}^2$. Peningkatan penetrasi terjadi karena adanya penambahan *bioenhancer* dari ekstrak lada hitam yang mengandung piperin. Semakin besar konsentrasi lada hitam yang digunakan maka kandungan piperin

akan semakin tinggi sehingga dapat meningkatkan zat aktif yang terpenetrasi.

Tabel 4. Hasil Jumlah Kumulatif *Patch Transdermal* Ekstrak Rimpang Kunyit

Waktu (menit)	Jumlah Kumulatif ($\mu\text{g}/\text{Cm}^2$)		
	F1	F2	F3
5	6,663	5,004	9,328
10	8,2165	8,733	11,202
15	8,216	9,995	11,584
20	8,732	10,793	14,246
30	8,961	17,334	16,813
60	9,86	20,322	28,792
120	11,088	25,169	34,759
180	12,58	29,252	42,78
240	15,06	35,73	47,231
300	16,359	42,229	55,776
360	17,565	50,555	62,626



Gambar 2. Kurva Jumlah Kumulatif *Patch Transdermal* Ekstrak Rimpang Kunyit

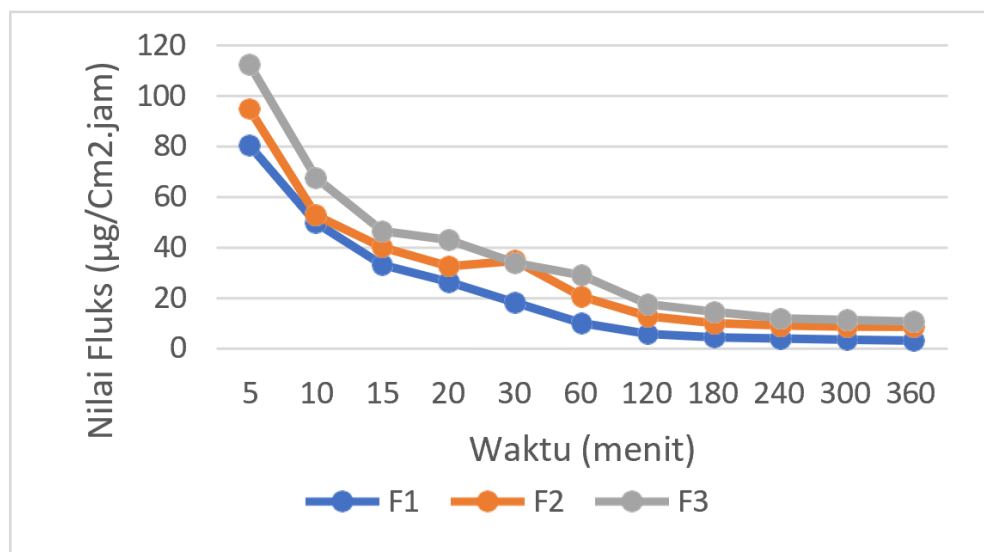
e. Hasil Nilai *Fluk Patch Transdermal* Ekstrak Rimpang Kunyit

Nilai *fluks* dapat dilihat pada Tabel 5 dan kurva nilai *fluks* dapat dilihat pada Gambar 3. Semua formula mengalami lonjakan pada menit ke-5, lonjakan tersebut menandakan adanya laju penetrasi yang cepat pada menit ke-5 yang merupakan tanda awal terpenetrasinya suatu obat. Berdasarkan hasil perhitungan, formula 3 memiliki nilai *fluks* tertinggi yaitu sebesar $112,397 \mu\text{g}/\text{Cm}^2.\text{jam}$, sedangkan pada formula 2 didapatkan hasil nilai *fluks* sebesar $94,74 \mu\text{g}/\text{Cm}^2.\text{jam}$ dan pada formula 1 didapatkan hasil nilai *fluks* sebesar $80,276 \mu\text{g}/\text{Cm}^2.\text{jam}$. Ketiga formula menunjukkan hasil nilai *fluks* semakin menurun dengan seiring berjalannya waktu, nilai *fluks* berbanding lurus dengan jumlah kumulatif berdasarkan hukum Fick I yang berbunyi ‘kecepatan penetrasi suatu senyawa berbanding lurus dengan jumlah kumulatif zat aktif yang terpenetrasi per luas area’. Peningkatan penetrasi pada menit ke-5 dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi sehingga menghasilkan gradien konsentrasi

pada kompartemen donor dan kompartemen reseptor semakin besar. Pada menit ke-180 kondisi kurva sudah mulai mendatar dan laju penetrasi berlangsung konstan, pada kondisi ini disebut waktu tunak (*steady state*).

Tabel 5. Hasil Nilai *Fluks Patch Transdermal* Ekstrak Rimpang Kunyit

Waktu (menit)	Nilai <i>Fluks</i> ($\mu\text{g}/\text{cm}^2.\text{jam}$)		
	F1	F2	F3
5	80,276	94,74	112,397
10	49,496	52,608	67,487
15	32,864	39,98	46,337
20	26,223	32,433	42,783
30	17,922	34,668	33,626
60	9,86	20,322	28,792
120	5,544	12,584	17,382
180	4,193	9,841	14,259
240	3,765	8,932	11,757
300	3,271	8,545	11,155
360	2,927	8,425	10,445



Gambar 3. Kurva Nilai *Fluks Patch Transdermal* Ekstrak Rimpang Kunyit

KESIMPULAN

Seluruh formula sediaan *patch transdermal* rimpang kunyit yang menggunakan polimer HPMC menghasilkan mutu fisik yang baik berdasarkan parameter uji organoleptik, pH, keseragaman bobot, ketahanan lipat, dan ketebalan. Penambahan ekstrak buah lada hitam yang digunakan sebagai *bioenhancer* dalam sediaan *patch transdermal* ekstrak rimpang kunyit memiliki pengaruh sangat nyata dalam meningkatkan penetrasi.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Kami menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan baik yang bersifat finansial ataupun non-finansial yang dapat mempengaruhi integritas dan obyektivitas dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Haque, A. F., & Sugihartini, N. 2015. Evaluasi Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Pada Sediaan Krim M/A Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 12(2); 131-139.
2. Rini Irawati, Amelia Rumi, dan Firdawati Amir Parumpu. 2021. Gambaran Tingkat Pengetahuan Swamedikasi Obat Analgesik Pada Mahasiswa Universitas Tadulako di Kota Palu. *Jurnal Health Sains*. 2 (3) : 349-350
3. Jayanti Rahmadina, Pratiwi, Erwan Setiyono, Iyar Siswandi. 2021. Pengaruh Latihan Range Of Motion Terhadap Penurunan Intensitas Nyeri Pada Lansia Dengan Osteoarthritis. *Indonesian Journal Of Nursing and Pracrices*. 4 (1) : 4-5.
4. Arista Wahyu Ningsih, Lif Hanifa, A'yunil Hisbiyah. 2020. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Journal Of Pharmaceutical Care Anwar Medika*. 3 (1) : 7-8.
5. Prabowo, H., Cahya, I.A.P.D., Arisanti, C.I.S., & Samirana, P.O. 2019. Standardisasi Spesifik dan Non-Spesifik Simplisia dan Ekstrak Etanol 96% Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). 8 (1) : 30-31. *Jurnal Farmasi Udayana*.
6. Alifia, P. F., Siti, J. I., & Susanti. 2018. Penetapan Kadar Piperin Dalam Ekstrak Buah Lada Hitam (*Piper nigrum* L) Menggunakan Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 1 (2) : 71- 71.
7. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi II. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
8. Reihan, N. 2023. Formulasi Sediaan Patch Transdermal Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) dengan Penambahan Buah Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Sebagai Bioenhancer. Skripsi. Bogor : Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.
9. Hermanto, F. J., Lestari, F., Hermawati. C., & Nurviana, V. 2019. Evaluasi Sediaan Patch Daun Handeuleum (*Graptophyllum griff* L) Sebagai Penurun Panas. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 19 (2) : 2011-2012.
10. Nisa, M, Nurausyah, A, Yusuf, N, A, Alifa, N. 2016. Formulasi Patch Kosmetik Lendir Bekicot (*Achatina fulicia*) Dengan Polimer Kitosan dan Berbagai Variasi Amillum. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(2): 233-238.
11. Tiensi, A, N., Ratna, T., & Sulaiman T. N. 2018. Formulasi Patch Bukal Minyak Atsiri Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Variasi Kadar CMC-Na dan Karbopol sebagai Polimer Mukoadhesif. *Majalah Farmaseutik*. 14(1): 20-28.
12. Baharudin, A., & Maesaroh, I. 2020. Formulasi Sediaan Patch transdermal dari Ekstrak Bonggol Pohon Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Untuk Penyembuhan Luka Sayat. *Journal of Herbs and Farmacological*. 2(2):55-62.

13. Fatmawaty, A., Nisa, M., Irmayani, I., & Sunarti, S. 2017. Formulasi Patch Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus Alba L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Polimer Polivinil Pirolidon dan Etil Selulosa. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2(1):17-20.
14. Arifin A, Iqbal M. 2019. Formulasi dan Uji Karakteristik Fisik Sediaan Patch Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*). *J. Ilm. Manuntung*. 5(2):187-91.
15. Nugroho, J. H. (2025). *Uji Aktivitas Sediaan Patch Transdermal Dari Ekstrak Cabe Jawa (Piper Retrofractum Vahl.) Sebagai Antiinflamasi Pada Mencit Putih Jantan* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).