



Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Tablet Paracetamol dengan Berbagai Variasi Bahan Pengikat

Muhammad Reihan Ridha^{1*}, Muhammad Romansyah Khatami², Nor Latifah³

^{1,2}Mahasiswa S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

³Dosen S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

Alamat: Jl. Gubernur Sarkawi, Handil Bakti, Kalimantan Selatan

Korespondensi penulis: muhaddadreihanridha@gmail.com

Abstract : Tablets represent one of the most widely utilized solid pharmaceutical dosage forms, in which both physical and chemical stability parameters play a critical role in ensuring product quality and therapeutic efficacy throughout the shelf life. The stability of tablet formulations is influenced by various factors, including the type and concentration of binders used during manufacturing. This review aims to evaluate the effects of natural binders—specifically durian seed starch, cempedak seed starch, and mucilage from *Dioscorea esculenta* (lesser yam) tuber starch—on the quality of paracetamol tablets based on findings from the scientific literature. A systematic literature search was conducted using various academic databases. The reviewed studies revealed that all tested natural binders generally met the physical quality parameters outlined in the Indonesian Pharmacopoeia. However, increasing binder concentrations was associated with prolonged disintegration times and reduced solubility of the active pharmaceutical ingredient (API). These findings highlight the importance of selecting appropriate binder types and optimizing their concentrations to ensure effective drug release and maintain formulation stability during storage.

Keywords: adhesive, paracetamol, tablet, stability test.

Abstrak : Tablet merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi padat yang paling luas digunakan, dengan parameter stabilitas fisik dan kimia berperan penting dalam menjamin mutu dan efektivitasnya selama masa penyimpanan. Stabilitas ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah jenis dan konsentrasi bahan pengikat yang digunakan dalam formulasi. Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh bahan pengikat alami, seperti pati biji durian, pati biji cempedak, dan mucilago pati umbi gembili terhadap mutu sediaan tablet parasetamol berdasarkan studi literatur. Penelusuran pustaka dilakukan secara sistematis melalui berbagai database ilmiah. Hasil telaah menunjukkan bahwa seluruh bahan pengikat yang diuji secara umum mampu memenuhi parameter mutu fisik tablet sesuai standar Farmakope Indonesia. Namun, peningkatan konsentrasi bahan pengikat cenderung menyebabkan waktu hancur yang lebih lama dan menurunkan kelarutan zat aktif. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan jenis dan konsentrasi bahan pengikat yang optimal guna memastikan pelepasan zat aktif yang efektif serta mendukung kestabilan sediaan selama penyimpanan.

Kata kunci: bahan pengikat, paracetamol, tablet, uji stabilitas.

1. LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi di bidang farmasi dalam beberapa dekade terakhir telah memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan efisiensi serta efektivitas proses produksi obat, khususnya dalam hal kualitas dan kestabilan produk farmasi. Stabilitas suatu obat menjadi aspek penting yang menentukan keberhasilan terapi karena berkaitan langsung dengan efektivitas, keamanan, dan mutu obat selama masa simpannya. Menurut Zaini & Gozali (2012), stabilitas sediaan farmasi merupakan faktor krusial dalam menjamin keberhasilan terapi, karena memiliki dampak langsung terhadap efektivitas farmakologis serta aspek keamanan penggunaan obat. Stabilitas sendiri merujuk pada kemampuan suatu produk farmasi untuk

mempertahankan identitas, kadar zat aktif, mutu, serta kemurniannya dalam batas yang ditetapkan selama masa penyimpanan dan penggunaan produk (Waney *et al.*, 2012).

Parasetamol, yang dikenal juga dengan nama asetaminofen, merupakan agen farmakologis yang memiliki aktivitas antipiretik dan analgesik, dan secara luas digunakan dalam penatalaksanaan nyeri ringan hingga sedang, seperti sakit kepala, nyeri otot, maupun nyeri pascapersalinan (Katzung, 2012). Dalam pengembangan bentuk sediaan oral padat, khususnya tablet yang menjadi salah satu bentuk sediaan paling umum karena kepraktisan penggunaan dan stabilitas penyimpanan tidak hanya zat aktif yang harus diperhatikan, melainkan juga peran eksipien. Bahan tambahan ini berkontribusi secara signifikan terhadap mutu akhir dari produk farmasi yang dihasilkan (Ansel *et al.*, 2010).

Salah satu komponen penting dalam pembuatan tablet adalah zat pengikat. Zat ini berperan dalam meningkatkan daya rekat antar partikel pada granul, sehingga tablet yang dihasilkan menjadi padat dan stabil setelah proses penekanan. Zat pengikat yang digunakan harus memenuhi sejumlah syarat, seperti bersifat tidak reaktif, stabil secara kimia dan fisiologis, serta tidak menghambat ketersediaan hayati dari bahan aktif.

Artikel review ini bertujuan untuk mengkaji stabilitas sediaan tablet parasetamol dengan berbagai variasi bahan pengikat, mengingat pentingnya stabilitas fisikokimia dalam menjamin mutu, keamanan, dan efektivitas obat selama periode penyimpanan. Kajian ini juga bertujuan untuk memberikan landasan ilmiah bagi pengembangan dan evaluasi mutu sediaan tablet parasetamol melalui pendekatan uji stabilitas.

2. KAJIAN TEORITIS

Stabilitas obat merujuk pada kemampuan suatu produk farmasi dalam mempertahankan identitas, kekuatan, kualitas, serta kemurniannya selama masa penyimpanan dan penggunaan sesuai batas yang telah ditentukan (Joshita, 2018). Suatu produk dikatakan stabil jika kandungan zat aktifnya tetap utuh selama penyimpanan. Sebaliknya, apabila terjadi perubahan warna, aroma, bentuk, atau muncul kontaminasi mikroba, maka hal tersebut menandakan ketidakstabilan produk (Fitriani, 2015). Stabilitas dapat dibedakan menjadi dua, yakni stabilitas fisika dan stabilitas kimia. Stabilitas fisika mencakup perubahan sifat fisik sediaan akibat waktu simpan, seperti perubahan warna, rasa, bau, tekstur, atau tampilan. Sementara itu, stabilitas kimia berkaitan dengan kemampuan zat aktif untuk mempertahankan struktur kimia dan potensi terapeutiknya dalam jangka waktu tertentu (Attwood & Florence, 2019). Ketidakstabilan pada suatu produk farmasi dapat berdampak pada penurunan bahkan hilangnya efektivitas terapeutik, potensi timbulnya sifat toksik, serta perubahan pada karakteristik fisiknya seperti

warna, aroma, rasa, dan konsistensi, yang dapat membahayakan pengguna. Tanda-tanda ketidakstabilan suatu sediaan umumnya tampak melalui perubahan sifat fisik, kimia, dan visual produk. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap stabilitas meliputi karakteristik zat aktif, interaksi antara zat aktif dengan bahan tambahan, metode pembuatan, proses pengemasan, serta kondisi selama pengiriman dan penyimpanan. Perlakuan terhadap produk selama masa simpan juga memengaruhi kestabilannya, termasuk durasi antara proses pembuatan dan pemakaian. Faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, radiasi, dan paparan udara turut menjadi penyebab degradasi produk. Selain itu, aspek formulasi seperti ukuran partikel, pH, serta jenis pelarut yang digunakan juga berperan dalam menjaga atau menurunkan kestabilan sediaan (Vadas, 2020). Uji stabilitas merupakan rangkaian pengujian yang dilakukan untuk menjamin bahwa suatu produk bersifat stabil atau tetap memenuhi spesifikasi dalam kemasannya dan kondisi penyimpanan yang sesuai sampai periode tertentu.

Pada sediaan tablet, selain zat aktif, terdapat pula bahan tambahan atau eksipien seperti pengisi, penghancur, pelicin, pewarna, dan pengikat. Eksipien memiliki peranan penting dalam memastikan keberhasilan formulasi. Salah satu eksipien utama yaitu bahan pengikat, yang bertanggung jawab terhadap kekompakan dan ketahanan mekanik tablet dengan membantu pembentukan ikatan antar partikel selama proses granulasi (Rahmawati *et al.*, 2024).

Bahan pengikat berfungsi untuk meningkatkan daya rekat antar partikel saat proses granulasi maupun saat tablet dikempa, serta memperkuat kohesi alami dari bahan pengisi. Bahan pengikat dalam formulasi tablet dapat diaplikasikan baik dalam bentuk kering maupun larutan, meskipun penggunaan dalam bentuk larutan lebih sering dipilih karena dianggap memberikan efisiensi pengikatan yang lebih tinggi. Beberapa contoh zat pengikat yang umum digunakan antara lain gom arab, gelatin, sukrosa, povidone, metilselulosa, karboksimetilselulosa, serta pati yang telah mengalami proses hidrolisis sebagian. Di sisi lain, untuk metode cetak langsung, salah satu bahan pengikat kering yang terbukti efektif adalah mikrokristalin selulosa (Rahmawati *et al.*, 2024).

Uji stabilitas merupakan aspek krusial dalam proses evaluasi mutu sediaan farmasi, termasuk bentuk sediaan tablet, yang bertujuan untuk menjamin kestabilan sifat fisik, kimia, dan terapeutik produk selama periode penyimpanan. Berdasarkan pedoman International Council for Harmonisation (ICH) Q1A(R2) tahun 2003, pengujian ini dilakukan untuk menilai potensi terjadinya perubahan mutu sediaan akibat paparan berbagai kondisi lingkungan, seperti suhu, kelembaban, dan cahaya. Melalui uji ini, estimasi umur simpan (*shelf life*) sediaan dapat ditetapkan secara ilmiah. Parameter yang umum dievaluasi meliputi kadar zat aktif, perubahan

sifat organoleptik (warna dan bau), serta karakteristik mekanik tablet seperti kerapuhan, kekerasan, waktu hancur, dan profil disolusi.

3. METODE PENELITIAN

Metode *study literatur* yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penulisan review artikel ini. Pustaka online yang digunakan didapat dari *Google*, *Google Scholar*, *Dimention*, *Research Gate* dan *Publish or Perish*. Dengan kata kunci yang digunakan dalam pencarian “bahan pengikat”, “paracetamol”, “tablet”, “uji stabilitas”. Pustaka yang diperoleh kemudian disusun sesuai kerangka penulisan *review* sesuai format yang diberikan. Referensi yang digunakan dengan jangka waktu dari tahun 2003 – 2025.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi terhadap mutu sediaan tablet parasetamol dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tablet yang diformulasikan dengan berbagai bahan pengikat mampu memenuhi persyaratan stabilitas fisik dan kimia sesuai standar Farmakope Indonesia. Parameter evaluasi meliputi keseragaman bobot, ukuran tablet, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur, yang seluruhnya menjadi indikator kritis terhadap kestabilan sediaan tablet selama penyimpanan maupun penggunaan.

Uji Keseragaman Bobot

Pengujian ini melibatkan penimbangan terhadap dua puluh tablet untuk menentukan bobot rata-rata. Selanjutnya, dihitung persentase deviasi setiap tablet terhadap bobot rata-rata. Suatu batch tablet dinyatakan memenuhi ketentuan apabila tidak lebih dari dua tablet menunjukkan penyimpangan bobot melebihi $\pm 7,5\%$, serta tidak terdapat satu pun tablet dengan penyimpangan melampaui $\pm 15\%$ (Ulfa *et al.*, 2018).

Uji Keseragaman Ukuran

Sebanyak sepuluh tablet dianalisis dengan menggunakan jangka sorong guna mengukur dimensi diameter dan ketebalan masing-masing tablet. Kriteria keseragaman ukuran dinyatakan terpenuhi apabila diameter tablet tidak melebihi tiga kali ketebalannya, dan tidak kurang dari satu sepertiga dari nilai ketebalan tersebut (Ulfa *et al.*, 2018).

Uji Kerapuhan

Dua puluh tablet yang telah dibersihkan dari sisa serbuk ditimbang terlebih dahulu, lalu dimasukkan ke dalam alat friabilitas dan diputar selama empat menit pada kecepatan 25 rotasi per menit. Setelah proses selesai, tablet ditimbang kembali untuk menghitung kehilangan

massa. Suatu sediaan dikatakan lulus uji apabila kehilangan bobot akibat pengujian tidak melebihi 1% dari bobot awal (Siregar, 2008).

Uji Kekerasan

Sebanyak sepuluh tablet diuji dengan meletakkannya secara vertikal pada alat uji kekerasan. Penekanan dilakukan secara bertahap hingga tablet mengalami keretakan, dan hasil kekerasan dicatat dalam satuan kilogram. Tablet dianggap memenuhi persyaratan mutu apabila menunjukkan kekerasan dalam rentang 4 hingga 8 kg (Ulfa *et al.*, 2018).

Uji Waktu Hancur

Sebanyak enam tablet diuji menggunakan alat disintegrasi dengan media air pada suhu $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Kriteria kelulusan ditentukan berdasarkan waktu hancur sempurna seluruh tablet: maksimum 15 menit untuk tablet tanpa salut, dan tidak melebihi 30 menit untuk tablet salut selaput (Ulfa *et al.*, 2018).

Berikut ini disajikan data hasil uji stabilitas fisik dan kimia tablet parasetamol dari berbagai sumber yang menggunakan bahan pengikat alami dalam formulasi, disusun untuk menggambarkan efek jenis dan konsentrasi bahan pengikat terhadap mutu sediaan tablet.

Tabel 1. Hasil Uji stabilitas fisika dan kimia

No	Sumber	Bahan Pengikat	Hasil Uji Stabilitas
1	(Sipatu & Ani, 2023)	Pati Biji Durian	Hasil uji stabilitas fisika tablet paracetamol menunjukkan seluruh formula dengan bahan pengikat pati biji durian konsentrasi 8%, 10%, dan 12% memenuhi syarat Farmakope Indonesia untuk keseragaman ukuran dan bobot. Kerapuhan tablet semua formula di bawah 1%, yaitu 0,52% (FI), 0,49% (FII), dan 0,50% (FIII), sesuai standar. Kekerasan tablet berada pada rentang 4,78–5,39 kg, masih dalam batas standar 4–8 kg. Uji stabilitas kimia melalui uji disintegrasi menunjukkan hanya formula I (8% bahan pengikat) yang memenuhi syarat Farmakope dengan rata-rata zat terlarut 88,32%. Formula II (10%) dan III (12%) tidak memenuhi syarat karena rata-rata zat terlarutnya hanya 67,29% dan 31,59%, diduga akibat tingginya kandungan amilopektin pada pati biji durian yang menyebabkan tablet lebih lengket dan sulit hancur.
2	(Sapri <i>et al.</i> , 2012)	Pati Biji Cempedak	Evaluasi terhadap stabilitas fisik tablet parasetamol yang diformulasikan menggunakan pati biji cempedak pada konsentrasi 6%, 8%, dan 10% menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia untuk parameter keseragaman ukuran dan bobot. Formula dengan konsentrasi tertinggi (FC, 10%) menunjukkan hasil keseragaman bobot paling optimal. Dimensi tablet dari ketiga formula relatif

			<p>seragam, dengan diameter 8 mm dan ketebalan 5 mm.</p> <p>Pada uji kekerasan, formula FA (6%) tidak memenuhi batas minimal yang disyaratkan, dengan nilai kekerasan sebesar $3,8 \text{ kg/cm}^2$, lebih rendah dari ambang batas 4 kg/cm^2. Sebaliknya, formula FB (8%) dan FC (10%) berhasil memenuhi standar mutu, masing-masing dengan nilai kekerasan sebesar $4,3 \text{ kg/cm}^2$ dan $5,6 \text{ kg/cm}^2$.</p> <p>Uji waktu hancur menunjukkan bahwa seluruh formula telah sesuai dengan kriteria, yaitu kurang dari 15 menit. Teramati bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengikat cenderung memperpanjang waktu hancur tablet. Formula FA menunjukkan waktu hancur tercepat (1 menit 40 detik), diikuti oleh FB (3 menit 13 detik), dan FC (4 menit 27 detik).</p> <p>Secara keseluruhan, peningkatan konsentrasi pati biji cempedak dalam formula tablet memberikan pengaruh positif terhadap parameter fisik, khususnya dalam hal kekerasan dan keseragaman bobot. Formula FC dengan konsentrasi 10% menunjukkan performa fisik terbaik dibandingkan formula lainnya.</p>
3	(Zulfa & Prihantini, 2019)	Pati Umbi Gumbili	<p>Hasil uji fisik tablet paracetamol dengan variasi kadar mucilago pati umbi gembili (PUG) menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan Farmakope. Pada Formula I (5% PUG), tablet memiliki bobot rata-rata $597,97 \pm 1,90 \text{ mg}$, kekerasan $4,2 \pm 0,20 \text{ kg}$, kerapuhan $0,84 \pm 0,03\%$, dan waktu hancur $4,25 \pm 0,05 \text{ menit}$. Formula II (10% PUG) menghasilkan tablet dengan bobot rata-rata $598,55 \pm 0,77 \text{ mg}$, kekerasan $5,67 \pm 0,23 \text{ kg}$, kerapuhan $0,78 \pm 0,03\%$, dan waktu hancur $8,15 \pm 0,05 \text{ menit}$. Sementara itu, Formula III (15% PUG) memiliki bobot rata-rata $596,23 \pm 0,53 \text{ mg}$, kekerasan $7,47 \pm 0,12 \text{ kg}$, kerapuhan $0,69 \pm 0,02\%$, dan waktu hancur $13,25 \pm 0,10 \text{ menit}$. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi mucilago PUG, tablet menjadi lebih keras dan tidak rapuh, namun waktu hancur cenderung lebih lama.</p>

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, diketahui bahwa seluruh bahan pengikat yang diuji memiliki potensi dalam menghasilkan tablet parasetamol yang memenuhi sebagian besar syarat Farmakope. Pati biji durian menunjukkan hasil yang baik dalam parameter fisik pada semua konsentrasi (8%, 10%, dan 12%), dengan kerapuhan $<1\%$ dan kekerasan dalam batas 4–8 kg. Namun, hanya formula dengan konsentrasi 8% yang memenuhi syarat uji disintegrasi, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi menurunkan kelarutan zat aktif, diduga karena tingginya kandungan amilopektin yang menghambat penghancuran tablet. Pati biji cempedak menunjukkan hasil terbaik pada konsentrasi 10% (formula FC), dengan keseragaman bobot optimal, kekerasan yang tinggi ($5,6 \text{ kg/cm}^2$), dan waktu hancur yang masih dalam batas. Meskipun demikian, peningkatan konsentrasi pengikat secara konsisten

memperpanjang waktu hancur, yang menjadi pertimbangan penting dalam formulasi. Sementara itu, pati umbi gembili menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi mucilago dari 5% hingga 15% memberikan peningkatan kekerasan tablet secara signifikan (4,2 kg menjadi 7,47 kg) dan penurunan kerapuhan (0,84% menjadi 0,69%). Namun, peningkatan konsentrasi juga mengakibatkan waktu hancur yang lebih lama, mendekati ambang batas maksimum yang ditetapkan Farmakope.

Secara keseluruhan, penggunaan bahan pengikat alami dapat meningkatkan mutu fisik tablet, tetapi perlu kehati-hatian dalam menentukan konsentrasi agar tidak menghambat pelepasan zat aktif. Optimalisasi formulasi sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara kekerasan, stabilitas fisik, dan waktu disintegrasi guna menjamin bioavailabilitas obat yang sesuai dengan tujuan terapeutik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kajian menunjukkan bahwa bahan pengikat alami, seperti pati biji durian, pati biji cempedak, dan mucilago pati umbi gembili, berkontribusi positif terhadap peningkatan stabilitas fisik tablet parasetamol, khususnya dalam hal kekerasan dan kerapuhan. Namun demikian, konsentrasi bahan pengikat yang terlalu tinggi dapat memperlambat waktu hancur dan menurunkan kelarutan zat aktif, yang berdampak pada pelepasan dan bioavailabilitas obat. Oleh karena itu, diperlukan formulasi yang seimbang antara jenis dan konsentrasi bahan pengikat untuk memperoleh sediaan tablet yang memenuhi parameter stabilitas fisik dan kimia sesuai dengan persyaratan Farmakope. Penelitian lanjutan secara eksperimental direkomendasikan untuk memperkuat temuan kajian ini, terutama terkait dengan interaksi bahan pengikat terhadap eksipien lain serta kestabilan jangka panjang sediaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin atas fasilitas serta dukungan akademik yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Penghargaan juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang turut berperan melalui pemberian data, sumber referensi ilmiah, serta saran konstruktif yang sangat membantu dalam penyempurnaan naskah ini.

DAFTAR REFERENSI

- Ansel, H. C., Allen, I. V., & Popovich, N. G. (2010). Bentuk sediaan farmasetis dan sistem pengantaran obat (Edisi ke-9, Hendriati, L., Penerj.). Penerbit Buku Kedokteran.
- Fitriani, Y. N., Cakra, I. N. H. S., Yuliati, N., & Aryantini, D. (2015). Formulasi dan evaluasi stabilitas fisik suspensi ubi cilembu (*Ipomoea batatas* L.) dengan suspending agent CMC Na dan PGS sebagai antihiperkolesterol. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, 2(1), 46–47.
- Florence, A. T., & Attwood, D. (2019). *Physicochemical principles of pharmacy* (4th ed.). Pharmaceutical Press Publications.
- International Council for Harmonisation. (2003). Quality guideline: Stability testing of new drug substances and products Q1A (R2). ICH.
- Joshita. (2018). Obat-obat untuk paramedis. UI Press.
- Katzung, B. G. (2012). Farmakologi dasar dan klinik (Edisi ke-10, Staf Dosen Farmakologi FK Universitas Sriwijaya, Penerj.). Penerbit Kedokteran EGC.
- Nur Zaini, A., Gozali, D., & Raya Bandung-Sumedang Km, J. (2016). Farmaka: Pengaruh suhu terhadap stabilitas obat sediaan suspensi.
- Rahmawati, D., Meliana, M., Ambari, Y., Latif, A., Shabira, A. S., Astuti, A. P., Lebuan, M. K., Dewi, N., Salim, R. S., & Pematasari, S. N. (2024). Review artikel: Macam-macam pengikat dan pengisi pada sediaan tablet. *Jurnal Pembangunan dan Kemandirian Kesehatan*, 1(2).
- Setiawan, D., & Khairunnisa, R. (2012). Pengaruh penggunaan pati biji cempedak (*Artocarpus champeden* Lour) sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet parasetamol secara granulasi basah. *Jurnal Tropis Farmasi dan Kimia*, 2(1).
- Sipatu, Y. S., & Ani, N. (2023). Formulasi tablet paracetamol menggunakan pati biji durian (*Durio zibethinus* Murr) sebagai bahan pengikat secara kempa langsung. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(5), 568–575. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.1951>
- Siregar, C. J. P. (2008). Teknologi farmasi sediaan tablet: Dasar-dasar praktis. EGC.
- Ulfa, A. M., Nofita, N., & Azzahra, D. (2018). Analisa uji kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur asam mefenamat kaplet salut generik dan merek dagang. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(2), 59–65.
- Vadas, E. B. (2010). Stability of pharmaceutical products. In *The science and practice of pharmacy* (Vol. 1, pp. 988–989).
- Waney, R., & Abidjulu, J. (2012). Pengaruh suhu terhadap stabilitas serta penetapan kadar tablet furosemida menggunakan spektrofotometer UV-VIS.
- Zulfa, E., & Prihantini, M. (2019). Formulasi tablet paracetamol dengan bahan pengikat pati umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.). *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 55–64. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>