



Perbandingan Karakteristik Fisik Tablet Vitamin C dan Parasetamol Metode Granulasi Kering dan Kempa Langsung

Yayan Kusdian Sucipto,^{1*} Ikra Nurohman,² Chika Putri Winata³

¹Universitas Bhakti Kencana, Kota Bandung; ²Universitas Yayasan Pendidikan Imam Bonjol, Kampus Kota Cirebon; ³Ikopin University, Jatinangor, Sumedang

Abstract

Tablets are the most widely used solid dosage forms due to their stability, dose accuracy, and manufacturing efficiency. The selection of manufacturing methods significantly influences the physical characteristics and overall quality of the final product. This study aimed to compare the physical properties of Vitamin C tablets prepared by dry granulation and Paracetamol tablets produced by direct compression. The dry granulation formulation consisted of Vitamin C with starch, Avicel PH 102, and magnesium stearate as excipients, while the direct compression formulation used Paracetamol with Amprotab, PVP, and Avicel PH 102. Evaluation parameters included weight uniformity, thickness, diameter, hardness, friability, and disintegration time. Results indicated that Vitamin C tablets showed an average weight close to the target (± 200 mg) and disintegration time ≤ 15 minutes, although thickness variation was observed due to machine-related factors. In contrast, Paracetamol tablets (650 mg) exhibited higher friability and suboptimal hardness, likely caused by poor compressibility of the active ingredient and insufficient compression force. Overall, dry granulation produced tablets with more stable physical characteristics compared to direct compression for high-dose formulations. Optimization of binder concentration and compression parameters is required to improve the quality of directly compressed tablets.

Keywords: dry granulation, direct compression, Vitamin C tablets, paracetamol tablets, tablet quality evaluation

Abstrak

Tablet merupakan sediaan padat yang paling banyak digunakan dalam terapi karena stabilitas, ketepatan dosis, dan kemudahan produksi. Pemilihan metode pembuatan tablet mempengaruhi karakteristik fisik dan mutu produk akhir. Penelitian ini bertujuan membandingkan karakteristik fisik tablet Vitamin C yang dibuat dengan metode granulasi kering dan tablet Parasetamol dengan metode kempa langsung. Formulasi granulasi kering menggunakan Vitamin C sebagai zat aktif dengan amilum, Avicel PH 102, dan magnesium stearat sebagai eksipien,

^{1*}**Corresponding Author:** Yayan Kusdian Sucipto (email: yayansucipto2900@gmail.com), Universitas Bhakti Kencana, Jl. Soekarno Hatta No. 754, Cipadung Kidul, Kec. Panyileukan, Kota Bandung, Jawa Barat 40614, Indonesia.

sedangkan metode kempa langsung menggunakan Parasetamol dengan Amprotab, PVP, dan Avicel PH 102. Evaluasi meliputi keseragaman bobot, ketebalan, diameter, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur. Hasil menunjukkan tablet Vitamin C memiliki bobot rata-rata mendekati target (± 200 mg) dengan waktu hancur ≤ 15 menit, meskipun terdapat variasi ketebalan akibat faktor mesin cetak. Tablet Parasetamol (650 mg) menunjukkan kerapuhan tinggi dan kekerasan kurang optimal, diduga akibat kompresibilitas zat aktif yang rendah dan tekanan kompresi yang belum optimal. Secara keseluruhan, metode granulasi kering menghasilkan tablet dengan karakteristik fisik lebih stabil dibandingkan kempa langsung pada formulasi dosis tinggi. Optimalisasi komposisi binder dan tekanan kompresi diperlukan untuk meningkatkan mutu tablet kempa langsung.

Kata Kunci: granulasi kering, kempa langsung, tablet Vitamin C, tablet parasetamol, evaluasi mutu tablet

Pendahuluan

Tablet merupakan bentuk sediaan padat yang paling banyak digunakan dalam sistem penghantaran obat karena stabilitasnya yang tinggi, ketepatan dosis, kemudahan distribusi, serta efisiensi produksi dalam skala industri (Arshad et al., 2021). Kualitas tablet sangat dipengaruhi oleh metode manufaktur yang digunakan, terutama dalam menentukan sifat fisik seperti kekerasan, kerapuhan, keseragaman bobot, dan waktu hancur (Lestari et al., 2025). Pemilihan metode pembuatan menjadi krusial karena setiap zat aktif memiliki karakteristik fisikokimia dan sifat alir yang berbeda. Bahan aktif dengan kompresibilitas rendah atau dosis tinggi seringkali memerlukan pendekatan formulasi yang berbeda dibandingkan bahan dengan sifat alir dan kempa yang baik (Lyytikäinen et al.,

2024). Oleh karena itu, pemahaman terhadap pengaruh metode produksi terhadap mutu tablet menjadi aspek penting dalam pengembangan sediaan farmasi yang memenuhi standar farmakope.

Perkembangan teknologi formulasi menunjukkan bahwa metode granulasi kering dan kempa langsung merupakan dua pendekatan yang banyak digunakan dalam industri farmasi modern. Granulasi kering direkomendasikan untuk bahan yang sensitif terhadap panas dan kelembaban serta untuk zat aktif dengan dosis relatif tinggi (Yuniarsih et al., 2023). Sebaliknya, kempa langsung menawarkan proses yang lebih sederhana, efisien, dan ekonomis, terutama untuk zat aktif berdosage rendah dengan sifat alir yang baik (Jakubowska & Ciepluch, 2021). Studi terkini melaporkan bahwa keberhasilan kempa langsung sangat bergantung pada kompresibilitas bahan dan

homogenitas campuran serbuk. Penelitian lain juga menekankan bahwa optimasi konsentrasi binder dan tekanan kompresi berperan penting dalam meningkatkan kekuatan mekanik tablet.

Meskipun berbagai penelitian telah mengevaluasi masing-masing metode secara terpisah, kajian komparatif terhadap performa kedua metode pada karakteristik zat aktif yang berbeda masih terbatas. Sebagian besar penelitian berfokus pada satu jenis bahan aktif atau satu metode tertentu tanpa membandingkan secara langsung dampaknya terhadap parameter mutu fisik tablet. Selain itu, studi yang mengaitkan pengaruh dosis tinggi terhadap keberhasilan metode kempa langsung dibandingkan dengan granulasi kering masih belum banyak dilaporkan dalam konteks praktikum formulasi berbasis pendidikan tinggi. Celah penelitian ini menunjukkan perlunya evaluasi eksperimental yang membandingkan kedua metode pada kondisi formulasi yang berbeda untuk memberikan gambaran yang lebih aplikatif dan kontekstual (Mielke et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik fisik tablet yang dibuat dengan metode granulasi kering dan kempa langsung menggunakan dua

model zat aktif, yaitu Vitamin C dan Parasetamol. Evaluasi dilakukan terhadap parameter mutu tablet yang meliputi keseragaman bobot, ketebalan, diameter, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur (Marisa et al., 2024). Studi ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor formulasi dan parameter proses yang paling berpengaruh terhadap kualitas tablet yang dihasilkan. Dengan pendekatan komparatif ini, penelitian memberikan pemahaman praktis mengenai pemilihan metode manufaktur yang sesuai berdasarkan sifat zat aktif dan dosisnya.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan komparatif langsung antara granulasi kering dan kempa langsung pada dua zat aktif dengan karakteristik dosis dan kompresibilitas berbeda dalam satu kerangka evaluasi yang sistematis. Pendekatan ini memberikan gambaran integratif mengenai hubungan antara formulasi, metode produksi, dan performa tablet. Selain itu, penelitian ini menguatkan bukti empiris bahwa metode granulasi kering lebih stabil untuk formulasi dosis tinggi dengan sifat alir kurang baik. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam praktikum teknologi sediaan solid maupun pengembangan produk generik skala kecil hingga menengah. Secara praktis, temuan ini

membantu dalam pengambilan keputusan formulasi yang lebih rasional. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi dalam mendukung optimalisasi desain formulasi tablet berbasis karakteristik bahan aktif.

Metode Penelitian

1. Metode dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengevaluasi pengaruh dua metode pembuatan tablet, yaitu granulasi kering dan kempa langsung, terhadap karakteristik fisik tablet yang dihasilkan. Desain penelitian adalah metode pembuatan tablet sedangkan variabel terikat meliputi keseragaman bobot, ketebalan, diameter, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet (Lestari et al., 2025).

2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Sediaan Solid, Universitas Bhakti Kencana, Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Laboratorium ini dilengkapi dengan peralatan pencetakan tablet skala laboratorium dan instrumen evaluasi mutu fisik tablet yang sesuai standar praktikum farmasetika.

3. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Akademik 2024/2025, dengan rangkaian kegiatan meliputi perancangan

formulasi, proses pembuatan tablet, evaluasi mutu fisik.

4. Populasi dan Teknik Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tablet yang dihasilkan dari masing-masing metode pembuatan dalam satu batch produksi laboratorium. Uji keseragaman bobot dan ukuran digunakan minimal 10 tablet, sedangkan uji waktu hancur dilakukan sebanyak tiga replikasi sesuai prosedur evaluasi tablet tidak bersalut (Puttewar et al., 2010).

5. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung terhadap parameter mutu fisik tablet menggunakan instrumen laboratorium. Pengukuran meliputi penimbangan bobot tablet, pengukuran ketebalan dan diameter menggunakan jangka sorong, pengujian kekerasan menggunakan hardness tester, uji kerapuhan menggunakan friabilator, serta uji waktu hancur menggunakan disintegration tester dalam media aquadest (Lestari et al., 2025)

6. Metode Analisis Data

Hasil evaluasi kemudian dibandingkan antara metode granulasi kering dan kempa langsung untuk mengidentifikasi perbedaan karakteristik fisik tablet.

7. Relevansi Penelitian

Penelitian ini relevan dengan pengembangan ilmu teknologi sediaan solid khususnya dalam pemilihan metode manufaktur yang sesuai berdasarkan karakteristik bahan aktif dan dosis. Hasil penelitian memberikan kontribusi empiris terhadap praktik formulasi tablet skala laboratorium maupun industri kecil, serta mendukung proses pembelajaran berbasis praktik di bidang farmasetika.

Hasil dan Pembahasan

1. Komposisi Formula dan Desain Awal Tablet

Berdasarkan Tabel 1, formulasi tablet Vitamin C metode granulasi kering terdiri atas Vitamin C sebagai zat aktif dengan bobot target ± 200 mg per tablet, menggunakan amilum dan Avicel PH 102 sebagai pengisi, serta magnesium stearat sebagai lubrikan dan glidan. Formula ini menunjukkan komposisi dengan proporsi zat aktif relatif sedang terhadap total bobot tablet. Tidak digunakan pengikat cair dalam proses pembuatan (Nawang Sari, 2019).

Sementara itu, Tabel 2 menunjukkan bahwa tablet Parasetamol metode kempa langsung memiliki bobot target 650 mg per tablet dengan kandungan Parasetamol 500 mg sebagai zat aktif utama. Komposisi eksipien meliputi Amprotab dan PVP

masing-masing 10%, serta Avicel PH 102 sebagai pengisi tambahan. Proporsi zat aktif dalam formula ini lebih dominan dibandingkan tablet Vitamin C (Naik et al., 2024).

Perbedaan komposisi tersebut memperlihatkan variasi signifikan dalam rasio zat aktif terhadap total massa tablet. Tablet Parasetamol memiliki fraksi zat aktif tinggi, sedangkan tablet Vitamin C memiliki komposisi eksipien yang lebih proporsional terhadap zat aktif. Desain formula ini menjadi dasar perbedaan karakteristik fisik yang diamati pada tahap evaluasi selanjutnya.

2. Karakteristik Massa Cetak Sebelum Kompresi

Berdasarkan komposisi pada Tabel 1, proses granulasi kering menghasilkan massa cetak dalam bentuk granul sebelum dilakukan pencetakan akhir. Granul yang terbentuk memiliki ukuran partikel yang lebih besar dibandingkan serbuk awal. Secara visual, granul tampak lebih padat dan tidak terlalu berdebu (Kotamarthy et al., 2020).

Sebaliknya, komposisi pada Tabel 2 digunakan langsung dalam bentuk campuran serbuk tanpa proses pembentukan granul. Campuran serbuk

terlihat lebih halus dan ringan. Selama proses pengisian hopper, campuran ini menunjukkan kecenderungan segregasi partikel (Mariano, 2024).

Perbedaan bentuk massa cetak ini menunjukkan adanya perubahan sifat fisik akibat proses slugging pada granulasi kering. Granul yang lebih padat cenderung memiliki aliran yang lebih stabil dibandingkan campuran serbuk langsung. Karakteristik awal massa cetak ini berpengaruh terhadap parameter mutu tablet yang dihasilkan setelah kompresi.

3. Keseragaman Bobot Tablet

Hasil uji keseragaman bobot pada Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar tablet Vitamin C memiliki bobot 0,20 g, dengan satu unit menunjukkan bobot 0,30 g. Nilai rata-rata bobot tercatat sebesar 0,22 g. Distribusi bobot menunjukkan satu penyimpangan yang lebih tinggi dibandingkan unit lainnya (O'sko et al., 2022).

Pada Tabel 4, tablet Parasetamol menunjukkan bobot rata-rata mendekati target 650 mg dengan variasi antar unit relatif kecil. Secara deskriptif, distribusi bobot lebih konsisten dibandingkan tablet Vitamin C. Tidak ditemukan penyimpangan ekstrim seperti pada tablet Vitamin C (Abebe et al., 2020).

Keseragaman bobot berkaitan dengan stabilitas pengisian massa cetak ke dalam die. Variasi pada tablet Vitamin C dapat dipengaruhi oleh distribusi granul atau pengaturan punch and die. Pada kempa langsung, homogenitas campuran serbuk dan kestabilan aliran massa cetak berperan dalam menjaga konsistensi bobot tablet.

4. Dimensi Fisik Tablet

Berdasarkan Tabel 5, tablet Vitamin C menunjukkan ketebalan rata-rata 0,54 cm dengan diameter bervariasi antara 0,85-1,00 cm. Terdapat variasi antarunit pada parameter ketebalan. Tablet Parasetamol menunjukkan ketebalan sekitar 0,50 cm dengan diameter $\pm 1,00$ cm yang relatif seragam.

Secara deskriptif, tablet Vitamin C memperlihatkan perbedaan ketebalan yang lebih besar dibandingkan tablet Parasetamol. Beberapa unit memiliki ketebalan yang lebih tinggi dibandingkan unit lainnya. Tablet Parasetamol menunjukkan konsistensi dimensi yang lebih stabil (Abebe et al., 2020).

Dimensi tablet berkaitan langsung dengan gaya kompresi dan volume massa cetak dalam die. Variasi ketebalan pada tablet Vitamin C menunjukkan kemungkinan fluktuasi tekanan kompresi atau volume

granul yang masuk ke dalam cetakan. Sementara itu, konsistensi ukuran pada tablet Parasetamol menunjukkan kestabilan proses pengisian dan kompresi (Jayanti & Sholichah, 2018).

5. Kekerasan dan Kerapuhan Tablet

Hasil uji pada Tabel 6 menunjukkan bahwa tablet Vitamin C memiliki kekerasan mendekati ± 4 kg dengan nilai kerapuhan $< 1\%$. Secara fisik, tablet tampak kompak dan tidak mudah pecah saat manipulasi ringan. Parameter ini mendekati standar mutu tablet tidak bersalut (Vijayakumar et al., 2023).

Sebaliknya, tablet Parasetamol menunjukkan nilai kekerasan di bawah 4 kg dengan kerapuhan $> 1\%$. Secara visual, tablet lebih mudah retak atau patah saat diberikan tekanan ringan. Nilai kerapuhan menunjukkan kecenderungan melebihi batas ideal (Supraba et al., 2021).

Perbedaan ini menunjukkan bahwa proses granulasi kering berkontribusi pada peningkatan densitas partikel dan ikatan antarpartikel selama kompresi. Pada kempa langsung, kekuatan tablet sangat bergantung pada sifat kompresibilitas bahan aktif dan efektivitas binder yang digunakan. Fraksi zat aktif tinggi pada tablet Parasetamol

kemungkinan memengaruhi rendahnya kekuatan mekanik tablet.

6. Waktu Hancur Tablet

Hasil uji waktu hancur pada Tabel 7 menunjukkan bahwa seluruh tablet Vitamin C dan Parasetamol hancur dalam waktu ≤ 15 menit dalam media aquadest. Ketiga replikasi pada masing-masing formulasi menunjukkan hasil yang konsisten. Tidak terdapat perbedaan mencolok dalam parameter waktu hancur antar metode.

Tablet mempertahankan integritas awal sebelum akhirnya terdisintegrasi sepenuhnya dalam rentang waktu yang ditetapkan. Parameter ini memenuhi persyaratan tablet tidak bersalut menurut standar farmakope (Fouad et al., 2020).

Waktu hancur dipengaruhi oleh efektivitas bahan penghancur dalam formulasi. Amilum pada tablet Vitamin C serta Amprotab dan Avicel pada tablet Parasetamol menunjukkan fungsi yang optimal dalam memfasilitasi penetrasi cairan dan pemecahan struktur tablet. Meskipun terdapat perbedaan pada kekerasan dan kerapuhan, kedua metode tetap menghasilkan waktu hancur yang sesuai standar.

Penempatan Tabel dan Gambar

Tabel 1.

Komposisi Formula Tablet Vitamin C Metode Granulasi Kering

No	Bahan	Fungsi	Jumlah per Tablet (mg)	Persentase (%)
1	Vitamin C	Zat aktif	100	50
2	Amilum	Pengisi/Disintegrasi	60	30
3	Avicel PH 102	Pengisi	35	17,5
4	Magnesium stearat	Lubrikan/Glidan	5	2,5
	Total		200 mg	100%

Tabel 2.

Komposisi Formula Tablet Parasetamol Metode Kempa Langsung

No	Bahan	Fungsi	Jumlah per Tablet (mg)	Persentase (%)
1	Parasetamol	Zat aktif	500	76,9
2	Amprotab	Disintegrasi	65	10
3	PVP	Binder	65	10
4	Avicel PH 102	Pengisi	20	3,1
	Total		650 mg	100%

Tabel 3.

Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Vitamin C

No Tablet	Bobot (g)
1	0,2
2	0,2
3	0,2
4	0,2
5	0,2
6	0,2

7	0,2
8	0,2
9	0,2
10	0,3
Rata-rata	0,22 g

Tabel 4.

Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Parasetamol

No Tablet	Bobot (mg)
1	648
2	651
3	649
4	652
5	650
6	647
7	651
8	649
9	650
10	648
Rata-rata	649,5 mg

Tabel 5.

Hasil Uji Dimensi Tablet (Ketebalan dan Diameter)

Parameter	Vitamin C (Rata-rata)	Parasetamol (Rata-rata)
Ketebalan (cm)	0,54	0,5
Diameter (cm)	0,85-1,00	±1,00

Tabel 6.

Hasil Uji Kekerasan dan Kerapuhan Tablet

Parameter	Vitamin C	Parasetamol
-----------	-----------	-------------

Kekerasan (kg)	±4,0	±3,2
Kerapuhan (%)	0,75	1,45
Keterangan	Memenuhi	Tidak memenuhi

Tabel 7.

Hasil Uji Waktu Hancur Tablet

Replikasi	Vitamin C (menit)	Parasetamol (menit)
1	8,5	10,2
2	9	10,5
3	8,8	10
Rata-rata	8,76 menit	10,23 menit

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan metode manufaktur secara langsung mempengaruhi karakteristik fisik tablet yang dihasilkan. Metode granulasi kering cenderung memberikan stabilitas mekanik yang lebih baik pada formulasi dengan sifat kompresibilitas kurang optimal atau fraksi zat aktif tinggi, sedangkan metode kempa langsung menawarkan efisiensi proses namun memerlukan optimasi komposisi dan parameter kompresi untuk mencapai mutu fisik yang setara. Secara umum, kedua metode mampu memenuhi persyaratan waktu hancur tablet tidak bersalut, tetapi perbedaan muncul pada aspek kekerasan dan kerapuhan.

Temuan ini menegaskan bahwa kesesuaian antara karakteristik bahan aktif dan metode produksi menjadi faktor kunci dalam perancangan formulasi tablet yang rasional. Oleh karena itu, disarankan dilakukan optimasi lanjutan terhadap konsentrasi pengikat dan tekanan kompresi pada metode kempa langsung untuk meningkatkan kualitas mekanik tablet, khususnya pada formulasi dosis tinggi.

References

Abebe, K., Beressa, T. B., & Yimer, B. T. (2020). In-vitro evaluations of quality control parameters of paracetamol tablets marketed in Gondar City, Northwest Ethiopia. *Drug, Healthcare and Patient Safety*, 273–279.

- Arshad, M. S., Zafar, S., Yousef, B., Alyassin, Y., Ali, R., AlAsiri, A., Chang, M.-W., Ahmad, Z., Elkordy, A. A., & Faheem, A. (2021). A review of emerging technologies enabling improved solid oral dosage form manufacturing and processing. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 178, 113840.
- Fouad, S. A., Malaak, F. A., El-Nabarawi, M. A., & Abu Zeid, K. (2020). Development of orally disintegrating tablets containing solid dispersion of a poorly soluble drug for enhanced dissolution: in-vitro optimization/in-vivo evaluation. *PLoS One*, 15(12), e0244646.
- Jakubowska, E., & Ciepluch, N. (2021). Blend segregation in tablets manufacturing and its effect on drug content uniformity—a review. *Pharmaceutics*, 13(11), 1909.
- Jayanti, N. D., & Sholichah, R. (2018). Effect of pressure compression on vitamin C tablet with Avicel PH 102 and dicalcium phosphate anhydrous as filler-binder and disintegrant. *Prosiding APC (Annual Pharmacy Conference)*, 3(10).
- Kotamarthy, L., Metta, N., & Ramachandran, R. (2020). Understanding the effect of granulation and milling process parameters on the quality attributes of milled granules. *Processes*, 8(6), 683.
- Lestari, S. I., Dalimunthe, G. I., Lubis, M. S., & Nasution, H. M. (2025). Formulasi orally disintegrating tablet dari serbuk kembang kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) dengan variasi konsentrasi sari tapai sebagai disintegrant. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 270–290.
- Lyytikäinen, J., Stasiak, P., Kubelka, T., Bogaerts, I., Wanek, A., Stynen, B., Holman, J., Ketolainen, J., Ervasti, T., & Korhonen, O. (2024). Continuous direct compression of a commercially batch-manufactured tablet formulation with two different processing lines. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 199, 114278.
- Mariano, M. (2024). General aspects of powder rheology applied to pharmaceutical formulations. *Drug Discovery Today*, 29(5), 103976.
- Marisa, G., Kapala, J., Mafuru, T., Matinde, R., Kimaro, E., & Kaale, E. (2024). Quality evaluation of locally manufactured paracetamol tablets in East Africa. *BioMed Research International*, 2024(1), 9437835.
- Mielke, J., Brunkert, T., Zúñiga, F., Simon, M., Zullig, L. L., & De Geest, S. (2022). Methodological approaches to study context in intervention implementation

- studies: an evidence gap map. *BMC Medical Research Methodology*, 22(1), 320.
- Naik, S. S., Somnache, S. N., Godbole, A. M., & Fernandes, C. (2024). Enhancing paracetamol compressibility using the co-drying technique: Impact on tablet release profile from direct compression. *German Journal of Pharmaceuticals and Biomaterials*, 3(3), 1–8.
- Nawangasari, D. (2019). Pengaruh Bahan Pengisi Terhadap Massa Cetak Tablet Vitamin C. *Viva Medika: Jurnal Kesehatan, Kebidanan Dan Keperawatan*, 12(02), 37–42.
- Ośko, J., Szewczyk, A., Berk, P., Prokopowicz, M., & Grembecka, M. (2022). Assessment of the mineral composition and the selected physicochemical parameters of dietary supplements containing green tea extracts. *Foods*, 11(22), 3580.
- Puttewar, T. Y., Kshirsagar, M. D., Chandewar, A. V, & Chikhale, R. V. (2010). Formulation and evaluation of orodispersible tablet of taste masked doxylamine succinate using ion exchange resin. *Journal of King Saud University-Science*, 22(4), 229–240.
- Supraba, W., Juliantoni, Y., & Ananto, A. D. (2021). The effect of stirring speeds to the entrapment efficiency in a nanoparticles formulation of java plum's seed ethanol extract (*syzygium cumini*). *Acta Chimica Asiana*, 4(1), 103–197.
- Vijayakumar, J., Goudarzi, N. M., Eeckhaut, G., Schrijnemakers, K., Cnudde, V., & Boone, M. N. (2023). Characterization of pharmaceutical tablets by X-ray tomography. *Pharmaceuticals*, 16(5), 733.
- Yuniarsih, N., Ramadhina, A. S., Musfiroh, E. N., Arrizqi, F. I., Irawan, L., Yuliani, N. D., & Herawati, S. H. (2023). Evaluasi Dan Uji Karakteristik Fisik Tablet Ibuprofen Pada Metode Granulasi Basah, Granulasi Kering Dan Metode Kempa Langsung. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 8050–8064.