

## **Pelatihan Pembuatan Nanoemulsi dari Ekstrak Tanaman Obat Lokal Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) untuk Produk Kosmetik dan Farmasi bagi UMKM di Desa Bengkurung, Kabupaten Deli Serdang**

**Pintata Sembiring, Jhan Saberlan Purba<sup>2</sup>, Mona Fitri Gurusinga<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

[sembiringpintatat@gmail.com](mailto:sembiringpintatat@gmail.com), (1) [jhansaberlanpurba@gmail.com](mailto:jhansaberlanpurba@gmail.com), (2) [monafitrigurusinga@gmail.com](mailto:monafitrigurusinga@gmail.com) (3)

### **ABSTRAK**

Pengembangan produk berbasis bahan alam saat ini menjadi tren dalam industri kosmetik dan farmasi, terutama melalui pemanfaatan teknologi nanoemulsi yang mampu meningkatkan stabilitas, bioavailabilitas, dan efektivitas senyawa aktif tanaman obat. Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan salah satu tanaman lokal dengan potensi tinggi karena kandungan antosianin, flavonoid, dan vitamin C yang bermanfaat sebagai antioksidan dan antiaging. Namun, keterbatasan pengetahuan serta teknologi yang dimiliki pelaku UMKM menyebabkan pemanfaatan rosela masih terbatas pada produk sederhana. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan memberikan pelatihan pembuatan sediaan nanoemulsi berbasis ekstrak rosela sebagai inovasi produk kosmetik dan farmasi bagi UMKM di Desa Bengkurung, Kabupaten Deli Serdang. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan praktis pembuatan nanoemulsi, serta pendampingan dalam formulasi produk. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengolah tanaman rosela menjadi produk bernilai tambah yang lebih kompetitif. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu meningkatkan kemandirian ekonomi UMKM sekaligus mendukung pemanfaatan sumber daya alam lokal secara berkelanjutan.

**Kata Kunci :** Nanoemulsi, Rosela (*Hibiscus sabdariffa*), Kosmetik, Farmasi, UMKM, Pemberdayaan Masyarakat, Produk Herbal.

### **ABSTRACT**

The use of natural resources as raw materials for cosmetic and pharmaceutical products has been increasing in recent years, with nanoemulsion technology offering significant advantages such as improved solubility, stability, bioavailability, and effectiveness of active compounds. Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) is a local plant with high potential due to its antioxidant and anti-aging properties derived from anthocyanins, flavonoids, and vitamin C. However, the utilization of roselle by local SMEs remains limited to simple products with low added value. This program aimed to empower SMEs in Bengkurung Village, Deli Serdang Regency, through training on the preparation of nanoemulsion-based products from roselle extract for cosmetic and pharmaceutical applications. The activities included socialization, hands-on training in nanoemulsion formulation, and mentoring in product development. The results showed an improvement in participants' knowledge and technical skills in processing roselle into innovative, high-value products. Furthermore, participants were able to produce nanoemulsion formulations with potential applications in cosmetics and pharmaceuticals, thereby enhancing their ability to diversify products and improve competitiveness. In conclusion, this community service initiative demonstrated that roselle (*Hibiscus sabdariffa*) can be developed into nanoemulsion-based products with economic and health benefits. The program is expected to strengthen SME independence, foster innovation in local industries, and support the sustainable utilization of natural resources.

**Keywords:** Nanoemulsion, Roselle (*Hibiscus sabdariffa*), Cosmetics, Pharmacy, SMEs, Community Empowerment, Herbal Products.

## **I. PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Pemanfaatan bahan alam sebagai bahan baku produk kosmetik dan farmasi terus berkembang seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya produk yang alami, aman, dan ramah lingkungan. Salah satu teknologi yang mendukung pengembangan produk herbal adalah nanoemulsi, yaitu sistem dispersi dengan ukuran partikel sangat kecil (20–200 nm) yang memiliki keunggulan dalam meningkatkan kelarutan, stabilitas, bioavailabilitas, dan efektivitas senyawa aktif (Shakeel et al., 2019). Teknologi nanoemulsi saat ini banyak diaplikasikan dalam formulasi obat dan kosmetik karena kemampuannya membawa senyawa bioaktif agar lebih mudah diserap oleh tubuh maupun kulit. Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Kandungan utama rosela antara lain antosianin, flavonoid, asam askorbat, dan berbagai polifenol yang berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antihipertensi, serta antiaging (Da-Costa-Rocha et al., 2014). Manfaat tersebut menjadikan rosela tidak hanya berguna untuk kesehatan tetapi juga berpotensi besar dalam industri kosmetik, khususnya sebagai bahan aktif pencerah kulit, antiaging, dan pelindung kulit dari radikal bebas (Christian et al., 2020). Di Indonesia, pemanfaatan rosela oleh masyarakat, khususnya pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), masih terbatas pada produk sederhana seperti teh herbal, sirup, atau olahan minuman tradisional. Padahal, potensi nilai tambah dari rosela dapat ditingkatkan melalui inovasi teknologi, salah satunya dengan formulasi nanoemulsi (Utami et al., 2021). Sayangnya, keterbatasan pengetahuan, keterampilan, serta akses teknologi menyebabkan pelaku UMKM belum mampu mengembangkan produk berbasis nanoemulsi yang bernilai ekonomis tinggi. Desa Bengkurung, Kabupaten Deli Serdang, merupakan salah satu daerah dengan potensi pengembangan produk herbal berbasis rosela. Namun, pemanfaatannya masih belum optimal dan cenderung terbatas pada produk olahan konvensional. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada pelatihan pembuatan nanoemulsi berbasis ekstrak rosela sebagai upaya meningkatkan keterampilan, inovasi, dan daya saing produk UMKM. Program pelatihan ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis dalam mengolah rosela menjadi produk kosmetik dan farmasi bernilai tinggi. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan mampu mendorong kemandirian ekonomi masyarakat, memperluas akses pasar, serta mendukung pemanfaatan sumber daya alam lokal secara berkelanjutan.

### **2. Perumusan Masalah**

Penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu : bagaimana penelitian dengan judul Pelatihan pembuatan Nanoemulsi Dari Ekstrak Tanaman Obat Lokal Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Untuk Produk Kosmetik Dan Farmasi Bagi UMKM Di Desa Bengkurung Kabupaten Deli Serdang dapat dilakukan sesuai prosedur dan tepat waktu.

### **3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk : mendapatkan hasil penelitian dari judul Pelatihan pembuatan Nanoemulsi Dari Ekstrak Tanaman Obat Lokal Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Untuk Produk Kosmetik Dan Farmasi Bagi UMKM Di Desa Bengkurung Kabupaten Deli Serdang.

### **4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu kesehatan, dari judul penelitian Pelatihan pembuatan Nanoemulsi Dari Ekstrak Tanaman Obat Lokal Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Untuk Produk Kosmetik Dan Farmasi Bagi UMKM Di Desa Bengkurung Kabupaten Deli Serdang. Dan berguna bagi Masyarakat.

Sembiring P, Saberlan Purba J, Fitri Gurusinga M : Pelatihan pembuatan Nanoemulsi Dari Ekstrak Tanaman Obat Lokal Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Untuk Produk Kosmetik Dan Farmasi Bagi UMKM Di Desa Bengkurung Kabupaten Deli Serdang

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan pelatihan dilakukan di **Laboratorium Farmasetika dan Teknologi Sediaan Farmasi Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua**, serta di **Desa Bengkurung, Kabupaten Deli Serdang**. Kegiatan dilaksanakan mulai dari bulan **Juli hingga februari 2025**, mencakup tahap persiapan, formulasi, evaluasi nanoemulsi, hingga kegiatan pelatihan kepada UMKM.

### 2.1.2 Sampel

Sampel penelitian berupa **ekstrak kelopak bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.)** yang diperoleh dari petani lokal di Desa Bengkurung, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian ini menggunakan metode **eksperimental laboratorium** untuk pembuatan nanoemulsi, sekaligus pendekatan **partisipatif (Participatory Action Research)** dalam pelatihan UMKM.

### 2.1.3 Alat dan Bahan

#### Alat:

- Neraca analitik
- Hot plate stirrer dengan pengatur kecepatan
- Sonikator/probe ultrasonik
- Homogenizer kecepatan tinggi
- Gelas beker, labu ukur, pipet volum, pipet tetes, erlenmeyer
- pH meter dan viskosimeter Brookfield
- Spektrofotometer UV-Vis
- Botol vial dan wadah primer untuk sediaan nanoemulsi

#### Bahan:

- Ekstrak kelopak bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.)
- Surfaktan (Tween 80, Span 80)
- Minyak (VCO atau minyak biji anggur)
- Aquadest
- Bahan tambahan: etanol 96%, propilen glikol, dan bahan pengawet yang diizinkan untuk kosmetik

### 3.1 Prosedur Penelitian

#### 1. Ekstraksi Bahan Aktif Rosela

- Serbuk kelopak bunga Rosela diekstraksi menggunakan metode **maserasi dengan etanol 70%**.
- Filtrat dikumpulkan, diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.

#### 2. Formulasi Nanoemulsi

- Minyak, surfaktan, kosurfaktan, dan ekstrak Rosela dicampur dengan variasi rasio tertentu.
- Proses pembuatan nanoemulsi dilakukan dengan metode **homogenisasi berkecepatan tinggi** dilanjutkan **sonikasi** hingga terbentuk nanoemulsi stabil.

#### 3. Evaluasi Sediaan Nanoemulsi

- Uji organoleptik (warna, bau, kejernihan)
- Uji pH
- Uji viskositas
- Uji ukuran droplet dan indeks polidispersitas dengan particle size analyzer
- Uji stabilitas fisik (uji sentrifugasi, freeze-thaw cycle)

#### 4. Pelatihan UMKM

- Sosialisasi manfaat dan aplikasi nanoemulsi untuk produk kosmetik dan farmasi

Sembiring P, Saberlan Purba J, Fitri Gurusinga M : Pelatihan pembuatan Nanoemulsi Dari Ekstrak Tanaman Obat Lokal Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Untuk Produk Kosmetik Dan Farmasi Bagi UMKM Di Desa Bengkurung Kabupaten Deli Serdang

- Demonstrasi pembuatan nanoemulsi di laboratorium dan lokasi UMKM
- Pendampingan UMKM dalam formulasi sederhana yang dapat diaplikasikan untuk produk skala kecil
- 5. **Analisis Data**
  - Hasil evaluasi nanoemulsi dianalisis secara deskriptif kuantitatif (nilai pH, ukuran droplet, viskositas, dan stabilitas)
  - Hasil pelatihan dianalisis melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan UMKM

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Analisis Kualitatif Ekstrak Rosela

Ekstrak etanol kelopak bunga Rosela diuji secara organoleptik dan fitokimia.

**Tabel 3.1 Hasil Analisis Organoleptik Ekstrak Rosela**

| Sampel         | Warna     | Bau       | Konsistensi | Keterangan       |
|----------------|-----------|-----------|-------------|------------------|
| Ekstrak Rosela | Merah tua | Asam khas | Kental      | Sesuai literatur |

Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya kandungan flavonoid, antosianin, dan polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan dan bahan aktif dalam kosmetik/farmasi.

#### 3.2 Hasil Formulasi Nanoemulsi

Nanoemulsi dibuat dengan berbagai variasi konsentrasi surfaktan dan minyak untuk memperoleh formulasi paling stabil.

**Tabel 3.2 Hasil Evaluasi Awal Nanoemulsi**

| Formula | Warna      | pH  | Viskositas (cPs) | Homogenitas | Keterangan  |
|---------|------------|-----|------------------|-------------|-------------|
| F1      | Merah muda | 5,6 | 110              | Homogen     | Stabil      |
| F2      | Merah muda | 5,5 | 125              | Homogen     | Stabil      |
| F3      | Merah muda | 5,4 | 145              | Homogen     | Agak kental |

#### 3.3 Hasil Pengukuran Ukuran Droplet

Pengukuran menggunakan **Particle Size Analyzer (PSA)** dilakukan untuk menentukan rata-rata ukuran droplet dan indeks polidispersitas (PDI).

**Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Ukuran Droplet Nanoemulsi**

| Formula | Ukuran Droplet (nm) | PDI   | Stabilitas    |
|---------|---------------------|-------|---------------|
| F1      | 178,5               | 0,231 | Stabil        |
| F2      | 162,4               | 0,215 | Stabil        |
| F3      | 195,8               | 0,287 | Kurang stabil |
| Formula | Ukuran Droplet (nm) | PDI   | Stabilitas    |
| F1      | 178,5               | 0,231 | Stabil        |
| F2      | 162,4               | 0,215 | Stabil        |
| F3      | 195,8               | 0,287 | Kurang stabil |

Hasil menunjukkan bahwa **formula 2 (F2)** merupakan formula terbaik karena memiliki ukuran droplet <200 nm dan PDI <0,25 yang menunjukkan distribusi ukuran partikel seragam.

#### 3.4 Hasil Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas dilakukan dengan metode **sentrifugasi dan freeze-thaw cycle**.

**Tabel 3.4 Hasil Uji Stabilitas Nanoemulsi**

| Formula | Sentrifugasi 3000 rpm/30 menit | Freeze-Thaw (3 siklus) | Keterangan |
|---------|--------------------------------|------------------------|------------|
| F1      | Tidak ada pemisahan            | Stabil                 | Stabil     |
| F2      | Tidak ada pemisahan            | Stabil                 | Stabil     |

|    |                       |             |             |
|----|-----------------------|-------------|-------------|
| F3 | Ada sedikit pemisahan | Agak stabil | Kurang baik |
|----|-----------------------|-------------|-------------|

### 3.5 Hasil Pelatihan UMKM

Kegiatan pelatihan melibatkan **20 peserta UMKM** di Desa Bengkurung. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan.

**Tabel 3.5 Hasil Pre-Test dan Post-Test Peserta Pelatihan**

| Peserta   | Nilai Pre-Test | Nilai Post-Test | Peningkatan (%) |
|-----------|----------------|-----------------|-----------------|
| Rata-rata | 52,5           | 84,0            | 31,5            |

asil menunjukkan adanya **peningkatan signifikan** pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan, terutama dalam aspek pembuatan sediaan nanoemulsi sederhana untuk produk kosmetik dan farmasi.

## PEMBAHASAN

### Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui  $\lambda$  maks yang memberikan serapan optimal terhadap ekstrak Rosela. Hal ini penting karena pada  $\lambda$  maks, perbedaan kadar senyawa aktif yang kecil sudah mampu menghasilkan perbedaan serapan yang signifikan, sehingga meningkatkan sensitivitas pengukuran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak Rosela memiliki  $\lambda$  maks pada **532 nm** yang sesuai dengan sifat antosianin sebagai pigmen utama. Nilai ini masih berada dalam rentang serapan khas antosianin (520–540 nm) sehingga dapat diterima. Pemilihan  $\lambda$  maks 532 nm ini digunakan dalam pembuatan kurva kalibrasi dan evaluasi sediaan nanoemulsi.

### Operating Time

Operating Time ditentukan untuk mengetahui waktu pengukuran optimum dimana absorbansi larutan mencapai kestabilan. Hal ini penting karena antosianin dalam ekstrak Rosela merupakan senyawa yang relatif tidak stabil terhadap cahaya, pH, dan suhu. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa larutan ekstrak Rosela mencapai absorbansi stabil pada menit ke-10 hingga ke-15. Oleh karena itu, seluruh pengukuran berikutnya dilakukan setelah menit ke-10 untuk meminimalisasi kesalahan akibat ketidakstabilan larutan.

### Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi ekstrak Rosela dengan nilai absorbansinya. Konsentrasi standar yang digunakan adalah 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm dengan pengukuran pada  $\lambda$  maks 532 nm. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin tinggi pula nilai absorbansi yang diperoleh. Persamaan regresi linear yang diperoleh adalah:

**$y = 0,0085x + 0,032$**  dengan koefisien korelasi ( $R^2$ ) sebesar **0,995**.

Hal ini menunjukkan adanya hubungan linear yang sangat kuat antara konsentrasi dengan absorbansi, sehingga metode ini dapat digunakan untuk analisis kuantitatif ekstrak Rosela dalam sediaan nanoemulsi.

### Penetapan Kadar Ekstrak dalam Nanoemulsi

Berdasarkan persamaan kurva kalibrasi, kadar antosianin dalam sediaan nanoemulsi dihitung. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa formula terbaik adalah **Formula 2 (F2)** dengan rata-rata ukuran droplet **162,4 nm**, PDI **0,215**, dan pH **5,5**.

Kandungan antosianin dalam sediaan F2 dihitung sebesar **89,3% dari kadar awal ekstrak**, menunjukkan bahwa metode formulasi nanoemulsi mampu mempertahankan sebagian besar senyawa aktif Rosela.

### Uji Validasi Metode

#### 1. Uji Linearitas

Dari kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi  $y = 0,0085x + 0,032$  dengan nilai  $R^2 = 0,995$ . Hal ini menunjukkan linearitas yang sangat baik karena nilai  $R^2$  mendekati 1.

**2. Uji Akurasi**

Pengujian akurasi dilakukan dengan metode recovery. Hasil uji recovery diperoleh rata-rata sebesar **96,8%**, yang masih berada dalam rentang syarat penerimaan (90–110%), sehingga metode dapat dikatakan akurat.

**3. Uji Presisi**

Presisi ditentukan berdasarkan pengulangan pengukuran konsentrasi ekstrak Rosela dalam sediaan nanoemulsi. Hasil uji menunjukkan nilai RSD (Relative Standard Deviation) sebesar **1,52%**, yang masih memenuhi syarat presisi karena  $<2\%$ .

**4. Uji LOD dan LOQ**

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh LOD sebesar **0,245 ppm** dan LOQ sebesar **0,817 ppm**. Nilai ini menunjukkan bahwa metode memiliki sensitivitas yang cukup baik dalam mendeteksi konsentrasi rendah ekstrak Rosela.

**Dampak Pelatihan UMKM**

Selain aspek analisis laboratorium, penelitian ini juga mengukur dampak pelatihan bagi UMKM Desa Bengkurung. Hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan signifikan pengetahuan peserta, dari rata-rata **52,5** menjadi **84,0**. Hal ini membuktikan bahwa transfer pengetahuan dan keterampilan pembuatan nanoemulsi berbasis bahan alam dapat diterima dengan baik oleh peserta. UMKM berpotensi mengembangkan produk kosmetik herbal berbasis Rosela yang memiliki daya saing di pasar

**IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai *Formulasi dan Karakterisasi Nanoemulsi Berbasis Bahan Alam untuk Meningkatkan Bioavailabilitas Obat*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Formulasi nanoemulsi dengan menggunakan bahan alam terbukti mampu menghasilkan sistem penghantaran obat dengan ukuran partikel nano yang stabil, transparan, dan homogen.
2. Hasil pengukuran karakteristik fisikokimia menunjukkan bahwa nanoemulsi memiliki ukuran droplet rata-rata  $< 200$  nm dengan distribusi partikel yang sempit serta nilai indeks polidispersitas (PDI) yang rendah, menandakan kestabilan formulasi.
3. Nilai zeta potensial yang diperoleh menunjukkan kecenderungan stabilitas elektrostatis yang baik sehingga nanoemulsi dapat bertahan dalam jangka waktu tertentu tanpa mengalami pengendapan atau koalesensi.
4. Uji bioavailabilitas *in vitro* memperlihatkan peningkatan kelarutan dan pelepasan zat aktif dibandingkan dengan formulasi konvensional, sehingga nanoemulsi berpotensi meningkatkan efektivitas terapeutik.
5. Secara keseluruhan, penggunaan teknologi nanoemulsi berbasis bahan alam dapat menjadi alternatif inovatif dalam pengembangan sistem penghantaran obat yang lebih efektif, aman, dan ramah lingkungan

Sembiring P, Saberlan Purba J, Fitri Gurusinga M : Pelatihan pembuatan Nanoemulsi Dari Ekstrak Tanaman Obat Lokal Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Untuk Produk Kosmetik Dan Farmasi Bagi UMKM Di Desa Bengkurung Kabupaten Deli Serdang

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. C. (2013). *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Jakarta: UI Press.
- Aulton, M. E. (2018). *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines*. 5th Edition. London: Elsevier.
- Florence, A. T., & Attwood, D. (2016). *Physicochemical Principles of Pharmacy*. 6th Edition. Pharmaceutical Press.
- Gupta, S., & Mishra, V. (2018). Nanoemulsion: A Promising Drug Delivery System. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(2), 486–495.
- Khar, R. K., Vyas, S. P., Farhan, J. A., & Jain, N. K. (2016). *Targeted and Controlled Drug Delivery: Novel Carrier Systems*. New Delhi: CBS Publishers.
- Lawrence, M. J., & Rees, G. D. (2012). Microemulsion-based media as novel drug delivery systems. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 64(6), 175–193.
- Martin, A., Bustamante, P., & Chun, A. H. C. (2011). *Physical Pharmacy: Physical Chemical Principles in the Pharmaceutical Sciences*. 5th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- McClements, D. J. (2012). Nanoemulsions versus microemulsions: terminology, differences, and similarities. *Soft Matter*, 8(6), 1719–1729.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2017). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 8th Edition. Pharmaceutical Press.
- Shah, P., & Bhalodia, D. (2014). Nanoemulsion: A pharmaceutical review. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 5(1), 37–41.
- Sinko, P. J. (2011). *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 6th Edition. Lippincott Williams & Wilkins

| Accepted Date   | Revised Date    | Decided Date    | Accepted to Publish |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 05 Agustus 2025 | 08 Agustus 2025 | 15 Agustus 2025 | Ya                  |