

**FORMULASI GEL ANTIINFLAMASI SEDIAAN EKSTRAK
DAUN KUBIS (BRASSICA OLERACEA VAR. CAPITATA) UNTUK
MENGURANGI PEMBENGKAKAN PAYUDARA PASCAPERSALINAN**

***Formulation of Anti-Inflammatory Gel Preparation of Cabbage Leaf Extract
(Brassica oleracea var. capitata) to Reduce Postpartum Breast Swelling***

Qurratul A'yun^{1*}, Alief Putriana Rahman², Ach. Faruk Alrosyidi³

^{1,2,3}Universtas Islam Madura

Email: qurratulayun@uim.ac.id

Abstract

Cabbage leaves (*Brassica oleracea* var. *capitata*) are known to have potential anti-inflammatory activity so they can be used as therapy to reduce swelling, especially in postpartum mothers. Its main active ingredients are flavonoids and phenolics, which play a role in inhibiting the inflammatory process. This study aims to develop a gel based on cabbage leaf extract as a safe and effective topical preparation to treat postpartum swelling. The research was conducted using an experimental method using female mice as a test animal model. Cabbage leaf extract was obtained through the maceration method with a 96% ethanol solvent, which was then formulated into a gel with three variations in extract concentration (2.5%, 5%, and 7.5%). Evaluation included preparation quality tests (organoleptics, homogeneity, pH, viscosity, and dispersibility) as well as anti-inflammatory tests using carrageenan edema models.

Results showed that all gel formulas met the quality criteria of the preparation with an appropriate pH for optimal skin application and spread. Anti-inflammatory tests showed that the formula with a 5% extract concentration had the best activity, with a significant decrease in the volume of edema in mice compared to positive and negative controls. In addition, the viscosity and dispersibility of the gel are in accordance with the standards of topical preparations. In conclusion, cabbage leaf extract gel has the potential to be a safe and effective anti-inflammatory pharmaceutical preparation for clinical applications, particularly in reducing postpartum swelling. This research contributes to the development of natural ingredients-based drugs with wide use prospects in the field of maternal health.

Keyword: Anti-inflammatory; Extract; *Brassica oleracea* var. *capitata*;

Abstrak

Daun kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) dikenal memiliki aktivitas antiinflamasi yang potensial sehingga dapat dimanfaatkan sebagai terapi untuk mengurangi pembengkakan, terutama pada ibu postpartum. Kandungan aktif utamanya adalah flavonoid dan fenolik, yang berperan dalam menghambat proses inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan gel berbasis ekstrak daun kubis sebagai sediaan topikal yang aman dan efektif untuk mengatasi pembengkakan postpartum. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan mencit betina sebagai model hewan uji. Ekstrak daun kubis diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, yang kemudian diformulasikan menjadi gel dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak (2,5%, 5%, dan 7,5%). Evaluasi mencakup uji mutu sediaan (organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan daya sebar) serta uji antiinflamasi menggunakan model edema karagenan.

Hasil menunjukkan bahwa semua formula gel memenuhi kriteria mutu sediaan dengan

pH yang sesuai untuk aplikasi kulit dan daya sebar yang optimal. Uji antiinflamasi menunjukkan bahwa formula dengan konsentrasi ekstrak 5% memiliki aktivitas terbaik, dengan penurunan volume edema mencit yang signifikan dibandingkan kontrol positif dan negatif. Selain itu, viskositas dan daya sebar gel sesuai dengan standar sediaan topical. Kesimpulannya, gel ekstrak daun kubis memiliki potensi sebagai sediaan farmasi antiinflamasi yang aman dan efektif untuk aplikasi klinis, khususnya dalam mengurangi pembengkakan postpartum. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan obat berbasis bahan alam dengan prospek penggunaan yang luas di bidang kesehatan ibu.

Kata Kunci: Antiinflamasi; Ekstrak; *Brassica oleracea* var. *capitata*;

PENDAHULUAN

Daun Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) mengandung senyawa aktif seperti asam amino, minyak mustard, flavonoid, dan sulphur heterosida oksala. [1] Asam amino diketahui memiliki manfaat sebagai antibodi yaitu menjaga kesehatan tubuh. minyak mustard yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit kulit, sendi dan otot [2] senyawa flavonoid dan fenolik berfungsi sebagai terapi seperti antioksidan, antiinflamasi, dan antijamur [3] sedangkan sulphur heterosida oksala dapat mengurangi pembengkakan dan peradangan payudara. [4] Produk seperti asam amino, minyak mustard, flavonoid dan sulphur heterosida oksala komersial beredar dipasaran saat ini merupakan produk impor dan harganya mahal.

Indonesia memiliki potensi sumber daya Daun kubis yang begitu besar. Namun, pemanfaatan daun kubis hingga saat ini masih sebatas sebagai penyejuk lingkungan serta sebagai bahan dalam proses pengolahan pangan. Pengembangan metode ekstraksi daun kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) sediaan gel dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengurangi pembengkakan mammae postpartum. Pembengkakan payudara yang parah dapat menyebabkan ketidaknyamanan yang besar bagi ibu postpartum dan mengganggu kemampuan bayi untuk menyusui.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan ekstrak gel daun kubis antiinflamasi namun belum teruji mutu sediaan, toksisitas dan uji iritasi tetapi langsung digunakan kepada ibu nifas dengan memberikan perlakuan pre dan post [5] Kemudian pada penelitian sebelumnya juga dilakukan evaluasi aktivitas antiinflamasi pada tikus albino dari ekstrak etanon daun kubis untuk dilakukan uji inflamasi namun belum dilakukan ekstrak berbentuk Gel [6]. Kemudian Fatiah, Yusti Nur (2017) melakukan penelitian Uji Antiinflamasi Ekstrak Etil Asetat Kubis Ungu (*Brassica Oleracea* L) terhadap tikus Jantan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etil asetat dan di uji efek antiinflamasi dengan metode *pow* edema menggunakan alat pletismometer tanpa dilakukan uji toksisitas dan uji iritasi. Uji Ekstraksi lebih lanjut dengan Uji farmakologis lebih lengkap sehingga dapat digunakan menjadi bahan baku secara aman dan optimal terhadap ibu postpartum. Hal ini dapat meningkatkan kelayakan ekonomi industri. Pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi asam amino, minyak mustard, flavonoid, dan sulphur heterosida oksala sebagai antiinflamasi melalui Uji Mutu sediaan, Toksisitas, Uji Iritasi dan Uji antiinflamasi pada mencit sebagai hewan percobaan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode ekstraksi asam amino, minyak mustard, flavonoid, dan sulphur heterosida oksala yang efektif melalui Uji Mutu sediaan, Toksisitas, Uji Iritasi dan Uji antiinflamasi pada mencit (*Mus Musculus*).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap. Desain penelitian bertujuan untuk menguji efektivitas antiinflamasi gel ekstrak daun kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) pada mencit betina yang mengalami pembengkakan payudara buatan.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi D3 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Islam Madura pada Agustus hingga Oktober 2024.

Populasi penelitian adalah mencit betina dengan berat badan 15-25 gram. Sampel terdiri dari 12 mencit yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kontrol positif, kontrol negatif, formula 1 (2,5% ekstrak), formula 2 (5%), dan formula 3 (7,5%).

Sampel dipilih menggunakan teknik random sampling berdasarkan kriteria inklusi: mencit betina sehat, berat badan stabil, dan tidak hamil.

Data dikumpulkan melalui pengukuran diameter pembengkakan payudara mencit menggunakan metode injeksi karagenin 1%.

Variable yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut YAITU Variabel independen: Konsentrasi ekstrak daun kubis (2,5%, 5%, dan 7,5%). Variabel dependen: Penurunan volume pembengkakan payudara mencit. Pengukuran variabel dilakukan dengan alat ukur manual berdasarkan volume edema yang terbentuk. Alat meliputi rotary evaporator, pH meter, dan viskometer digital. Bahan yang digunakan mencakup simplisia daun kubis, pelarut etanol 96%, karagenin, carbomer, propilen glikol, dan aquabidest. Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Islam Madura dengan nomor registrasi No.2790/UN25.8/KEPK/DL/2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kubis (*Brassica oleracea* L. Var. *Capitata* F. *Rubra*) disortasi, dipisahkan bongkol, dan kotoran yang menempel diletakkan beraturan diatas nampan. Percepatan proses pengeringan dilakukan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam selama 7 hari. Tujuan pengeringan adalah untuk mencegah timbulnya jamur dan bakteri yang dapat menyebabkan pembusukkan dan perubahan komposisi senyawa kimiawi dari tanaman sehingga akan menurunkan mutu simplisia.

Kubis yang telah kering diserbuk menggunakan mesin penggiling agar didapat serbuk hablur yang baik sehingga memudahkan proses maserasi. Bobot serbuk kering kubis yaitu 280 gram, setelah dilakukan ekstraksi dan diuapkan menggunakan vacum rotary evaporator dihasilkan 157 gram ekstrak kental. Dari total jumlah ekstrak kental dapat ditentukan persentase rendemennya yakni sebesar 4 %. Tujuan dari penentuan persentase rendemen adalah untuk mengetahui keterkembalian bahan yang sesuai dan menghindari kehilangan bahan. Nilai persen rendemen adalah <10%. Berdasarkan literatur tersebut, nilai persentase rendemen yang didapatkan sudah baik.

Ekstrak etanol daun kubis yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator dan dipekatkan diatas water bath. Ekstrak disimpan di desikator untuk menjaga kelembabannya. Proses remaserasi selama tiga kali proses perendaman. Remaserasi bertujuan untuk memaksimalkan penyarian. Hasil remaserasi diperlakukan sama seperti hasil maserasi sebelumnya. Pembuatan sediaan gel berdasarkan modifikasi dari formula pada penelitian yang

dilakukan yang oleh Segara (2019). Formula yang dibuat terdiri dari empat formula berbeda. Satu formula sebagai kontrol yang tidak mengandung ekstrak, dan ketiga formula lainnya masing-masing dengan jumlah ekstrak yang berbeda. Terlihat pada gambar 3.1



K F1 F2 F3

Gambar 1 Formula Gel

Keterangan: K (Kontrol); F1 (Formula 1); F2 (Formula 3); F3 (Formula 3)

Uji Organoleptis

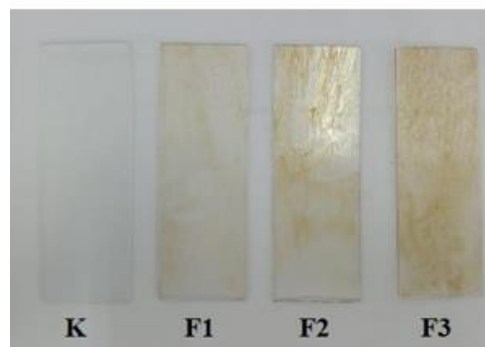
Uji organoleptis sediaan gel dilakukan dengan mengamati bau, warna, dan tekstur sediaan gel yang didapatkan secara visual. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada Tabel 1 dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda menunjukkan warna coklat kehitaman, tekstur yang kental dan lengket serta beraroma khas kubis. Hasil untuk kontrol (Formula tanpa ekstrak) menunjukkan warna gel yang bening, kental dan dingin, serta tidak berbau

Tabel 1 Hasil Uji Organoleptis

Form	Bau	Warna	Tekstur
ula			
Kontrol	Tidak Berbau	Bening	Kental; dan dingin
F1	Aroma Khas	Coklat Kehijauan	Kental; dan dingin
F2	Aroma Khas	Kecoklatan	Kental; dan dingin
F3	Aroma Khas	Coklat Kehitaman	Kental; dan dingin

Uji Homogenitas

Pengujian terhadap homogenitas sediaan gel ekstrak kubis ungu dilakukan dengan pengamatan secara visual. Hasil yang didapatkan untuk semua formula dan kontrol menunjukkan homogenitas sediaan yang baik, hal ini dapat dilihat dari warna sediaan gel yang merata dan tidak meninggalkan bulir kasar saat diamati. Hasil homogenitas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Uji Homogenitas Gel Ekstrak Daun Kubis

Keterangan: K: Kontrol, F1: Formula 1 dengan konstansi ekstrak 2,5%, F2: Formula 2 dengan konsentrasi ekstrak 5%, F3: Formula 3 dengan konsentrasi

ekstrak 7,5%.

Uji pH

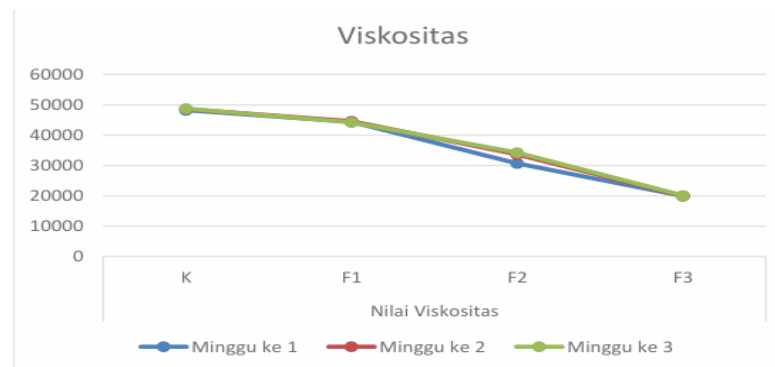
Uji pH bertujuan untuk menentukan keamanan dari sisi pH sediaan pada saat diaplikasikan ke kulit. Sediaan gel yang dibuat harus memenuhi kesesuaian dengan pH kulit manusia. Sediaan gel yang memiliki nilai pH terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan yang memiliki nilai pH terlalu basa dapat membuat kulit menjadi kering. Pada kontrol menunjukkan nilai rata-rata sebesar 6,13 dan F1 sebesar 6,17, F2 sebesar 6,35, F3 sebesar 6,36 kesemua formula kecuali kontrol sudah memenuhi syarat untuk sediaan gel yakni kurang dari $pH < 7$. Kontrol memiliki pH netral kemungkinan karena tidak adanya ekstrak didalam formula tersebut. Adanya peningkatan konsentrasi ekstrak dalam gel tidak mempengaruhi kenaikan pH selama penyimpanan 3 minggu.

Uji Viskositas

Viskositas merupakan tahanan dari suatu cairan yang mengalir. Hubungan antara tahanan dan viskositas adalah berbanding lurus, semakin besar tahanan, maka semakin besar pula viskositasnya.

Hasil uji viskositas pada sediaan gel ekstrak etanol daun kubis yang memiliki viskositas tertinggi yaitu pada formula 1 kemudian formula 2 dan terendah pada formula 3. Hasil dapat dilihat pada Gambar 4 ekstrak etanol daun kubis yang memiliki viskositas tertinggi yaitu pada formula 1 kemudian formula 2 dan terendah pada formula 3. Hasil dapat dilihat pada Gambar 3.2

Hasil Uji Viskositas



Gambar 3 Hasil Uji Viskositas

Dari hasil tersebut menunjukkan semakin banyak ekstrak yang ditambahkan maka viskositas akan semakin menurun. Makin tinggi nilai viskositas maka makin besar daya tahan untuk mengalir. Menurut Pertiwi,dkk nilai viskositas sediaan yang baik yaitu 3.000 – 50.000 cps, artinya sediaan kontrol dan formula 1,2, dan 3 memenuhi kriteria sebagai sediaan yang baik. Viskositas suatu sediaan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor pada saat pencampuran atau pembuatan sediaan, pemilihan bahan yang digunakan serta ukuran partikelnya. Pemilihan bahan yang dimaksud yaitu perbedaan pemasok atau distributor mempengaruhi kualitas sediaan yang dibuat.

Uji Daya Sebar Dan Perhitungan Luas Permukaan Sebar Gel

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit. Hasil yang diperoleh rata rata yaitu 5 cm. Hasil daya sebar tersebut memenuhi persyaratan uji daya sebar sediaan topikal adalah 5-7 cm. Hasil uji menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin kecil daya sebar, dan

semakin rendah konsentrasi semakin besar daya sebaranya (Pratiwi & Wulandari, 2021).

Uji Antiinflamasi

Hasil penimbangan bobot rata2 mencit pada kelompok kontrol positif, kontrol negatif, F1, F2 dan F3 masing-masing sebesar $21,3 \pm 0,24$ gram; $21,6 \pm 0,81$ gram; $21,3 \pm 0,23$ gram; $22,0 \pm 0,11$ gram dan $21,9 \pm 0,15$ gram. Dipilih bobot mencit yang memiliki berat badan yang hampir sama agar memiliki kondisi fisik yang dama dan bobot tersebut sudah sesuai untuk dijadikan sebagai hewan coba yaitu berkisar antara 15 gram sampai dengan 25 gram (BPOM RI, 2014). Mencit yang telah ditimbang bobotnya dilakukan penandaan pada mencit setiap kelompok. Penandaan dilakukan untuk membedakan antara mencit kelompok yang satu dengan yang lainnya. Hasil yang diperoleh pada volume payudara mencit setelah dibengkakkan ($t=0$) hasil pengukuran diperoleh rata-rata sebesar $0,15 \pm 0,07$ mL . Sedangkan volume pada kelompok kontrol positif, kontrol negatif berturut-turut adalah $0,15 \pm 0,11$ mL dan $0,14 \pm 0,04$ mL . Mencit kemudian diberikan perlakuan dimana mencit yang tergolong dalam kelompok 1 (kelompok perlakuan F1), kelompok 2 (kelompok perlakuan F2) dan kelompok 3 (kelompok perlakuan F3) diberikan perlakuan dengan mengoleskan payudara mencit dengan gel ekstrak kubis F1, F2 dan F3 dengan masing2 dioleskan sebanyak 100 mg. Sedangkan mencit yang tergolong kedalam kelompok kontrol positif setiap mencit dioleskan voltaren emulgel 100 mg. Mencit sebagai kontrol negatif dioleskan 100 mg plasebo gel (gel tanpa ekstrak kubis) pada payudara mencit. Pembekakan dilakukan dengan cara menginjeksikan larutan karagenan sebanyak 0,1 mL pada bagian payudara semua mencit. Diukur kembali volume payudara mencit yang telah diinjeksikan dengan larutan karagenan (V_t) mulai dari menit ke-30 ,ke-60 dan ke-90. Pada masing-masing kelompok uji dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Pada kelompok uji dengan pemberian gel ekstrak daun kubis 0,05% kemudian dilakukan pengukuran kembali terhadap volume payudara mencit. Diperoleh hasil pembekakan pada pada saat pemberian setelah 30 menit sebesar $0,26 \pm 0,01$ mL , pada waktu 60 menit sebesar $0,22 \pm 0,09$ mL, dan pada waktu 90 menit sebesar $0,19 \pm 0,10$. Sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh hasil dari kontrol positif yaitu $0,25 \pm 0,1$ mL. Pada kelompok perlakuan dengan pemberian gel F1 dilakukan pengukuran kembali terhadap volume payudara mencit. Diperoleh hasil pada pada saat $t= 30$ adalah $0,263 \pm 0,0289$ mL , $t=60$ adalah $0,21 \pm 0,02$ mL, dan $t=90$ adalah $0,173 \pm 0,01$ mL. Semakin lama volume pembekakan semakin menurun hal ini disebabkan karena Peradangan lokal pada jaringan dapat menurun seiring waktu, terutama setelah fase inflamasi akut selesai. Tubuh akan secara alami mengurangi infiltrasi sel-sel inflamasi dan reabsorpsi cairan yang terkumpul di area tersebut, sehingga pembengkakan berangsur-angsur berkurang. Pada kelompok dengan pemberian gel F2 dilakukan pengukuran kembali terhadap volume payudara mencit. Diperoleh hasil pada pada saat $t= 30$ adalah $0,28 \pm 0,01$ mL , $t=60$ adalah $0,22 \pm 0,07$ mL, dan $t=90$ adalah $0,18 \pm 0,02$ mL. Pada kelompok dengan pemberian gel F3 dilakukan pengukuran kembali terhadap volume payudara mencit. Diperoleh hasil pada pada saat $t= 30$ adalah $0,30 \pm 0,21$ mL , $t=60$ adalah $0,28 \pm 0,09$ mL, dan $t=90$ adalah $0,20 \pm 0,12$ mL. Sedangkan pada kelompok kontrol positif yaitu $0,16 \pm 0,05$ mL. Pada kelompok kontrol negatif diperoleh pembekakan sebesar $0,19 \pm 0,1$ mL. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, didapat perhitungan persen inflamasi dari

masing masing variasi konsentrasi gel ekstrak daun kubis terhadap waktu penurunan volume udem pada payudara mencit.

Dalam Penelitian ini melakukan pengamatan terhadap masing-masing sampel dalam setiap kelompok dilakukan secara berulang dengan memperhatikan kondisi awal sampel, yakni dilakukan dalam waktu yang berbeda sehingga sampel kembali berada dalam kondisi normal

Penelitian ini menunjukkan bahwa gel ekstrak daun kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) dengan konsentrasi ekstrak 2,5%, 5%, dan 7,5% dapat memenuhi kriteria sediaan topikal yang baik dari segi sifat fisik, keamanan, dan efektivitas antiinflamasi. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya oleh Fatiah (2017) yang menunjukkan efek antiinflamasi ekstrak etil asetat kubis ungu pada tikus jantan. Namun, penelitian ini melangkah lebih jauh dengan mengintegrasikan evaluasi mutu sediaan, toksisitas, dan iritasi, yang sebelumnya tidak dilakukan secara terpadu.

Secara teori, kandungan flavonoid dan fenolik dalam daun kubis berperan penting dalam aktivitas antiinflamasi. Senyawa ini bekerja dengan menghambat sintesis mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien melalui jalur COX dan LOX. Hasil uji inflamasi pada mencit betina mendukung mekanisme ini, di mana terjadi penurunan signifikan pada volume edema seiring peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formula. Penurunan volume pembengkakan ini menunjukkan hubungan dosis-respons yang positif, sejalan dengan teori bahwa konsentrasi senyawa aktif yang lebih tinggi cenderung memberikan efek terapeutik yang lebih kuat.

Perbandingan dengan penelitian oleh Rahmah Diani (2022) yang menggunakan gel ekstrak daun kubis menunjukkan konsistensi pada hasil penurunan edema. Namun, penelitian ini lebih komprehensif karena juga menguji keamanan sediaan melalui uji toksisitas dan iritasi. Berbeda dengan penelitian oleh Ferry Effendi et al. (2019) yang memanfaatkan bunga kubis merah sebagai antioksidan, penelitian ini fokus pada aspek antiinflamasi dan aplikasinya dalam terapi postpartum.

Penelitian ini juga menghadapi beberapa kendala teknis, seperti pengaruh cuaca terhadap proses pengeringan bahan yang memerlukan waktu lebih lama, yang berpotensi memengaruhi kualitas bahan awal. Namun, proses kontrol mutu selama ekstraksi dan formulasi mampu menjaga integritas senyawa aktif, seperti yang ditunjukkan dalam hasil uji farmakologi.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan obat berbasis bahan alam, khususnya untuk terapi postpartum. Diperlukan studi lebih lanjut, termasuk uji klinis pada manusia, untuk memastikan efektivitas dan keamanan sediaan ini dalam skala yang lebih besar.

KESIMPULAN

Semua formula menunjukkan hasil yang sesuai dengan persyaratan sediaan gel. Kesimpulannya, pemberian konsentrasi ekstrak daun kubis dengan perlakuan menunjukkan potensi lebih tinggi dalam menghambat pertumbuhan jaringan yang abnormal, mengurangi pembengkakan, atau efek terapeutik lain dibandingkan dengan kondisi tanpa perlakuan.



UCAPAN TERIMA KASIH

Persantunan dan Pendanaan: Penelitian ini Didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, riset dan Teknologi Republik Indonesia Tahun 2024. Tim peneliti mengucapkan terima kasih yang telah memungkinkan tim peneliti menambah wawasan dan pengetahuan melalui penelitian ini. Peneliti berharap penelitian ini dapat membawa manfaat bagi kemajuan Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Catherine J. Hutchings, Markus Koglin, William C. Olson & Fiona H. Marshall. (2017). Opportunities for therapeutic antibodies directed at G-protein-coupled receptors. *Nature Reviews Drug Discovery* volume 16. 787–810
- David A. Bereiter, Keiichiro Okamoto, Dominique F. Bereiter. (2015). Effect of persistent monoarthritis of the temporomandibular joint region on acute mustard oil-induced excitation of trigeminal subnucleus caudalis neurons in male and female rats. 117. 58-67.
- Tuti Sukini, Siti Rofiah, Sri Widatiningsih. (2023). Cabbage Effectively Overcomes Breast Swelling on Post-Partum Mothers.11. 1335-1340
- Rahmah Diani Safitri, Krisdiana Wijayanti. Bedjo Santoso. (2022). Cabbage Leaves Extract Gel For Breast Engorgement During Lactation. 20. 77-81.
- Shanta Afrin; Vikas Gupta. (2023). Pharmaceutical Formulation. *National Library Of Medicine*. PMID: 32965910
- Ayida Mawarda, Erwin Samsul, Yurika Sastyarina. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) terhadap Rendemen