

CHARACTERISTICS OF NANOEMULGEL FORMULATION OF DAYAK ONION BULB EKSTRAK FOR DIABETIC WOUND HEALING

Syamsiar^{1*}, Besse Yuliana¹, Rusman²

¹Farmasi/Fakultas Farmasi, Universitas Megareski

²Farmasi/Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Makassar

*Alamat Korespondensi: rusman.dty@uim-makassar.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Nanoteknologi menjadi salah satu bidang rekayasa dalam ilmu Fisika, Kimia, dan Biologi dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa aplikasi nanoteknologi yang berkembang pesat meliputi nanomedisin dan nanopartikel. Nanoteknologi memanfaatkan partikel berukuran kurang dari 1000 nm.

Tujuan: Untuk mengkaji efektivitas sediaan nanoemulgel ekstrak umbi bawang dayak sebagai formulasi penyembuhan luka diabetes mellitus, mengevaluasi karakteristik fisik serta stabilitasnya, dan menentukan konsentrasi optimum yang efektif.

Metode: Penelitian kuantitatif secara eksperimen terhadap 18 tikus, menggunakan ekstrak bawang Dayak, Ekstrak dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Dilanjutkan dengan pembuatan nanoemulgel, nanoemulgel diperoleh dilanjutkan uji aktivitas terhadap tikus diabetes melitus. Tikus dibagi dalam 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok F1 dengan konsentrasi 2,5%, kelompok F2 dengan konsentrasi 5%, kelompok F3 dengan konsentrasi 7,5%, kontrol negative dan kontrol positif.

Hasil: Penelitian menunjukkan bahwa sediaan nanoemulgel ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) memiliki aktivitas penutupan luka yang lebih cepat dibandingkan kontrol negatif, serta menunjukkan efektivitas yang setara dengan kontrol positif pada konsentrasi 5%.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa formulasi nanoemulgel ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) efektif dalam mempercepat penyembuhan luka diabetes mellitus pada tikus putih dan memiliki karakteristik yang stabil secara fisika-kimia.

Kata Kunci: Bawang Dayak, Nanoemulgel, Diabetes Melitus, Tikus

PENDAHULUAN

Nanoteknologi telah menjadi salah satu bidang rekayasa penting dalam ilmu Fisika, Kimia, dan Biologi yang mendapat perhatian besar dalam beberapa tahun terakhir. Perkembangan pesat di bidang ini mencakup nanomedisin dan nanopartikel (Kumowal et al., 2019). Nanoteknologi memiliki partikel dengan ukuran kurang dari 1000 nm (Fitri et al., 2020). Dengan ukuran partikel yang lebih kecil, nanopartikel memiliki luas permukaan yang lebih besar dan sifat fisik kimia yang lebih baik (Setiawan et al., 2020). Sistem penghantaran obat yang dapat mencegah hidrasi kulit, meningkatkan efek absorpsi meningkatkan penetrasi zat aktif dan dapat digunakan untuk sistem lepas terkendali (Saryanti et al., 2019).

Penggunaan media tanaman dalam bentuk nanopartikel merupakan inovasi terbaru, salah satunya tanaman umbi bawang Dayak (Fitri et al., 2020).

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, mencakup berbagai jenis tumbuhan dengan potensi manfaat kesehatan. Salah satu tanaman yang memiliki nilai farmakologis adalah bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). Bagian umbi dari tanaman ini diketahui mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai obat tradisional. Bawang Dayak, yang merupakan flora khas Kalimantan Tengah dan berasal dari kawasan tropis Amerika, telah digunakan secara empiris untuk mengatasi beragam penyakit. Pemanfaatan tradisionalnya meliputi pengobatan luka, penyakit kuning, batuk, gangguan pencernaan, disentri, diare berdarah, peradangan usus, serta sebagai terapi tambahan untuk kanker

payudara, kanker usus besar, infeksi kulit seperti bisul, dan sebagai agen perangsang muntah (Muti et al., 2020). Bawang Dayak mengandung berbagai senyawa fitokimia, termasuk alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid, dan tanin. Kandungan bioaktif tersebut menjadikan tanaman ini sebagai sumber biofarmaka yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai obat modern untuk menunjang kesehatan manusia (Rusman, Syamsu & Gaffar, n.d.).

Sifat antidiabetes pada bawang Dayak ditunjukkan melalui kemampuannya menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Enzim ini berperan penting dalam proses hidrolisis polisakarida menjadi monosakarida, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah (Hasanuddin et al., 2021; Sinthary et al., 2023).

Emulgel merupakan sediaan topikal berbentuk emulsi, baik tipe air dalam minyak maupun minyak dalam air, yang dikonversi menjadi bentuk gel melalui penambahan *gelling agent*. (Damayanti et al., 2019). Nanoemulgel merupakan formulasi yang diperoleh dari nanopartikel yang diintegrasikan ke dalam basis gel. Meskipun nanoemulsi memiliki kestabilan termodinamika dan bersifat transparan, penggunaannya secara langsung pada kulit kurang nyaman akibat viskositas yang rendah, sehingga penambahan basis gel diperlukan untuk meningkatkan kekentalan dan kenyamanan aplikasi. (Damayanti et al., 2019). Nanopartikel merupakan sediaan yang terdiri atas fase minyak dan fase air, distabilkan melalui kombinasi surfaktan dan kosurfaktan, dengan ukuran droplet kurang dari 100 nm. Keunggulan sediaan ini antara lain mampu meningkatkan kelarutan obat yang bersifat lipofilik serta memperbaiki kemampuan penetrasi zat aktif ke dalam jaringan target. (Devi et al., 2020). Berdasarkan hal di atas maka perlu dibuat suatu sediaan nanoemulgel dari ekstrak bawang dayak sebagai terapai obat luka diabetesmellitus (Hasanuddin et al., 2022; Hatari & Rusman, 2023; Rasyid, Bukhari, Alim, et al., 2022; Rasyid, Bukhari, Hasanuddin, et al., 2022).

METODE

A. Alat dan Bahan Penelitian

Shaker, Corong buchner, Oven (Ecocell), *Rotary evaporator* (Heidolph), Waterbath, timbangan analitik, pipet tetes, stirrer, magnetik stirrer, sonikator. Spektrofotometri Uv-Vis dan *Particle Size Analyzer*, Viscometer Brookfield, Gelas Kimia (Iwaki), Erlemeyer (Pyrex) Tween 80, Propilenglikol, Isopropilmiristat, Etanol 96%, Ekstrak umbi bawang Dayak, Karbapol, Aquabidest, Trietanolamin, kapas, Tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*), Ketamin, Alkohol 70%, *Diabetes Mellitus Punch*, Cutumed Gel, Aloksan.

B. Pengambilan Sampel

Sampel ekstrak umbi bayang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) diperoleh di kecamatan sungai raya, kabupaten Kuburaya, Kalimantan barat.

C. Pembuatan Ekstrak umbi bawang Dayak

Ekstrak umbi bawang Dayak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol dipilih karena bersifat universal, polar, mudah diperoleh, serta memiliki selektivitas tinggi, tidak toksik, daya serap yang baik, dan kemampuan penyarian yang efektif untuk senyawa non-polar, semi-polar, maupun polar. Konsentrasi etanol 96% diprioritaskan karena mampu menembus dinding sel sampel lebih optimal dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah, sehingga menghasilkan ekstrak yang lebih pekat. Sebanyak 500 gram serbuk kering umbi bawang Dayak dimasukkan ke dalam alat maserasi, kemudian ditambahkan 5 liter etanol 96% secara perlahan ke dalam masing-masing Erlenmeyer berisi sampel. Proses maserasi dilakukan dengan pengadukan menggunakan *shaker* pada kecepatan 200 rpm selama 24 jam. Maserat yang dihasilkan disaring, lalu filtratnya diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 45°C hingga diperoleh

ekstrak kental, kemudian dilanjutkan proses penguapan menggunakan *water bath* dan oven hingga mencapai bobot tetap.

D. Formulasi nanopartikel emulgel ekstrak bawang Dayak

Pembuatan nanopartikel membutuhkan bahan ekstrak umbi bawang Dayak (zat aktif), isopropil miristat (minyak), tween 80 (surfaktan), propilenglikol (kosurfaktan) fase air (aquabidest). Pembuatan nanopartikel dilakukan dengan melarutkan ekstrak umbi bawang Dayak terlebih dahulu kedalam 10 mL Etanol 96% dengan bantuan *stirer* sampai larut.

Eksrtak yang sudah larut kemudian dimasukkan tetes demi tetes ke dalam propilenglikol sambil diaduk menggunakan *stirer* pada kecepatan 10 selama 5 menit dengan suhu dijaga 45°C. Kemudian ditambahkan Tween 80 sedikit demi sedikit dengan tetap diaduk pada kecepatan 10 selama 5 menit dengan suhu 45°C untuk menghomogenkan campuran. Selanjutnya, ditambahkan isopropil miristat (minyak) tetes demi tetes ke dalam campuran dengan tetap diaduk pada kecepatan 10 dengan suhu 45°C selama 5 menit. Dimasukkan fase air tetes demi tetes ke dalam campuran dengan tetap memperhatikan putaran dan suhu *stirer*. Hasil emulsi kemudian di sonikator selama 20 menit dengan suhu 40°C kemudian di lanjutkan untuk pengujian PSA dan % transmattan.

E. Uji sifat fisik

1. Uji ukuran partikel

Ukuran globul ditentukan dengan menggunakan alat *Particle Size Analyzer*. Sebanyak 1 ml formula nanopartikel dilarutkan ke dalam 100 mL larutan blanko kemudian dianalisis dengan menggunakan alat *PSA*.

2. Uji % Transmitan

Sebanyak 1 ml formula nanopartikel diencerkan hingga 100 mL menggunakan

aquabidest. Pengukuran persen transmitan dilakukan pada panjang gelombang 650nm menggunakan aquabidest sebagai blanko. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*. Hasil angka yang memenuhi presentase sebesar 90%-100% membuktikan bahwa sediaan nanopartikel memiliki ciri yang transparan dan jernih.

3. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung warna, bau dan konsistensi dari nanoemulgel yang dibuat.

4. Uji pH

Pengujian pH basis emulgel menggunakan pH *RoHS* sediaan nanoemulgel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 - 6,5.

5. Daya Sebar

Sejumlah 0,5 g emulgel diletakkan diatas kaca dan ditutup lagi dengan kaca yang sama. Kemudian, diletakkan beban 300gram tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameternya. Daya sebar nanoemulgel yang baik antara 5-7 cm.

6. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield*, memasang spindle No.4 pada alat kemudian dicelupkan ke dalam sediaan sampai batas tertentu dan atur kecepatan 50 rpm. Nilai viskositas sediaan emulgel yang baik yaitu 2000-4000 cPs/mPa.s.

7. Pengujian efektivitas penyembuhan luka nanoemulgel ekstrak umbi bawang Dayak

Sebelum melakukan uji terhadap hewan uji, dilakukan pengajuan *ethical clearence* kepada Komisi Etik. Pengujian akan dilakukan setelah mendapat *Ethical Clearence*. Tikus jantan/betina galur Wistar dengan bobot 150-

200gram usia 8 minggu sebanyak 18 ekor dibagi menjadi 6 kelompok: 3 ekor untuk kelompok A (perlakuan kontrol negatif tanpa perlakuan), 3 ekor untuk kelompok B (perlakuan kontrol negative Gel tanpa ekstrak) dan 3 ekor kelompok C (perlakuan kontrol positif), 3 ekor untuk kelompok D (perlakuan nanoemulgel EUBD 2,5%), 3 ekor untuk kelompok E (perlakuan nanoemulgel EUBD 5%), dan 3 ekor untuk kelompok F (perlakuan nanoemulgel EUBD 7,5%).

Uji aktivitas penyembuhan luka:

- a. Rambut punggung tikus yang akan dilukai dicukur.
- b. Dilakukan anastesi pada tikus yaitu menyuntikkan Ketamine dengan dosis 60 mg/kg secara Intramuskular.
- c. Punggung tikus dibersihkan dengan alkohol 70% lalu dilakukan pembuatan luka dengan menggunakan diabetes mellitus punch bulat 4 mm.
- d. Luka tikus diberikan perlakuan sesuai kelompoknya 2 kali sehari (pagi dan sore). Perlakuan ini dilakukan setiap hari selama 14 hari.
- e. Penutupan luka diamati setiap hari dengan cara memotretnya dengan bantuan kamera digital.
- f. Persen penutupan luka diukur dengan bantuan perangkat lunak ImageJ®: pengukuran dilakukan dengan cara diukur panjang tiap sudut diameter luka diabetes mellitus pada tikus mulai hari ke 0 (sebelum perlakuan) hingga hari ke 15. Selanjutnya dilakukan summary pada hasil tiap sudut pengukuran panjang diameter luka sehingga didapat hasil diameter luka.

HASIL

Sebanyak 500 gram serbuk simplisia tanaman bawang Dayak diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Proses ini menghasilkan ekstrak sebanyak 32,715 gram dengan persentase

rendemen sebesar 10,905 % panjang luka *diabetes mellitus* selama 15 hari, dapat dilihat terdapat perbedaan penyembuhan luka pada setiap kelompok. Kelompok I tanpa perlakuan mengalami penyembuhan luka yang lama, pada hari ke-15 belum memperlihatkan penutupan luka *diabetes mellitus* secara sempurna hal ini dikarenakan untuk proses penyembuhan luka, Fase maturasi berlangsung mulai hari ke-21 hingga sekitar 1 tahun yang bertujuan untuk memaksimalkan kekuatan dan integritas struktural jaringan baru pengisi luka, pertumbuhan epitel dan pembentukan jaringan parut (42). Kelompok II perlakuan kontrol negatif dengan basis emulgel karbopol 940 sampai hari ke- 15 tidak memperlihatkan penyembuhan luka secara total, karbopol 940 merupakan basis gel yang bersifat mudah terdispersi dalam air dan memberikan kekentalan atau kekerasan pada sediaan emulgel. Kelompok III dengan perlakuan kontrol positif obat gel bermerek (Cutimed Gel) memperlihatkan penutupan luka pada hari ke-15 untuk tikus 1, sedangkan untuk tikus 2 dan 3 belum memperlihatkan penutupan luka secara total sampai hari terakhir. Kontrol positif menggunakan Cutimed Gel adalah *hydrogel* untuk perawatan luka pada kulit.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan panjang luka *diabetes mellitus* selama 15 hari, dapat dilihat terdapat perbedaan penyembuhan luka pada setiap kelompok. Kelompok I tanpa perlakuan mengalami penyembuhan luka yang lama, pada hari ke-15 belum memperlihatkan penutupan luka *diabetes mellitus* secara sempurna hal ini dikarenakan untuk proses penyembuhan luka, Fase maturasi berlangsung mulai hari ke-21 hingga sekitar 1 tahun yang bertujuan untuk memaksimalkan kekuatan dan integritas struktural jaringan baru pengisi luka, pertumbuhan epitel dan pembentukan jaringan parut (42). Kelompok II perlakuan kontrol

negatif dengan basis emulgel karbopol 940 sampai hari ke-15 tidak memperlihatkan penyembuhan luka secara total, karbopol 940 merupakan basis gel yang bersifat mudah terdispersi dalam air dan memberikan kekentalan atau kekerasan pada sediaan emulgel. Kelompok III dengan perlakuan kontrol positif obat gel bermerek (Cutimed Gel) memperlihatkan penutupan luka pada hari ke-15 untuk tikus 1, sedangkan untuk tikus 2 dan 3 belum memperlihatkan penutupan luka secara total sampai hari terakhir. Kontrol positif menggunakan Cutimed Gel adalah *hydrogel* untuk perawatan luka pada kulit.

Gel ini mengandung *gliserin* serta *karbopol* 940 yang sangat berpengaruh pada proses pengangkatan sel kulit mati pada kulit yang terluka saat proses penyembuhan. Kedua bahan ini diketahui memiliki khasiat yang sangat baik untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Kedua kandungan tersebut dapat membantu proses pengangkatan jaringan mati pada luka atau proses debridement kulit secara efektif dan nyaman (61). Kelompok IV dengan perlakuan formula nanoemulgel ekstrak umbi bawang Dayak 2,5% memperlihatkan penutupan luka pada hari ke-14 untuk tikus 1 dan 3, sedangkan untuk tikus 2 belum memperlihatkan penutupan luka secara total sampai hari ke-15. Kelompok V dengan perlakuan nanoemulgel ekstrak umbi bawang Dayak konsentrasi 5% memperlihatkan penutupan luka pada hari ke-13 untuk tikus 3, tikus 2 pada hari ke-14 dan tikus 1 pada hari ke-15. Kelompok V mengalami penutupan luka untuk semua tikus dengan perbedaan masing-masing tiap tikus pada hari terakhir penutupan luka. Kelompok VI dengan perlakuan nanoemulgel ekstrak umbi bawang Dayak konsentrasi 7,5% memperlihatkan penutupan luka pada hari ke-13 untuk tikus 2, hari ke-14 untuk tikus 1 dan hari ke-15 untuk tikus 3. Kelompok VI sama dengan kelompok V mengalami penutupan luka untuk semua tikus

dengan perbedaan masing-masing tiap tikus pada hari terakhir penutupan luka.

Hasil memperlihatkan bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) memiliki aktivitas penutupan luka lebih cepat jika dibandingkan dengan kontrol negatif serta kontrol positif. Hal ini terjadi karena ekstrak umbi bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) memiliki kandungan senyawa bioaktif yang terlibat dalam penyembuhan luka seperti senyawa flavonoid yang tinggi (62). Senyawa flavonoid memiliki khasiat sebagai antiinflamasi, dengan mekanisme kerja menghambat enzim siklooksigenase (COX), suatu enzim yang berperan penting dalam produksi prostaglandin. Prostaglandin merupakan salah satu mediator inflamasi. Dengan menghambat COX maka produksi prostaglandin juga dihambat sehingga proses inflamasi akan terhenti dan proses penyembuhan luka akan dipercepat (Rusman, 2023, 2022) (63). Pada penelitian Amalia hairiah dan Eka wisnu kusuma tahun 2021 tentang “Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Krim Ekstrak Etanolbawang Dayak (*Eleutherine almifolia* (L) Merr) Pada Luka sayatan Tikus Putih Jantan” menyatakan sediaan krim ekstrak etanol bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) mempunyai aktivitas antiinflamasi yang dapat mempercepat penyembuhan luka sayat pada hari ke-12 dengan persentase 100%. Sediaan krim ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) pada formula 3 dengan konsentrasi 15% mempunyai aktivitas antiinflamasi yang paling baik untuk menyembuhkan luka sayatan.

Penggunaan nanoteknologi dalam bentuk nanopartikel emulgel memberikan efek farmakologis yang lebih baik. Pada penelitian ini konsentrasi ekstrak umbi bawang Dayak yang digunakan (2,5%; 5%; 7,5%) memiliki aktivitas penyembuhan luka pada hari ke 13 dan 14 dengan persentase penutupan luka 100%. Hal ini menunjukkan formulasi nanoemulgel dengan konsentrasi yang lebih rendah

menunjukkan efektivitas yang sama dengan penggunaan konsentrasi yang tinggi pada penelitian lain. Formula nanoemulgel ekstrak umbi bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) yang paling baik digunakan untuk *wound healing* adalah Formula 2 dan 3 dengan konsentrasi 5% dan 7.5%.

Data diolah menggunakan uji statistik *paired sampel T test*, uji yang dilakukan terhadap dua arah sampel yang berpasangan (64). Sampel berpasangan yaitu sampel dengan subyek yang sama nama mengalami dua perlakuan yang berbeda (65). Dasar pengambilan keputusan pada uji *paired sample T test*, data dikatakan efektif jika nilai signifikansi $<0,05$. Sebaliknya, data dikatakan tidak efektif jika nilai signifikansi $>0,05$ (66). Analisis *statistic* dengan menggunakan *IBM SPSS statistic 29* uji *paired T test* diperoleh hasil $p < 0,05$ untuk kelompok III, V dan VI dibandingkan dengan kelompok I dan II yang artinya bahwa kecepatan penyembuhan luka *diabetes mellitus* pada tikus dengan perlakuan berbeda menunjukkan perbedaan secara bermakna. Sedangkan untuk kelompok IV dibandingkan dengan kelompok I dan II hasil uji *paired T test* $p > 0,05$ yang artinya kecepatan penyembuhan luka *diabetes mellitus* pada tikus dengan perlakuan berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan Sediaan nanoemulgel ekstrak umbi bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) memiliki aktivitas dalam penyembuhan luka *diabetes mellitus* pada tikus putih jantan/betina. Sediaan nanoemulgel memiliki karakteristik sifat fisik dan stabilitas yang baik. Formulasi dengan konsentrasi 5% memiliki aktivitas dalam penyembuhan luka *diabetes mellitus* yang paling baik setara dengan kontrol positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, H., Wikarsa, S., & Jafar, G. (2019). Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 166–176. <https://doi.org/10.33759/jrki.v1i3.53>
- Devi, A. M., Hidayat, A. F., & Priani, S. E. (2020). Formulasi Sediaan Spray Gel Mengandung Nanoemulsi Minyak Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.) untuk Kandidiasis Oral. *Prosiding Farmasi*, 6(2), 567–574.
- Fitri, D., Kiromah, N. Z. W., & Widiastuti, T. C. (2020). Formulasi Dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan Dengan Metode Gelasi Ionik. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(1), 61. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i1.39269>
- Hasanuddin, R., Jasmiadi, J., & Abdillah, N. (2021). The Analysis of the Chlorogenic Acid in the Ethanol Fraction of Robusta Coffee Beans and Its Effect on Glucose Levels in Wistar Rats. *Disease Prevention and Public Health Journal*, 15(2), 118. <https://doi.org/10.12928/dpphj.v15i2.4705>
- Hasanuddin, R., Rasyid, H., Bukhari, A., Alim, N. U. R., & Syamsu, S. I. (2022). Effects of High Fat Diet Feeding and Coffee Bean Extract on Hba1C and Blood Glucose of Wistar Strain Rats. 06, 27–40. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/73X2A>
- Hatari, A., & Rusman. (2023). An Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract of Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Leaves Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 2(2), 67–74. <https://doi.org/10.59638/junomefar.v2i2>

- Kumowal, S., Fatimawali, F., & Jayanto, I. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* (L.) Willd) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. *Pharmakon*, 8(4), 781. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29354>
- Muti, R., Listiyana, A., Nafisa, B., & Suryadinata, A. (2020). Kajian Efek Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) sebagai Antikanker. 5(2), 14–26.
- Rasyid, H., Bukhari, A., Alim, N., Djide, N., & Hasanuddin, R. (2022). Antioxidant Potential And Total Phenolic Of Ethanol Extract Beligo (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.) Seeds. *Azerbaijan Medical Journal*, 62(09), 4895–4907.
- Rasyid, H., Bukhari, A., Hasanuddin, R., Alim, N., & Djabir, Y. Y. (2022). Effect of Sanrego (*Lunasia amara* Blanco) Stem Extract on Aphrodisiac Activity of Diabetes Mellitus Rats Induced by High-Fat Diet. 62(09), 4921–4928.
- Rusman, Syamsu, A. S. I., & Gaffar, S. W. (n.d.). The Acute Toxicity Test On Ethanol Extract Of Camandrah Klika (*Croton Tiglium* L.) Against *Artemia Salina* Leach Larvae With The Brine Shrimp Lethality Test Method Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Klika Kamandrah (*Croton Tiglium* L.) Terhadap Larva Art. 1(3), 85–90.
- Rusman. (2023). Evaluasi Penggunaan Antidiabetik Oral Pada Pasien Evaluation Of The Use Oral Antidiabetic In Patients Chronic Kidney Disease At Hasanuddin University Evaluasi Penggunaan Antidiabetik Oral Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit Universitas Hasanudd. 12(1). <https://doi.org/10.15416/ijcp.2023.12.1.1>

- Rusman, A. I. (2022). Volume 4 Nomor 2 Pengaruh Pemberian Hard Candy dari Infusa Kopi Hijau Robusta (*Coffea canefora* L.) Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(October 2020). <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jsscr,E> - DOI:<https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14183>
- Saryanti, D., Nugraheni, D., Astuti, N. S., & Pertiwi, N. I. (2019). Optimasi Karbopol dan HPMC Dalam Formulasi Gel Antijerawat Nanopartikel Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 192–199.
- Setiawan, A., Zukhruf, N., Kiromah, W., Cahyani, T., Program, W., Farmasi, S., Sarjana, P., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Gombong, M. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet Nanopartikel Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) dengan Variasi Konsentrasi Na Alginat dan Avicel PH 102. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 24–30.
- Sinthary, V., Indriyanti, N., Aryanti, F., Fadilla, R., Firmansyah, G., Jafar, F., Kurniawan, H., Aryatika, K., & Anshory, J. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Teh Umbi Bawang Dayak sebagai suplemen kesehatan pada Anggota PKK Kelurahan Sungai Merdeka. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 132–137. <https://doi.org/10.35311/jmpm.v4i1.176>

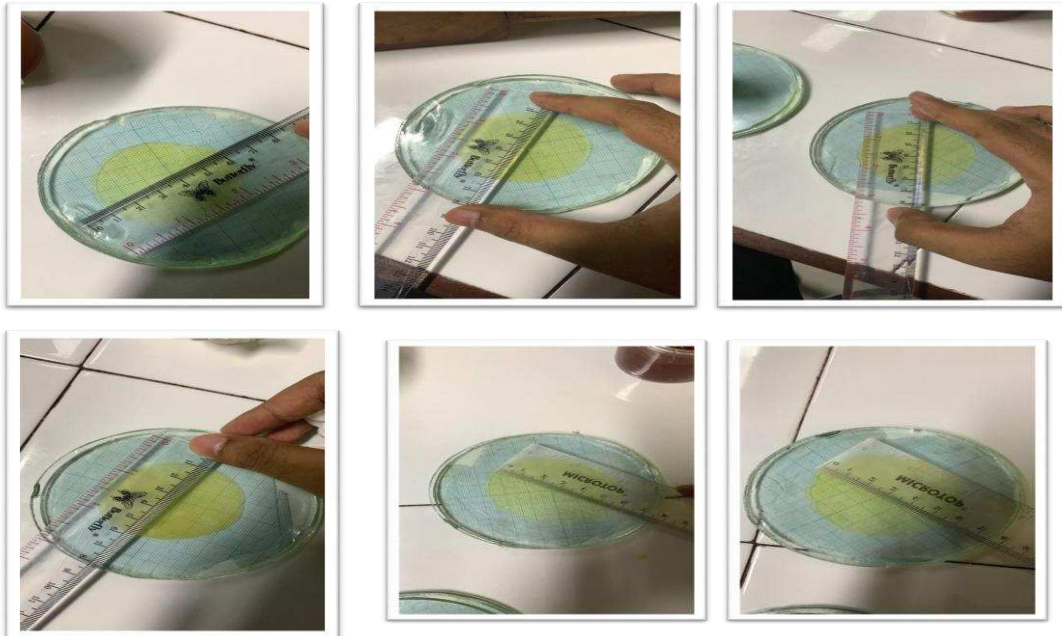
Lampiran:

Tabel 1. Formula Sediaan Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak

Bahan	Kegunaan	Formulasi % (b/b)				
		F1 %	F2%	F3%	K (-) %	K (+)
Ekstrak Umbi Bawang Dayak	Zat aktif	2,5	5	7,5	-	
Isopropilmiristat	Minyak	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml	
Tween 80	Surfaktan	44 ml	44 ml	44 ml	44 ml	
Propilenglikol	Kosurfaktan	44 ml	44 ml	44 ml	44 ml	
Etanol 96%	Pelarut	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	
Aquabidest	ad	100 ml	100 ml	100ml	100ml	

Tabel 2. Persentase Penyembuhan Luka

Kelompok	Persentase penyembuhan luka (mm)							
	1	3	5	7	9	11	13	15
I	1.66	-0.36	0.7	-0.26	-0.2	0.06	1.06	0.73
	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.26	0.28	0.14	0.41	0.53	0.70	0.26	0.12
II	1.56	-0.43	0.5	0.03	0.4	-0.46	0.96	0
	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.57	0.44	0.85	0.44	0.71	0.62	0.28	0.50
III	1.93	-0.46	-0.9	0.46	0.33	-0.63	1.1	0.56
	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.16	0.32	0.42	0.09	0.49	0.20	0.50	0.30
IV	1.86	-0.46	0.5	-0.5	1.16	-0.76	1.23	0.23
	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.26	0.16	0.77	0.35	0.49	0.20	0.52	0.04
V	1.56	-0.36	0	1.1	0.93	0.3	0.3	0.16
	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.21	0.57	0.37	0.77	0.82	0.08	0.09	0.16
VI	1.4	0.26	0.3	-0.03	1.36	0.25	0.73	0.13
	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.21	0.12	0.14	0.62	0.41	0.21	0.33	0.12



Gambar 1. Hasil Uji Daya Sebar Replikasi 2 (F1, Fa, Fb, Fab)



Gambar 2. Pengujian Efektivitas Nanoemulgel Ekstrak Umbi Bawang Dayak Terhadap Luka *Biopsy* Tikus