

**UJI KARAKTERISTIK SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL
DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) DENGAN
BASIS *HYDROXY PROPYL METHYL CELLULOSE*
(HPMC)**

Amaliasanti Pramitha Dewanti¹, Fara Azzahra²
Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta

Email : faraazzahra@afi.ac.id

ABSTRAK

Daun Pandan memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, polifenol yang dapat digunakan sebagai antioksidan. Penggunaan daun pandan sebagai antioksidan alami dapat dipermudah dengan memformulasikannya dalam sediaan gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak etanol daun pandan dapat dibuat sediaan gel dengan menggunakan basis HPMC dan mengetahui karakteristik fisik gel ekstrak etanol daun pandan.

Penelitian ini menggunakan metode *Posttest Only Control Group Design*. Daun pandan diekstraksi dengan maserasi dan gel diformulasikan dengan 2 formula, yaitu gel kontrol (F1) dan gel ekstrak etanol daun pandan (F2). Konsentrasi HPMC yang digunakan dalam pembuatan gel adalah 2,5%. Gel di uji karakteristik fisik, meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar. Data hasil uji pH dan daya sebar dianalisis menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk melihat normalitas data. Perbedaan karakteristik fisik gel antara F1 dan F2 di uji menggunakan *Independent Sampel T-test*.

Hasil penelitian menunjukkan organoleptis F1 berbentuk kental agak cair, berwarna putih bening kekuningan, dan tidak berbau, sedangkan untuk organoleptis F2 berbentuk kental agak cair, berwarna hijau kehitaman, dan bau khas pandan. Homogenitas F1 menghasilkan sediaan yang homogen, sedangkan untuk F2 menghasilkan sediaan yang tidak homogen. Hasil pH F1 $6,13 \pm 0,14$ dan F2 $5,91 \pm 0,13$. Hasil daya sebar F1 adalah $5,40 \pm 0,35$ cm dan F2 adalah $5,47 \pm 0,50$ cm. Hasil uji *Independent sampel T-test* pH dan daya sebar menunjukkan nilai ($\text{sig} > 0,05$), hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada pH dan daya sebar gel F1 dan F2.

Sediaan gel ekstrak etanol daun pandan dengan basis *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* memiliki karakteristik fisik yang baik meliputi uji organoleptis, pH, dan daya sebar tetapi untuk uji homogenitas tidak homogen

Kata Kunci : Daun pandan, gel, uji fisik.

ABSTRACT

Pandan leaves contain alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, polyphenols which can be used as antioxidants. The use of pandan leaves as a natural antioxidant can be facilitated by formulating it in gel preparations. This study aims to determine the ethanol extract of pandan leaves can be made gel preparations using HPMC base and determine the physical characteristics of ethanol extract gel pandan leaves.

This research uses the Posttest Only Control Group Design method. Pandan leaves were extracted by maceration method and the gel was formulated with 2 formula, namely control gel (F1) and ethanol extract gel pandan leaf (F2). The concentration of HPMC used in making gels is 2.5%. Gel is tested for physical characteristics, including organoleptic test, homogeneity test, pH test, and dispersion test. Data on the results of the pH test and the dispersal power were analyzed using the shapiro wilk test to see data normality. The difference in gel physical characteristics between F1 and F2 was tested using the Independent Sample T-test.

The results showed that F1 organoleptic was viscous rather liquid, clear yellowish white, and odorless, while for organoleptic F2 it was viscous rather liquid, blackish green, and the characteristic odor of the pandan. Homogeneity F1 produces homogeneous preparations, while for F2 produces homogeneous preparations. The resulting pH F1 6.13 ± 0.14 and F2 5.91 ± 0.13 . The results of the spreadability of F1 are 5.40 ± 0.35 cm and F2 is 5.47 ± 0.50 cm. Independent test results of the pH and power T-test samples showed a value ($\text{sig} > 0.05$), this showed no significant difference in the pH and spreadability of F1 and F2 gels.

Pandan leaf ethanol extract gel preparation based on Hydroxy Propyl Methyl Cellulose has good physical characteristics including organoleptic test, pH, and spreadability but for homogeneity test is not homogeneous.

Keywords : Pandan leaves, gel, physical test

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan substansi yang pada konsentrasi kecil secara signifikan mampu menghambat atau mencegah oksidasi pada substrat yang disebabkan oleh radikal bebas¹. Efek negatif radikal bebas dapat dicegah dengan senyawa antioksidan.

Antioksidan dapat berasal dari bahan alami, salah satunya daun pandan yang memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol yang berkhasiat sebagai antioksidan².

Penggunaan daun pandan sebagai antioksidan alami dapat dipermudah dengan memformulasikannya dalam sediaan gel. Gel adalah sediaan yang mengandung banyak air dan memiliki penghantaran obat yang lebih baik dibandingkan dengan salep³.

Gel mempunyai keuntungan penyebaran di kulit baik, memberikan efek dingin pada kulit saat digunakan, tidak menyumbat pori-pori kulit dan pelepasan obatnya baik⁴.

Basis atau *gelling agent* merupakan bahan untuk pembentuk gel. Basis yang digunakan adalah HPMC karena menghasilkan gel yang jernih, tahan terhadap serangan mikroba, dan stabil dalam penyimpanan jangka panjang⁵.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak etanol daun pandan dapat dibuat sediaan gel dan mengetahui karakteristik fisik sediaan gel ekstrak etanol daun pandan berdasarkan pengujian organoleptis, homogenitas, pH, dan daya sebar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Gel ekstrak etanol daun pandan diformulasikan menggunakan basis HPMC dengan konsentrasi 2,5%. Gel ekstrak etanol daun pandan selanjutnya dilakukan uji karakteristik fisik yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, dan uji daya sebar.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mortir, stamfer, *stirrer*, timbangan analitik, sendok tanduk, kertas perkamen, kertas saring, kain katun, *beaker glass*, gelas ukur, corong, cawan, wadah maserasi, seperangkat alat maserasi, *Rotary Evaporator*, pH meter, plat kaca, penggaris, *stopwatch*, oven, blender, seperangkat alat mesh, alat uji daya sebar, mikroskop

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pandan,

HPMC, propilenglikol, metil paraben, aquadest, etanol 96%.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasetika Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta.

Daun pandan yang digunakan dalam penelitian berasal dari Banguntapan Bantul, Yogyakarta. Daun pandan sebanyak 3,35 kg disortasi basah untuk memisahkan kotoran seperti akar, tanah, kerikil dan batang yang melekat pada simplisia daun pandan, dicuci dengan air mengalir dan dilakukan perajangan yang bertujuan untuk memperkecil ukuran simplisia sehingga proses pengeringan semakin cepat⁶.

Pengeringan daun pandan menggunakan oven bersuhu 50°C selama 1x24 jam. Daun pandan yang telah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan *mesh* 60⁷.

Serbuk daun pandan 547,55 gram di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol

96% sebanyak 5 L dan diaduk menggunakan *stirrer* selama 3 jam.

Hasil maserat yang diperoleh, disaring dan diuapkan dengan *Rotary Evaporator*, diuapkan kembali diatas *waterbath* sampai diperoleh ekstrak kental⁸.

Pembuatan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan

Hydroxy Propyl Methyl Cellulose dikembangkan ke dalam aquadest panas bersuhu 80°C, kemudian didiamkan selama 24 jam⁹. Basis gel HPMC yang sudah terbentuk, diaduk hingga homogen didalam mortir dan ditambahkan campuran metil paraben dan propilenglikol ke dalam mortir, kemudian tambahkan ekstrak etanol daun pandan yang telah dilarutkan dalam etanol 96%. Selanjutnya ditambahkan sisa aquadest sampai 50 gram dan diaduk sampai homogen. Gel dimasukkan dalam pot dan di uji karakteristik fisik sediaan¹⁰.

Tabel I. Formula Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan Dengan Basis HPMC

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	Kegunaan
Ekstrak etanol daun pandan	-	2	Zat aktif
HPMC	2,5	2,5	<i>Gelling agent</i>
Propilenglikol	15	15	Humektan
Metil paraben	0,18	0,18	Pengawet
Aquadest ad	100	100	Pelarut

Keterangan :

F1 = Formula gel tanpa ekstrak etanol daun pandan

F2 = Formula gel dengan ekstrak etanol daun pandan

Pengujian Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan

1. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati tekstur, warna, dan bau dari sediaan gel ekstrak etanol daun pandan⁵.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel pada sekeping kaca preparat, dan dilihat ada tidaknya partikel atau zat yang belum tercampur secara homogen³.

3. Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk melihat pH sediaan gel saat diaplikasikan ke kulit, menggunakan alat pH meter. Sediaan gel yang baik mempunyai pH dengan rentang 4,5-6,5¹¹.

4. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan menimbang gel 0,5 gram, kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala, diatas gel diletakkan kaca bulat lain dan dibiarkan selama 1 menit, lalu diukur diameter sebar gel dan diberi tambahan beban setiap 1 menit sebesar 50-250 gram lalu diukur diameter sebar gel⁵. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm¹².

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi daun pandan menggunakan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena mempunyai keuntungan mudah dilakukan serta dapat mengekstraksi senyawa aktif dengan baik melalui perendaman tanpa perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai¹³. Serbuk daun pandan sebanyak 547,55 gram di maserasi dengan 5 Liter etanol 96%. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu etanol 96%, karena etanol 96% bersifat universal yaitu dapat melarutkan senyawa organik baik senyawa polar maupun non polar (Noviyanti, 2016)¹⁴. Ekstrak kental daun pandan yang diperoleh sebanyak 76,1 gram dengan rendemen 13,89%.

Pengujian Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan

1. Uji Organoleptis

Uji Organoleptis dilakukan secara visual dengan melihat bentuk, warna, dan bau sediaan gel¹⁵. Hasil uji organoleptis sediaan gel ekstrak etanol daun pandan dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III. Hasil Uji Organoleptis Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan

Hasil	F1	F2
Bentuk	Kental agak cair	Kental agak cair
Warna	Putih bening kekuningan	Hijau kehitaman
Bau	Tidak berbau	Bau khas Pandan

Keterangan :

F1 = Formula gel tanpa ekstrak etanol daun pandan

F2 = Formula gel dengan ekstrak etanol daun Pandan

Hasil pengujian organoleptis menunjukkan gel F1 menghasilkan tekstur kental agak cair, berwarna putih bening kekuningan dan tidak berbau. Gel F2 menghasilkan tekstur kental agak cair, berwarna hijau kehitaman dan bau khas pandan. Penambahan ekstrak etanol daun pandan berpengaruh pada perubahan warna dan bau sediaan gel ekstrak etanol daun pandan.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat ketercampuran bahan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40 kali¹⁶. Lensa objektif perbesaran 4x dan lensa okuler perbesaran 10x¹⁷. Hasil uji homogenitas sediaan gel ekstrak etanol daun pandan dapat dilihat pada Tabel IV.

Tabel IV. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan

Formula	Hasil Pengamatan
F1	Homogen
F2	Tidak homogen

Keterangan :

F1 = Formula gel tanpa ekstrak etanol daun pandan

F2 = Formula gel dengan ekstrak etanol daun pandan

Hasil uji homogenitas gel F1 memiliki susunan yang homogen ditandai dengan tidak terdapat butir-butir kasar pada gel yang dioleskan pada kaca preparat. Homogenitas gel ditunjukkan dengan tercampurnya bahan-bahan yang digunakan dalam formula gel, baik bahan aktif maupun bahan tambahan secara merata¹⁸. Pengujian homogenitas gel F2 memiliki susunan yang tidak homogen, hal ini dapat disebabkan karena antara ekstrak etanol daun pandan dengan basis gel tidak tercampur dengan baik¹⁹. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi homogenitas sediaan gel ekstrak etanol daun pandan yaitu pengadukan²⁰. Pada penelitian ini menggunakan dua teknik pengadukan yaitu pengadukan manual dan pengadukan dengan *stirrer*. Pengadukan yang digunakan dalam pembuatan sediaan gel ini dengan

kecepatan 58 rpm, pengadukan yang terlalu cepat pada kecepatan di atas 100 rpm dan pengadukan yang lambat pada kecepatan di bawah 50 rpm dapat mempengaruhi homogenitas sediaan, karena pengadukan terlalu cepat dan kuat akan merusak sistem rantai polimer dan terjadi gelembung udara didalam formula sehingga mengakibatkan sediaan tidak homogen²⁰. Pengadukan yang terlalu lambat juga dapat mengakibatkan bahan-bahan yang ada sulit homogen²¹.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi homogenitas yaitu kelarutan²². Sediaan gel ekstrak etanol daun pandan tidak homogen dapat dipengaruhi oleh jumlah pelarut yang digunakan. Jumlah pelarut yang digunakan untuk melarutkan ekstrak etanol daun pandan sebanyak 1 ml. Penambahan pelarut dalam jumlah tersebut belum mampu melarutkan ekstrak, sehingga perlu dilakukan evaluasi terkait jumlah pelarut yang digunakan.

3. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui keamanan sediaan ketika diaplikasikan pada kulit sehingga tidak menimbulkan iritasi kulit²³. Hasil uji pH sediaan gel ekstrak etanol daun pandan dapat dilihat pada Tabel V.

Tabel V. Hasil Uji pH Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan

Formula	pH ($\bar{X} \pm SD$)
F1	6,13±0,14
F2	5,91±0,13

Keterangan :

F1 = Formula gel tanpa ekstrak etanol daun pandan

F2 = Formula gel dengan ekstrak etanol daun pandan

Hasil uji pH menunjukkan bahwa gel F1 6,13±0,14 dan F2 5,91±0,13. Nilai pH pada pengujian sediaan gel F1 dan F2 memenuhi persyaratan untuk penggunaan pada kulit, karena rentang pH kulit berkisar antara 4,5-6,5¹¹.

Hasil uji pH dianalisis menggunakan SPSS statistik versi 20 yaitu uji *Saphiro Wilk* dengan taraf kepercayaan 95% untuk melihat normalitas data. Hasil analisis menunjukkan antara F1 dan F2 terdistribusi normal dengan nilai "sig" F1 (0,765 ≥ 0,05) dan F2 (0,298 ≥ 0,05). Pengujian selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pH antara F1 dan F2 di uji menggunakan *Independent Sampel t-Test* dengan taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa gel F1 dan F2 dengan nilai sig. 0,113 ($p > 0,05$) tidak ada perbedaan signifikan antara gel F1 dan F2. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak etanol daun pandan tidak mempengaruhi nilai pH sediaan gel F1 dan F2.

4. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan bertujuan untuk melihat penyebaran gel saat diaplikasikan pada kulit²⁴. Hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak etanol daun pandan dapat dilihat pada Tabel VI.

Tabel VI. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Pandan

Formula	Rerata Daya Sebar
	± SD (cm)
F1	5,40±0,35
F2	5,47±0,50

Keterangan :

F1 = Formula gel tanpa ekstrak etanol daun pandan

F2 = Formula gel dengan ekstrak etanol daun pandan

Hasil pengujian daya sebar menunjukkan bahwa daya sebar gel F1 adalah 5,40±0,35 cm dan F2 adalah 5,47±0,50 cm. Nilai daya sebar gel F1 dan F2 memenuhi persyaratan daya sebar gel yang baik untuk kulit, yaitu antara 5-7 cm¹².

Hasil pengujian daya sebar selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS statistic versi 20 yaitu uji *Saphiro Wilk* dengan taraf kepercayaan 95% untuk melihat normalitas data. Hasil analisis daya sebar menunjukkan nilai "sig" gel F1 ($0,054 \geq 0,05$) dan untuk nilai "sig" gel F2 ($0,426 \geq 0,05$), artinya data antara F1 dan F2 terdistribusi normal.

Pengujian selanjutnya untuk mengetahui perbedaan daya sebar antara F1 dan F2 di uji menggunakan *Independent Sampel t-Test* dengan taraf kepercayaan 95%, didapatkan nilai sig. 0,838 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa daya sebar antara gel F1 dan F2 tidak ada perbedaan yang signifikan, artinya dengan penambahan ekstrak etanol daun pandan pada sediaan gel tidak mempengaruhi nilai daya sebar.

KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol daun pandan dapat dibuat sediaan gel dengan basis HPMC.
2. Sediaan gel F2 memenuhi karakteristik fisik uji organoleptis dengan bentuk atau tekstur kental agak cair, berwarna hijau kehitaman, berbau khas pandan dan uji pH diperoleh nilai 5,91±0,13. Uji daya sebar diperoleh nilai 5,47±0,50 cm. Pengujian homogenitas untuk F2 tidak memenuhi persyaratan karena gel tidak homogen.

REFERENSI

1. Setyowati, E.P., Isnindar and Subagus, W. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* Thunb.) Dengan Metode

- DPPH (2,2 Difenil 1 Pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*. Vol. 16, No. 3, 2011 : 161-169.
2. Dalimartha, S. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid I*. Jakarta : Trubus Agriwidya. 103-106.
 3. Pratimasari, Y.R., Tanti, A.S and Mimin, H. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Karbomer 934 Dan HPMC Pada Formulasi Gel Lendir Bekicot (*Achatina Fulica*) Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Kelinci. *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol. 13, No. 1, 2012 : 6-11.
 4. Pramita, F.Y. Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus Huds*). *Skripsi.*, 2013. Pontianak : Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
 5. Sulaiman, T.N.S., Suryani, T. Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh Dengan Basis HPMC Dan Karbopol. *Jurnal Majalah Farmasetik*. Vol. 14, No. 2, 2018 : 87-95.
 6. Istiqomah. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Siperis retrofracti fructus*). *Skripsi.*, 2013. Jakarta : Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
 7. Khumaidi, A., Uswatun, H and Yusriadi. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) Sebagai Antioksidan. *Journal of Natural Science*. Vol. 6, No. 1, 2017 : 46-57.
 8. Pratiwi, A., Okpri, M., Jenny, P and Wahyudi, U.H. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica (L) Less*) Dan Uji Kestabilan Fisiknya. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. Vol. 1, No. 2, 2017 : 95-106.
 9. Azhar, H., Moch, F.A., Syarmalina, Diana, S., Shafa, N and Dida, M.H. Optimasi Formula Emulgel Serbuk Kasar Papain. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Vol. 13, No. 1, 2015 : 1-9.
 10. Dwita, L.P., Kori, Y., Mahdi, J and Misri, G. Pengaruh Variasi Konsentrasi Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) Terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) Dan Aktivasnya Terhadap *Streptococcus Mutans*. *Pharmaceutical Sciences And Research*. Vol. 5, No. 3, 2018 : 133-141.
 11. Gupta, G.D., Loveleen, P.K and Rajeev, G. Development And Evaluation Of Topical Gel Of Minoxidil From Different Polymer Bases In Application Of Alopecia. *International Journal of Pharmacy*

- and Pharmaceutical Sciences. Vol. 2, No. 3, 2010 : 43-47.
12. Adnan, J. Formulasi Gel Ekstrak Daun Beluntas (*Plucea indica* L.) Dengan Na-CMC Sebagai Basis Gel. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*. Vol. 1, No. 1, 2016 : 41-44.
 13. Bachmid, F., Susanty. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zeamays L.*). *Konversi*. Vol. 5, No. 2, 2016 : 87-93.
 14. Noviyanti. Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium guineense L.*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmako Bahari*. Vol. 7, No. 1, 2016 : 29-35.
 15. Purwanto, Alissya, S.N.S.P and Mufrod. Antioxidant Activity of Cream Dosage Form Of Tomato Extract (*Solanum lycopersicum L.*). *Traditional Medicine Journal*. Vol. 18, No. 3 : 132-140.
 16. Hardiyanti, S.R., Nurul, H.B and Raymond, A. Evaluasi Mutu Fisik Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Minyak Nilam (*Pogostemon cablin*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Karya Tulis Ilmiah.*, 2019. Makassar : Akademi Farmasi Yamasi Makassar.
 17. Hidayati, G., Marline, A., Taofik, R and Anang, S. Formulasi Gel Pengelupas Kulit Mati yang Mengandung Etil Vitamin C dalam Sistem Penghantaran *Macrobcad*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Vol. 7, No. 2, 2009 : 105-113.
 18. Wewengkang, D.S., Ofirnia, C.K and Paulina, V.Y.Y. Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 7, No. 3, 2018 : 283-293.
 19. Yeniati, N., Nirwati, R. Formulasi Sediaan Gel Lendir Ikan Lele (*Clarias Gariepinus L*) Sebagai Penyembuh Luka Dengan Variasi Basis Carbopol 934. *Medical Sains*. Vol. 3, No. 2, 2019 : 131-138.
 20. Hadning, I., Panji, G.P. Formulasi Dan Uji Kualitas Fisik Sediaan Gel Getah Jarak (*Jatropha curcas*). *Karya Tulis Ilmiah.*, 2017. Yogyakarta : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
 21. Fauziah, R. Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Dari Mikroemulsi Natrium Diklofenak Dengan Variasi Konsentrasi Basis HPMC 4000. *Skripsi.*, 2017. Makassar : Fakultas

Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri Alauddin
Makassar.

22. Hendriani, R., Willybrordus, Y.P.A.P.
Review : Teknik Peningkatan
Kelarutan Obat. *Farmaka
Suplemen*. Vol. 14, No. 2, 2016 :
288-297.
23. Edy, H.J., Anisa, P.J and Paulina,
V.Y.Y. Formulasi Krim Ekstrak
Etanol
Daun Lamun (*Syringodium isoetifoliu
m*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 2,
No. 2, 2013 : 8-12.
24. Kojong, N., Tiara, M and Hosea, J.E.
Formulasi Gel Ekstrak Daun
Sasaladahan (*Peperomia pellucida
(L.) H.B.K*) Dan Uji Efektivitasnya
Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci
(*Oryctolagus Cuniculus*). *Jurnal
Ilmiah Farmasi*. Vol. 2, No. 2, 2013 :
49-55.