

**Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*)  
Terhadap Zona Hambat Bakteri Penyebab Jerawat  
*Propionibacterium acnes***

***Antibacterial Effect Test of Moringa Leaf Extract (*Moringa oleifera*)  
Against Inhibition Zone of Acne-Causing Bacteria  
*Propionibacterium acnes****

**<sup>1</sup>Yeni Evaning Tiyas, <sup>1\*</sup>Ni Kadek Dwipayani Lestari, <sup>1</sup>I Made Gde Sudyadnyana  
Sandhika**

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali.

\*Email: [dwipayanilestari@undhirabali.ac.id](mailto:dwipayanilestari@undhirabali.ac.id)

# ABSTRAK

Jerawat (*Acne vulgaris*) merupakan salah satu gangguan kulit yang umum terjadi dan kerap disebabkan oleh infeksi bakteri *Propionibacterium acnes*. Penggunaan antibiotik sintesis dalam pengobatan jerawat sering menimbulkan resistensi bakteri, sehingga dibutuhkan alternatif pengobatan berbasis bahan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *P. acnes* serta menentukan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang melibatkan tiga konsentrasi ekstrak (30%, 40%, dan 50%) serta dua kontrol (positif dan negatif). Uji antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram dan hasil zona hambat dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor pada konsentrasi 30% menghasilkan zona hambat terbesar sebesar 2,0 mm, disusul oleh konsentrasi 50% dan 40% masing-masing sebesar 1,8 mm dan 1,5 mm. Kontrol positif (krim enbatic) menunjukkan zona hambat 1,8 mm, sedangkan kontrol negatif (etanol 70%) tidak menghasilkan zona hambat. Aktivitas antibakteri ini diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenol, dan saponin yang terdapat dalam daun kelor. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami terhadap *Propionibacterium acnes*, dengan konsentrasi 30% sebagai dosis paling efektif dalam penelitian ini.

**Kata kunci:** *Moringa oleifera*, jerawat, *Propionibacterium acnes*, antibakteri, zona hambat.

# ABSTRACT

*Acne (Acne vulgaris) is one of the most common skin disorders and is often caused by infection with the bacterium Propionibacterium acnes. The use of synthetic antibiotics in acne treatment often leads to bacterial resistance, necessitating alternative treatments based on natural ingredients. This study aims to test the antibacterial activity of ethanol extracts from Moringa oleifera leaves against the growth of P. acnes bacteria and to determine the most effective concentration for inhibiting bacterial growth. The research method used was experimental with a Completely Randomized Design (CRD), involving three extract concentrations (30%, 40%, and 50%) and two controls (positive and negative). The antibacterial test was conducted using the disk diffusion method, and the inhibition zone results were analyzed using one-way ANOVA and Duncan's post-hoc test at a 5% significance level. The results showed that the moringa leaf extract at a concentration of 30% produced the largest inhibition zone of 2.0 mm, followed by concentrations of 50% and 40% at 1.8 mm and 1.5 mm, respectively. The positive control (enbatic cream) showed an inhibition zone of 1.8 mm, while the negative control (70% ethanol) did not produce an inhibition zone. This antibacterial activity is believed to originate from the presence of secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, phenols, and saponins in moringa leaves. Based on these results, it can be concluded that ethanol extract of moringa leaves has potential as a natural antibacterial agent against Propionibacterium acnes, with a 30% concentration being the most effective dose in this study.*

**Keywords:** *Moringa oleifera*, acne, *Propionibacterium acnes*, antibacterial, inhibition zone.

## PENDAHULUAN

Salah satu infeksi kulit yang hampir setiap orang pernah mengalaminya adalah penyakit jerawat (*acne vulgaris*). Jerawat (*Acne vulgaris*) adalah suatu penyakit peradangan kronik dari unit pilosebaceus yang ditandai dengan adanya komedo, papula, pustule, nodul, kista, dan skar (Saragih D. F, 2016). Jerawat sering terjadi pada kulit wajah, leher, dada dan punggung. Jerawat dipicu oleh adanya bakteri *Propionibacterium acnes* (Hywel C Williams, 2012). Meskipun jerawat tidak berdampak fatal, namun cukup merisaukan karena dapat menurunkan kepercayaan diri seseorang, terutama mereka yang sangat peduli akan penampilan (Saragih D. F, 2016).

*Acne vulgaris* (jerawat) di kawasan Asia Tenggara, terdapat 40-80% kasus, sedangkan di Indonesia menurut catatan studi dermatologi kosmetika Indonesia menunjukkan yaitu 60% penderita *acne vulgaris* pada tahun 2014, 80% pada tahun 2015 dan 90% pada tahun 2016 (Halimatus Zahrah, 2019). Baik dinegara maju maupun berkembang, wanita lebih rentan terkena penyakit jerawat dibandingkan pria. Penyebab terjadinya jerawat sangat beraneka ragam, diantara lain factor genetik, endokrin, psikis, musim, stress, makanan, infeksi bakteri, kosmetika dan bahan kimia lain (Purwaningdyah, 2013).

Mekanisme terjadinya jerawat adalah bakteri *P. acnes* merusak *stratum korneum* dan *stratum germinativum* dengan cara menyekresikan bahan kimia yang menghancurkan dinding pori. Kondisi ini dapat menyebabkan inflamasi. Asam lemak dan minyak kulit tersumbat dan mengeras. Jika jerawat disentuh maka inflamasi akan meluas sehingga padatan asam lemak dan minyak kulit yang mengeras akan membesar. Pengobatan jerawat dilakukan dengan cara memperbaiki abnormalitas folikel, menurunkan produksi sebum, menurunkan jumlah koloni *P. acnes*, dan menurunkan inflamasi pada kulit. Populasi bakteri *P. acnes* dapat diturunkan dengan memberikan antibiotik seperti eritromisin, klindamisin, dan benzoil peroksida. Meskipun penggunaan antibiotik cukup efektif mengatasi jerawat, namun penggunaan antibiotik sebagai pilihan utama penyembuhan jerawat harus ditinjau kembali untuk membatasi perkembangan resistensi bakteri terhadap

antibiotik. Hal tersebut mendorong penemuan sumber obat-obatan antibakteri lain dari bahan alam, yang dapat berperan sebagai antibakteri yang lebih aman dan relatif lebih murah (Parwata, 2016).

Obat tradisional sudah dikenal dan digunakan di seluruh dunia sejak beribu tahun yang lalu. Tanaman obat adalah tanaman yang memiliki bahan aktif yang dapat dimanfaatkan untuk penyembuhan berbagai penyakit. Obat tradisional dan tanaman obat banyak digunakan masyarakat menengah ke bawah terutama dalam upaya preventif, promotif, dan rehabilitatif. Penggunaan obat tradisional sebagai jamu telah meluas sejak zaman nenek moyang dan hingga kini terus dilestarikan sebagai warisan budaya (Duryatmo.S, 2005). Perkembangan selanjutnya obat tradisional kebanyakan berupa campuran yang berasal dari tumbuh-tumbuhan sehingga dikenal dengan obat herbal khusus. Obat herbal khusus dibagi menjadi 3 yakni jamu, obat herbal, obat herbal terstandarisasi dan fitofarmaka (Parwata, 2016)

Kelor merupakan salah satu tanaman sayuran multiguna. Hampir semua bagian dari tanaman kelor ini dapat dijadikan sumber makanan karena mengandung senyawa aktif dan gizi lengkap. Tanaman kelor di Indonesia dikenal dengan berbagai nama. Masyarakat Sulawesi menyebutnya kero, wori, kelo, atau keloro. Orang-orang Madura menyebutnya maronggi. Di Sunda dan Melayu disebut kelor. Di Aceh disebut murong. Di Ternate dikenal sebagai kelo. (Sofyani, 2019) Kelor memiliki asal – usul dari Agra dan Oudh, terletak di barat laut India, wilayah pegunungan Himalaya bagian selatan. Pada saat ini kelor telah dibudidayakan di seluruh Timur Tengah, dan di hampir seluruh daerah tropis.

Pada penelitian sebelumnya, gel ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 40% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat 12,0 mm. Zona hambat yang terbentuk mengalami peningkatan seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak etanol 70% daun kelor (Afra Chairunnisa, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun kelor memiliki antibakteri terhadap bakteri

*Propionibacterium acne* dan untuk mengetahui konsentrasi efektif dalam menekan pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media NA (Natrium Agar), ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*), aquadest, acnes cream merk enbatic, etanol 70%, kertas cakram, dan kultur bakteri *P. acnes*.

### Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, *beaker glass*, tabung reaksi, Erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, alumunium foil, kertas saring, kapas, autoklaf, pipet steril, timbangan digital, autoclave, bunsen, jarum ose, incubator/oven, mistar/penggaris, *rotary evaporator*.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel yang digunakan adalah daun kelor yang diekstraksi menggunakan metode maserasi. Pada penelitian digunakan 3 kelompok konsentrasi (30%, 40%, dan 50%) dan 2 kontrol (kontrol (+) dan kontrol (-)). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Dhyana Pura pada bulan Mei hingga Juni 2021.

#### Prosedur Penelitian

##### 1. Preparasi Bubuk Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) diperoleh dari daerah Tabanan Bali. Bagian yang diambil adalah daun yang berwarna hijau, dipilih yang bagus dan utuh. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir. Daun yang sudah dicuci ditiriskan dan di keringkan di tempat teduh. Setelah daun kering, haluskan menggunakan blender. Kemudian pisahkan menjadi partikel yang lebih kecil menggunakan ayakan 100 mesh.

##### 2. Ekstraksi Daun Kelor

Serbuk daun kelor ditimbang seberat 1000 gram, ditambahkan 1000 ml etanol 70% dengan perbandingan (1:1) dalam botol gelap diaduk dan ditutup. Setelah itu didiamkan selama 5 hari. Dalam proses perendaman dilakukan penggojogan minimal 3x dalam sehari. Hasil dari

proses perendaman disaring kemudian dipekatkan dengan cara dievaporasi. Ekstrak pekat dimasukkan wadah yang steril (Depkes RI, 1986).

Pada pembuatan konsentrasi, ekstrak ditimbang sebanyak 300mg untuk konsentrasi 30%, 400mg untuk konsentrasi 40%, dan 500 mg untuk konsentrasi 50%, kemudian ditambahkan dengan etanol 70% hingga 1 ml pada setiap konsentrasi.

##### 3. Pembuatan Media Untuk Peremajaan Bakteri

Natrium agar ditimbang sebanyak 7 gr kemudian dilarutkan dalam 250 mL aquadest menggunakan Erlenmeyer. Setelah itu dipanaskan di atas *hotplate* sambil diaduk hingga mendidih. Kemudian tutup dengan kapas dan alumunium foil. Media tersebut disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dibiarkan hingga tidak terlalu panas. Sebanyak 20 mL dituang ke dalam 4 cawan petri steril kemudian biarkan hingga media memadat (Hayatus, 2020).

##### 4. Uji Antibakteri

Bakteri *P. acnes* dilarutkan dalam larutan 0,9 ml NaCl, lalu masukkan sebanyak 10µl suspensi bakteri ke seluruh permukaan media secara merata. Siapkan cakram yang telah direndam selama 2x24 jam dengan konsentrasi 30%, 40% 50%, kontrol positif dan kontrol negatif. Letakkan cakram dengan memberikan jarak yang sama antar cakram yang satu dengan yang lain pada lempeng agar dengan menggunakan pinset steril. Inkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah diinkubasi, ukur diameter setiap daerah hambat dengan menggunakan mistar/penggaris dalam satuan millimeter (mm).

Zona hambat yang terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Keterangan :

Dv : diameter vertical

Dc : Diameter cakram

Dh : Diameter horizontal

## 5. Analisis Data

Data hasil pengujian aktivitas ekstrak daun kelor terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dianalisis secara statistik parametrik menggunakan metode *One Way Anova* dengan program SPSS (*trial version*) dengan taraf kepercayaan 95% atau  $\alpha = 0,05$  menggunakan *paired t-test*. Analisis ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil dari 5 perlakuan (Konsentrasi 30%, 40%, 50%, kontrol (+), kontrol (-)). Analisa kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian uji efektifitas ekstrak etanol daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan 5 perlakuan dengan 4 kali pengulangan. Analisis data dalam penelitian ini

menggunakan uji statistik *One Way Anova* untuk melihat rata-rata zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dari masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan hasil ( $P\text{-value} < 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Berdasarkan uji yang telah dilakukan, hasil rata-rata daya hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* ( $P < 0,05$ ). Daya hambat tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 30% dengan diameter zona hambat 2,0mm berbeda nyata dengan kontrol positif 1,8mm. sedangkan zona hambat terendah ditunjukkan pada konsentrasi 40% dengan rata-rata zona hambat 1,5mm. Kontrol positif (+) menggunakan acne cream merek enbatic menghasilkan rata-rata zona hambat 1,8mm sedangkan pada kontrol negatif (-) menggunakan etanol 70% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* sebesar 0,0 mm.

Tabel 1. Hasil rata-rata daya hambat ekstrak etanol daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*

No	Konsentrasi ekstrak etanol daun jinten (%)	Rata-rata diameter zona hambat	Kategori
1.	Kontrol (+)	1,8 <sup>b</sup>	Lemah
2.	Kontrol (-)	0,0 <sup>a</sup>	Lemah
3.	40%	1,5 <sup>b</sup>	Lemah
4.	50%	1,8 <sup>b</sup>	Lemah
5.	30%	2,0 <sup>b</sup>	Lemah

Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Pada uji ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 30% memiliki efek yang hampir sama dengan acne cream enbatic dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Sedangkan control negative tidak menunjukkan adanya efektifitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*.

Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan pelarut etanol berperan nyata terhadap bakteri *Propionibacterium acne*. Menurut Fardiaz dan Puspita (2008), banyaknya kandungan senyawa aktif antimikroba yang terkandung dalam ekstrak berpengaruh terhadap daya hambat yang dihasilkan. Ekstrak daun Kelor dengan menggunakan pelarut etanol menurut (Vinoth,

2012) dapat menarik sebagian besar senyawa aktif yang terdapat pada daun kelor, dan dari hasil penelitian tersebut telah dilakukan cara yang sama maka tidak ada perbedaan sehingga menunjukkan hasil yang sesuai bahwa daun kelor mempunyai senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Pengujian aktivitas Ekstrak Daun Kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* menunjukkan nilai berbeda yang berarti terdapat perbedaan terhadap pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap bakteri uji. Hal ini menunjukkan bahwa antara kontrol positif dan 3 konsentrasi ekstrak daun kelor yaitu 30%, 40% dan 50% menunjukkan terdapatnya aktivitas antibakteri yang berbeda – beda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*. Kontrol negatif yang digunakan yaitu etanol 70% yang menunjukkan tidak adanya zona

hambat. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol yang digunakan tidak berpengaruh pada aktivitas antibakteri karena alkohol lebih cepat menguap pada saat proses perendaman dengan kertas cakram.

Antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif adalah *cream enbatic*. Hasil yang diperoleh dari tabel 5.1 terlihat bahwa terdapat pertumbuhan bakteri yang berbeda-beda. Diameter terbesar yaitu pada konsentrasi 30% (2.0) namun masih tergolong lemah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa Ekstrak Daun Kelor terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Hal ini terlihat dari terbentuknya zona hambat. Seperti pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dikatakan bahwa senyawa kimia yang terkandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenol yang juga dapat menghambat aktivitas bakteri (Pandey, 2012). Senyawa saponin termasuk golongan glikosida yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan yang berfungsi untuk menyimpan karbohidrat dan sebagai pelindung dari serangan hama, dengan mekanisme menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Robinson, 1995). Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menjaga terjadinya oksidasi sel tubuh. Menurut Gisvold (1982) dalam Sabir (2005) disebutkan bahwa flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar dan juga memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanismenya yaitu dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Robinson, 1995)

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Konsentrasi terbaik daun kelor ditunjukkan

pada konsentrasi 30% dengan zona hambat 2,0 mm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, A. W. (2013). Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Maserasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Artikel Biomedika Vol.6* , 14-19.
- Chairunnisa, A. (2017). Efektifitas Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical & Tradisional Medicine*.
- Da SilvaAC, L. D. (2012). Biological Activities of  $\alpha$ -pinene and  $\beta$ -pinene Enantiomer.
- Duryatmo.S. (2005). Dulu Hiasan Kini Obat. p. 427:37.
- Hayatus, S. S. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* .
- Irwan, Z. (2020). Kandungan Zat Gizi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Berdasarkan Metode Pengeringan. *Jurnal Kesehatan Manarang* .
- Istiqomah. (2013). Perbandingan Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis Retrofracti Fructus).
- Jawetz, E. J. (2001). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Markham, K. R. (1988). Cara mengidentifikasi Flavonoid. *a.b. Kosasih Padmawinata, ITB* .
- Pandey, A. R. (2012). *Moringa oleifera* Lam. (Sahijan) – A Plant with Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Resrospection. *Medical Aromatic Plants* .
- Parubak, A. S. (2005). Isolasi dan Identifikasi Alkaloid dari Kulit Kayu Akway(Drimys beccariana.Gibs) Asal Manokwari. *Laporan penelitian* .
- Parubak, A. S. (2013). Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (Drimys beccariana.Gibbs). *chem.prog* .
- Parwata, I. M. (2016, Maret ). Obat Tradisional. p. 5.

- Purwaningdyah, R. A. (2013). Profil Penderita Acne Vulgaris pada Siswa-Siswi di SMA Shafiyatul Ammaliyah Medan. 1(1).
- Putra, I. W. (2016). Identifikasi Senyawa Ekstrak Etanol daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Medicus Veteran P ISSN : 20301-7848*.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, cetakan VI (terjemahan)*. Bandung: Penerbit ITB.
- Saragih D. F., Opod, H., & Pali, C. (2016). Hubungan Tingkat Kepercayaan Diri dan Jerawat (Acne vulgaris) Pada Siswa-Siswi Kelas XII di SMA Negeri 1 Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)* , 4(1).
- Sivaprakasam, S., Mahadevan, S., Sekar, S., & Rajakumar, S. (2008). Biological treatment of tannery wastewater by using salt-tolerant bacterial stains. *Microbial Cell Factories* , 7(15): 1-7.
- Sofyani, W. O. W. (2019). Sistem Klasifikasi Kelor dalam Etnobotani Masyarakat Wolio. *JSW (Jurnal Sosiologi Walisongo)* , 49-64.
- Vinoth, B., Manivasagaperumal, R., & Balamurugan, S. (2012). Phytochemical Analysis and Antibacterial Activity of *Moringa Oleifera* Lam. *International Journal of Research in Biological Sciences* , 2(3): 98-102.
- Vongsak, B., Sithisarn, P., Mangmool, S., Thongpraditchote, S., Wongkrajang, Y., & Gritsanapan, W. (2013). Maximizing total phenolic, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by appropriate extraction method. . *Industrial Crops and Products* , 44: 566-671.
- Vongsak, B., Sithissarn P, Mangmool S, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. 2013. Maximizing total phenolic, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by appropriate extraction method. *Industrial Crops and Products* 44: 566-671.
- Williams, H. C., Dellavalle, R. P. (2012). Acne Vulgaris.
- Zahrah, H., Mustika, A., & Debora, K. (2019). AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN PERUBAHAN MORFOLOGI DARI *PROPIONIBACTERIUM ACNES* SETELAH PEMBERIAN EKSTRAK CURCUMA XANTHORRHIZA. *Jurnal Biosains Pascasarjana Vol. 20* .