

## Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat dari Minyak Atsiri dan Formulasinya dalam Sediaan Mikroemulsi

Nur Karimah\*, Ratih Aryani

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\* nurkarimahassgf@gmail.com, ratih\_aryani@ymail.com

**Abstract.** Acne is a condition where oil glands of the skin become clogged so that acne-causing bacteria can grow in it. The acne-causing bacteria cover *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, and *Staphylococcus epidermidis*. Many plants can produce essential oils as an antibacterial agent of acne-causing bacteria. This literature study aims to identify the content of essential oils in several plants as antibacterial agents of acne-causing bacteria and the formulations of microemulsion preparations. This study used a systematic literature review method. The results of the study showed that essential oils from Clove, Oregano, Cassia, and Tea Tree plants had antibacterial activity against the three acne-causing bacteria with an overall minimum inhibitory concentration (MIC) of less than 0.5%. The microemulsion formulation of the essential oil could be made with the composition ratio of Smix (surfactant-cosurfactant) ranging from 1:1, 1:2, and 2:1 with the comparison between oil and Smix of 1:9-1:12. It was made with a stirring speed of 200-250 rpm for 15 minutes. The microemulsion system can increase the antibacterial activity based on the MIC value, zone of inhibition, and the amount of substance that penetrates.

**Keyword:** Acne, essential oil, microemulsion, antibacterial activity

**Abstrak.** Jerawat adalah kondisi kulit dimana terjadi penumpukan minyak pada kelenjar minyak kulit manusia sehingga menyebabkan bakteri penyebab jerawat tumbuh di dalamnya. Bakteri penyebab jerawat diantaranya adalah *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis*. Banyak tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri sebagai agen antibakteri penyebab jerawat. Kajian pustaka ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kandungan minyak atsiri dalam beberapa tanaman sebagai agen antibakteri penyebab jerawat serta formulasinya sediaan mikroemulsi. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah systematic literature review. Hasil kajian menunjukkan bahwa minyak atsiri dari tanaman Cengkeh, Oregano, Cassia, dan Tea Tree memiliki aktivitas antibakteri terhadap ketiga bakteri penyebab jerawat dengan KHM keseluruhan yang kurang dari 0,5%. Formulasi mikroemulsi minyak atsiri dapat dibuat dengan komposisi perbandingan Smix (surfaktan-kosurfaktan) berkisar 1:1, 1:2, dan 2:1 serta perbandingan antara minyak dengan Smix berkisar antara 1:9-1:12. Mikroemulsi dapat dibuat dengan kecepatan pengadukan 200-250 rpm dan waktu pengadukan 15 menit. Sistem mikroemulsi dapat meningkatkan aktivitas antibakteri berdasarkan nilai KHM, zona hambat, dan jumlah zat yang berpenetrasi.

**Kata Kunci:** Jerawat, minyak atsiri, mikroemulsi, aktivitas antibakteri

## A. Pendahuluan

Tumbuhan menghasilkan berbagai macam metabolit sekunder yang memiliki aktivitas terapeutik, salah satu metabolit sekundernya adalah minyak atsiri. Minyak atsiri dapat digunakan untuk mengatasi jerawat. Jerawat adalah kondisi masalah kulit dimana terjadi penumpukan minyak pada kelenjar minyak kulit manusia sehingga menyebabkan bakteri penyebab jerawat tumbuh di dalamnya dan memicu inflamasi (Hafsari dkk., 2015). Di Indonesia sebanyak 95-100% laki-laki dan 83-85% perempuan pada usia pubertas pernah mengalami jerawat (Kusuma dkk., 2018).

Contoh tanaman yang mengandung minyak atsiri dan dapat berpotensi sebagai antibakteri penyebab jerawat adalah tea tree, oregano, cassia, dan cengkeh. Minyak atsiri yang telah disebutkan tersebut memiliki KHM terhadap bakteri penyebab jerawat yang kurang dari 0,5% (Carson, 2006; Taleb dkk., 2018; Fu dkk., 2009; Firmino dkk., 2018). Oleh karena itu minyak atsiri tersebut memiliki potensi untuk mengobati jerawat. Namun, penggunaan minyak atsiri secara langsung dapat menyebabkan iritasi pada kulit sehingga perlu dilakukan formulasi menjadi bentuk sediaan salah satunya adalah sistem mikroemulsi.

Adapun rumusan masalah dalam kajian ini adalah senyawa minyak atsiri dari tanaman apa saja yang dapat berpotensi sebagai antibakteri penyebab jerawat serta bagaimana aktivitasnya berdasarkan uji *in vitro*, bagaimana formulasi sediaan mikroemulsi minyak atsiri yang memenuhi karakteristik yang baik, dan bagaimana efektivitas sediaan mikroemulsi dalam meningkatkan aktivitas antibakteri.

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui tanaman apa saja yang mengandung minyak atsiri yang berpotensi sebagai antibakteri penyebab jerawat serta mengetahui aktivitasnya berdasarkan uji *in vitro*, mengetahui formulasi mikroemulsi minyak atsiri yang optimal untuk mendapatkan karakteristik mikroemulsi yang baik, dan mengetahui efektivitas sediaan mikroemulsi dalam upaya meningkatkan aktivitas antibakteri. Sehingga manfaat dari kajian ini adalah diharapkan dapat meningkatkan penggunaan minyak atsiri sebagai antibakteri penyebab jerawat dan pengembangannya dalam sediaan mikroemulsi sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitasnya dalam pengobatan jerawat.

## B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *sistematik literatur review* dengan cara mencari jurnal-jurnal terindeks SINTA (S1-S6) dan terindeks Scopus (Q1-Q4) dari *Science Direct*, *PUBMED*, *MDPI*, *Wiley*, dan *Google Scholar*. Pencarian ini dibagi menjadi 3 pencarian berdasarkan rumusan masalah yang diidentifikasi. Kemudian dilakukan *filtering/sorting* dan *final inclusion*.

## C. Hasil dan Pembahasan

Minyak atsiri adalah salah satu metabolit sekunder dengan ciri-ciri mudah menguap pada suhu kamar, memiliki aroma yang khas, dan mudah larut dalam pelarut organik. Pada penelusuran pustaka ditemukan ada 4 tanaman yang mengandung minyak atsiri yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat seperti yang tertera pada **Tabel 1**. Pemilihan tanaman-tanaman tersebut mengacu pada kemampuannya dalam menghambat ketiga bakteri penyebab jerawat yakni *P. acnes*, *S. epidermidis*, dan *S. aureus* dengan daya hambat yang termasuk kuat ditinjau dari nilai KHM yang kurang dari 0,5%. Menurut Bussmann dkk (2010) efektivitas antibakteri dianggap kategori kuat apabila nilai KHM nya kurang dari 0,5%.

**Tabel 1.** Minyak atsiri yang berpotensi sebagai antibakteri penyebab jerawat

Minyak Atsiri	Komponen Utama	Mekanisme Kerja Sebagai Antibakteri	Bakteri Uji	KHM	Referensi
Tea Tree Oil	Terpinen-4-ol	Peningkatan permeabilitas membran sel bakteri	<i>P. acnes</i> <i>S. aureus</i> <i>S. epidermidis</i>	0,128 % 0,025 % 0,127%	(Nugraheni & Chasanah, 2019; Taleb dkk., 2018; Liu dkk., 2020)
Minyak Oregano	Carvacrol	Mengganggu membran sitoplasma bakteri dan meningkatkan permeabilitas dinding sel bakteri	<i>P. acnes</i> <i>S. aureus</i> <i>S. epidermidis</i>	0,067% 0,08% 0,034%	(Taleb dkk., 2018; Bejaoui dkk., 2013; Xu dkk., 2008; Simirgiotis dkk., 2020)
Minyak Cengkeh	Eugenol	Merusak dinding sel bakteri, merusak membran sel bakteri, dan menghambat sintesis protein bakteri	<i>P. acnes</i> <i>S. aureus</i> <i>S. epidermidis</i>	0,031 % 0,125 % 0,250 %	(Fu dkk., 2009; Fu dkk., 2007)
Minyak Cassia	Sinamaldehyd	Mengganggu proses biologis seluler bakteri	<i>P. acnes</i> <i>S. aureus</i> <i>S. epidermidis</i>	0,0256% 0,025 % 0,025 %	(Atki dkk., 2019; Firmino dkk., 2018; Julianti dkk., 2017)

Mikroemulsi adalah sistem penghantaran obat yang stabil secara termodinamika dan terbentuk secara spontan. Mikroemulsi akan terbentuk dengan mencampurkan antara fase minyak dan fase air dengan bantuan emulgator tipe surfaktan dan juga dengan penambahan kosurfaktan. Pada **Tabel 2.** minyak tea tree, minyak cassia, minyak oregano, dan minyak cengkeh dapat diformulasikan menjadi sediaan mikroemulsi.

**Tabel 2.** Formulasi Mikroemulsi dari Minyak Atsiri

Minyak Atsiri	Komposisi Smix	Formula	Ukuran Droplet (nm)	Indeks Polidispersitas	Referensi
Tea Tree Oil (TTO)	Surfaktan : Tween 80 Kosurfaktan: PPG	<b>Formula 1</b>	<b>Formula 1</b>	<b>Formula 1</b>	Nugraheni dan Chasanah, 2019
		TTO 3,33%	26,23 ± 0,15	0,48± 0,016	
		Tween 80 20%			
		PPG 10%			
		Aquadest 66,7%			
		<b>Formula 2</b>	<b>Formula 2</b>	<b>Formula 2</b>	
		TTO 3,33%	28,44 ± 0,09	0,24±0,006	
		Tween 80 10%			
		PPG 20%			
<b>Formula 3</b>	<b>Formula 3</b>	<b>Formula 3</b>			
TTO 3,33%	23,23±0,40	0,44±0,026			
Tween 80 20%					
PPG 20%					
Aquadest 56,7%					
Minyak Cassia (CAO)	Surfaktan : Tween 20 Kosurfaktan: Etanol	CAO 1%	6,3	-	Xu dkk., 2012
		Tween 20 6%			
		Etanol 3%			
		Aquadest 90%			
Minyak Oregano (OO)	Surfaktan : Tween 60 Kosurfaktan: Butylene glikol	OO 5%	179,5 ± 27,9	0,3 ± 0,07	Laothaweerungsawat dkk., 2020
		Tween 60 25%			
		Butylene glikol 25%			
		Aquadest 45%			
Minyak Cengkeh (CO)	Surfaktan : Tween 80 Kosurfaktan: PEG 400	<b>Formula 1</b>	<b>Formula 1</b>	<b>Formula 1</b>	Monton dkk., 2020
		CO 2%	21,9 ± 0,1	0,231 ± 0,007	
		Tween 80 12%			
		PEG 400 6%			
		Aquadest 80%			
		<b>Formula 2</b>	<b>Formula 2</b>	<b>Formula 2</b>	
		CO 2%	64,2 ± 0,7	0,154 ± 0,012	
		Tween 80 9%			
		PEG 400 9%			
Aquadest 80%					

Dari ke-4 minyak atsiri diatas, surfaktan yang digunakan adalah surfaktan tipe non ionik yaitu: tween 80, tween 20, dan tween 60. Surfaktan nonionik adalah jenis surfaktan yang paling sering dan aman digunakan dibandingkan dengan tipe surfaktan yang lain. Selain itu pemilihan surfaktan yang akan digunakan juga didasari pada nilai HLB nya. Sediaan mikroemulsi yang dibuat untuk mengatasi jerawat adalah tipe mikroemulsi minyak dalam air. Surfaktan dengan nilai HLB berada pada rentang 8-16 dapat menghasilkan mikroemulsi minyak dalam air (Agredo dkk., 2019). Tween 80 memiliki nilai HLB 15, tween 60 memiliki nilai HLB 14,9 dan tween 20 memiliki nilai HLB 16,7 (Rowe dkk., 2009) sehingga masuk ke dalam rentang nilai HLB untuk membuat sediaan mikroemulsi minyak dalam air.

Sedangkan kosurfaktan yang digunakan pada ke-4 jurnal diatas adalah kosurfaktan tipe alkohol rantai pendek sampai sedang seperti propilenglikol, etanol, butilen glikol, dan PEG 400. Dikatakan alkohol rantai pendek sampai sedang jika memiliki panjang rantai karbon dalam rentang C2-C10 (Zhong dkk., 2012). Propilenglikol mengandung 3 karbon, etanol mengandung 2 karbon, butilen glikol mengandung 4 karbon, dan PEG 400 mengandung 4 atom karbon (Rowe dkk., 2009) sehingga termasuk ke dalam kategori alkohol rantai pendek sampai sedang. Alkohol rantai pendek sampai sedang dipilih karena dapat meningkatkan mobilitas ekor hidrokarbon surfaktan sehingga minyak lebih mudah larut di dalamnya (Wulansari dkk., 2019). Pemilihan surfaktan dan kosurfaktan ini sebelumnya didasari pada pengujian ketercampuran minyak dengan surfaktan dan kosurfaktan untuk memilih surfaktan dan kosurfaktan yang dapat bercampur baik dengan minyak yang digunakan (Priani dkk., 2018).

Karakteristik mikroemulsi yang dievaluasi pada ke-4 penelitian tersebut adalah ukuran globul dan juga nilai indeks polidispersitas. Ukuran globul dari suatu mikroemulsi dinyatakan sebagai diameter dari globul-globul dalam fase internal (Mohanraj dan Chen, 2005). Ukuran globul untuk sediaan mikroemulsi berkisar antara 10-200 nm (Silva dkk., 2013).

Ukuran droplet dipengaruhi salah satunya oleh jumlah Smix (campuran surfaktan dan kosurfaktan). Jumlah Smix ini berkorelasi dengan rasio antara Smix dengan minyak yang digunakan. Berdasarkan penelitian pada Tabel 2. rasio antara minyak dengan Smix yang digunakan berkisar dari 1:9-1:12. Nilai-nilai ukuran globul yang diperoleh dari pembuatan mikroemulsi dengan rasio minyak dan surfaktan 1:9-1:12 menunjukkan hasil yang masih berada pada rentang ukuran globul yang dipersyaratkan dalam pembuatan mikroemulsi. Tetapi jika dilihat dari hasil ukuran globulnya maka semakin besar rasio Smix terhadap minyak, ukuran globul yang dihasilkan akan semakin kecil.

Selain itu rasio antara surfaktan dan kosurfaktan juga dapat mempengaruhi ukuran droplet suatu mikroemulsi. Seperti pada penelitian-penelitian Tabel 2. terlihat bahwa rasio surfaktan dan kosurfaktan yang digunakan untuk membuat mikroemulsi minyak atsiri berkisar antara 2:1, 1:1, dan 1:2. Idealnya jumlah surfaktan haruslah lebih banyak dari kosurfaktan. Hal ini dikarenakan surfaktan memiliki tugas untuk menurunkan tegangan permukaan sedangkan kosurfaktan memiliki tugas untuk membantu surfaktan (Priani dkk., 2020).

Nilai-nilai ukuran globul yang diperoleh dari rasio surfaktan dan kosurfaktan 2:1, 1:1, dan 1:2 menunjukkan hasil yang masih berada pada rentang ukuran partikel yang dipersyaratkan dalam pembuatan mikroemulsi. Tetapi jika dilihat dari hasil ukuran globulnya maka rasio Smix dengan nilai surfaktan yang lebih besar akan menghasilkan ukuran globul yang lebih kecil jika dibandingkan saat jumlah surfaktan

dibuat sama atau lebih kecil dari kosurfaktan.

Selain ukuran partikel, untuk menilai karakteristik dari mikroemulsi yang baik adalah dengan cara melihat nilai indeks polidispersitasnya. Indeks polidispersitas menggambarkan keseragaman distribusi ukuran partikel. Nilai indeks polidispersitas yang mendekati nol menunjukkan distribusi partikel yang homogen atau seragam (monodispersi) sedangkan nilai indeks polidispersitas yang melebihi 0,5 menunjukkan partikel memiliki tingkat heterogenitas yang tinggi (Taurina dkk., 2017). Nilai Indeks polidispersitas dari ke-4 penelitian diatas masuk kedalam rentang yang dipersyaratkan dalam sediaan mikroemulsi yakni termasuk distribusi ukuran partikelnya seragam.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pembuatan mikroemulsi selain dari pemilihan Smix, jumlah Smix, dan rasionya terhadap minyak maka perlu dipertimbangkan kecepatan dan lama pengadukan (Restyana, 2019). Pengadukan bertujuan untuk memberikan energi kinetik yang menyebabkan fase terdispersi yakni minyak dapat pecah menjadi globul-globul dengan ukuran lebih kecil (Hasrawati dkk., 2016). Pengadukan dapat memecah ukuran droplet dan setelah itu Smix langsung berperan untuk menyelimuti droplet secara spontan, sehingga droplet tidak dapat bergabung kembali. Beberapa penelitian yang melakukan optimasi kecepatan pengadukan dan lama pengadukan dapat dilihat pada Tabel 3. dan Tabel 4.

**Tabel 3.** Optimasi Kecepatan Pengadukan

Formula		Kecepatan Pengadukan	Kondisi Mikroemulsi	Referensi
Isopropil Miristat	5%	100 rpm	Mikroemulsi tidak homogen	Hayati dkk, 2017
Tween 80	30%		Membentuk mikroemulsi yang jernih	
Isopropil Alkohol	15%		Banyak gelembung udara	
Aquadest	50%			
Asam Oleat	1%	100 rpm	Belum tercampur merata	Prajapati dan Dharmasi, 2020
Tween 80	23,25%	200 rpm	Membentuk mikroemulsi yang jernih	
Propilenglikol	7,75%	300 rpm	Berbusa	
Aquadest	68%			

**Tabel 4.** Optimasi Lama Pengadukan

Formula		Kecepatan Pengadukan	Lama Pengadukan	Kondisi Mikroemulsi	Referensi
Isopropil Miristat	5%	250 rpm	5 menit	Ukuran globul = $21,1 \pm 2,4$ nm	Hayati dkk, 2017
Tween 80	30%		10 menit	Ukuran globul = $16,4 \pm 4,4$ nm	
Isopropil Alkohol	15%		15 menit	Ukuran globul = $15,4 \pm 1,3$ nm	
Aquadest	50%				
Asam Oleat	1%	200 rpm	10 menit	Persen transmitan < 98%	Prajapati dan Dharmasi, 2020
Tween 80	23,25%		15 menit	Persen transmitan = 98,9%	
Propilenglikol	7,75%				
Aquadest	68%				

Waktu pengadukan dan lama pengadukan yang dibutuhkan untuk membuat mikroemulsi tidak terlalu lama karena berdasarkan definisinya mikroemulsi terbentuk secara spontan sehingga tidak diperlukan waktu pengadukan yang lama dan kecepatan pengadukan yang tinggi. Didapatkan kecepatan pengadukan yang optimal adalah 200-250 rpm dengan lama pengadukan 15 menit. Jika kecepatan pengadukan dibuat terlalu tinggi yakni diatas 300 rpm maka mikroemulsi yang dihasilkan mengandung banyak gelembung udara dan berbusa. Sementara apabila kecepatan pengadukan dibuat terlalu rendah yakni sekitar 100 rpm maka mikroemulsi yang dihasilkan kurang homogen karena seluruh komponen belum tercampur merata. Lama pengadukan ini berhubungan dengan ukuran partikel dan nilai transmitan. Semakin lama waktu pengadukan maka ukuran partikel dan nilai transmitan yang didapatkan akan semakin kecil. Sehingga jika dibandingkan antara lama pengadukan 5 menit dengan 15

menit, maka ukuran droplet pada lama pengadukan 15 menit lebih kecil dan nilai persen transmisinya lebih mendekati 100%.

Pengembangan sediaan mikroemulsi yang mengandung minyak atsiri sebagai senyawa antibakteri dapat berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas senyawa antibakteri minyak atsiri tersebut jika dibandingkan dengan aktivitas senyawa minyak atsiri murni (*pure oil*). Peningkatan ini dibuktikan berdasarkan beberapa penelitian yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Peningkatan Aktivitas Antibakteri Mikroemulsi dari Minyak Atsiri

Minyak Atsiri	Bakteri	Konsentrasi	Zona Hambat Minyak Atsiri Murni (mm)	Zona Hambat Minyak Atsiri dalam Mikroemulsi (mm)	KHM Minyak Atsiri Murni (%)	KHM Minyak Atsiri dalam Mikroemulsi (%)	Referensi
Minyak Cengkeh	<i>Staphylococcus aureus</i>	1%	10 ± 0,4	17 ± 1,2	0,13	0,075	Anwer dkk, 2014
Minyak Pala	<i>Staphylococcus aureus</i>	15%	10,35 ± 0,23	13,22 ± 0,23	-	-	Agustinisari dkk, 2014

Peningkatan aktivitas antibakteri pada suatu sediaan terjadi karena adanya peningkatan daya difusi zat antibakteri pada sediaan. Peningkatan ini terjadi karena dengan mengecilnya ukuran partikel pada sediaan mikroemulsi maka senyawa aktif dapat lebih mudah untuk berdifusi di media agar. Dengan adanya peningkatan nilai diameter zona hambat dan menurunnya nilai KHM dari suatu senyawa antibakteri, maka kemampuannya dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dikatakan lebih poten.

Selain dapat dilihat dari nilai KHM dan zona hambat, peningkatan aktivitas antibakteri dari suatu zat dapat pula ditinjau dari kemampuannya berpenetrasi. Untuk melihat kemampuan berpenetrasi suatu zat dapat dilakukan dengan uji difusi. Pengujian difusi biasanya dilakukan untuk sediaan percutan. Sediaan percutan adalah sediaan yang diadministrasikan pada permukaan kulit baik dengan cara dioleskan (sediaan semi solid), disemprotkan (sediaan liquid), ditaburkan (sediaan solid), ataupun ditempel (patch pada sediaan transdermal) dengan tujuan lokal ataupun sistemik. Pada pemberian obat melalui rute percutan, kendala yang sering muncul adalah karena barier dari stratum korneum. Stratum korneum merupakan bagian teratas dari epidermis kulit. Saat suatu obat digunakan dengan tujuan target terapi dibawah stratum korneum maka obat harus memiliki kemampuan menembus lapisan stratum korneum yang terdiri dari lapisan bricks dan mortar.

Uji difusi ini dapat menggambarkan jumlah zat aktif ataupun obat yang berhasil masuk ke lapisan kulit dibawah stratum korneum. Untuk mengatasi jerawat yang diakibatkan karena bakteri *P. acnes*, diperlukan pengujian difusi. Hal ini berhubungan dengan lokasi bakteri *P. acnes* yang berada di kelenjar minyak. Kelenjar minyak berada pada lapisan kulit dermis yakni dibawah lapisan epidermis. Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan penetrasi zat-zat yang umum digunakan untuk mengatasi jerawat seperti adapalene dan azelaic acid apabila dibuat dalam sediaan mikroemulsi seperti yang tertera pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Kemampuan Penetrasi Sediaan Mikroemulsi

Nama Zat	Konsentrasi Zat Aktif	Zat Aktif murni yang berpenetrasi		Zat Aktif dalam sediaan mikroemulsi		Referensi
	Awal	Jumlah zat	Persentase	Jumlah zat	Persentase	
Adapalene	0,3 mg	0,017 ± 0,011 µg	0,006%	0,292 ± 0,094 µg	0,097%	Bhatia dkk, 2013
Azelaic Acid	50 mg	4,26 ± 0,04 mg	8,52%	32,37 ± 0,23 mg	64,74%	Salimi dkk, 2020

Metode uji yang digunakan pada kedua penelitian tersebut adalah metode difusi Franz. Prinsip metode ini adalah meletakkan membran semi permeabel diantara kompartemen donor dan kompartemen reseptor kemudian senyawa-senyawa yang masuk ke dalam cairan reseptor diukur dengan menggunakan instrumen (Agustin dkk, 2014). Metode ini merupakan pengujian secara *in vitro* sehingga seluruh pengerjaannya dibuat menyerupai situasi dan keadaan di dalam tubuh manusia.

Dari kedua penelitian tersebut, pada saat suatu zat dibuat dalam bentuk sediaan mikroemulsi maka jumlah zat yang berpenetrasi ke bawah kulit lebih banyak jika dibandingkan saat zat tersebut tidak dibuat dalam sediaan mikroemulsi. Dengan lebih banyaknya zat yang berpenetrasi maka akan lebih banyak zat yang sampai ke area pengobatan maka efektivitas dari pengobatan dan waktu pemulihan dapat segera tercapai. Sehingga untuk mengatasi jerawat, suatu zat sangatlah cocok dibuat dalam sediaan mikroemulsi.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam studi literatur ini dapat disimpulkan:

1. Minyak atsiri dari tanaman tea tree, oregano, cengkeh, dan cassia terbukti memiliki aktivitas terhadap ketiga bakteri penyebab jerawat yakni *S. aureus*, *S. epidermidis*, dan *P. acnes* dengan nilai KHM yang termasuk kecil yakni kurang dari 0,5%.
2. Formulasi mikroemulsi minyak atsiri yang optimal mengandung surfaktan non ionik, kosurfaktan tipe alkohol rantai pendek sampai sedang dengan jumlah Smix berkisar antara 1:1. 2:1, 1:2 serta perbandingan Smix dengan fasa minyak sebesar 1:9 - 1:12. Kecepatan pengadukan yang digunakan untuk membuat mikroemulsi adalah kecepatan rendah (200-250 rpm) dengan waktu pengadukan yang sebentar (sekitar 15 menit).
3. Terdapat peningkatan efektivitas antibakteri minyak atsiri saat dibuat menjadi sediaan mikroemulsi ditinjau dari nilai zona hambat dan nilai KHM. Selain itu terdapat peningkatan zat yang berpenetrasi saat suatu zat dibuat menjadi sediaan mikroemulsi.

#### Acknowledge

Alhamdulillahirabbil alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kekuatan, kelancaran, dan kenikmatan sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian yang berjudul “**STUDI LITERATUR AKTIVITAS ANTIBAKTERI PENYEBAB JERAWAT DARI MINYAK ATSIRI DAN FORMULASINYA DALAM SEDIAAN MIKROEMULSI**” serta terimakasih juga kepada Bapak Abdul Kudus, Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA UNISBA, Bapak Dr. apt. Suwendar, M.Si selaku ketua Prodi Farmasi UNISBA, Ibu apt. Ratih Aryani M. Farm dan Ibu apt. Sani Ega Priani, M. Si selaku pembimbing utama dan pembimbing serta dan juga kepada seluruh keluarga dan teman teman yang sudah membantu dan mendukung penulis dalam menyusun skripsi ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Afriyanti RN. (2015). Akne Vulgaris Pada Remaja. *J Majority*, 4(6):105-106.
- [2] Agredo P, dkk. (2018). An Evaluation of the Physicochemical Properties of Stabilized Oil-In-Water Emulsions Using Different Cationic Surfactant Blends for Potential Use in the Cosmetic Industry. *Cosmetics*, 6(12):6.
- [3] Agustinisari I, dkk. (2014). Aktivitas Antimikroba Nanoemulsi Minyak Biji Pala. *J Pascapanen*, 11(1): 1-8.
- [4] Anwer MK, dkk. (2014). Enhanced Antibacterial Effect of Clove Essential Oil by Nanoemulsion. *J Oleo Sci*, 63(4):347-354.
- [5] Atki YE, dkk. (2019). Antibacterial Activity of Cinnamon Essential Oils And Their

- Synergistic Potential With Antibiotics. *J Adv Pharm Technol Res*, 10(2):63-67.
- [6] Bejaouli A, dkk. (2013). Essential Oil Composition and Antibacterial Activity of *Origanum vulgare* subsp. *glandulosum* Desf. at Different Phenological Stages. *Journal of Medicinal Food*, 16(12): 1115-1120.
- [7] Bhatia G, dkk. (2013). Adapalene Microemulsion for Transfollicular Drug Delivery. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 102(8): 8.
- [8] Carson CF, Hammer KA, Riley TV. (2006). *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) Oil: Review of Antimicrobial and Other Medicinal Properties. *Clinical Microbiology*, 19(1): 53.
- [9] Fardin, Sarina. (2017). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Oregano (*Origanum vulgare*) Terhadap Bioavailabilitas Tablet Diazepam Pada Mencit. *Majalah Farmasi* 14(1): 54.
- [10] Firmino DF, dkk. (2018). Antibacterial and Antibiofilm Activities of *Cinnamomum Sp.* Essential Oil and Cinnamaldehyde: Antimicrobial Activities. *Scientific World Journal*.
- [11] Fu Y, dkk. (2007). Antimicrobial Activity of Clove and Rosemary Essential Oils Alone and in Combination. *Phytother Res*, 21(10):989-994.
- [12] Fu Y, dkk. (2009). The Antibacterial Activity Of Clove Essential Oil Against *Propionibacterium acnes* And Its Mechanism Of Action. *Arch Dermatol*, 145(1):86-88.
- [13] Hafsari AR, dkk. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Istek*, 9(10):141.
- [14] Hasrawati A, dkk. (2016). Pengembangan Formulasi Mikroemulsi Minyak Sereh (*Cymbopogon Nardus*) Menggunakan Emulgator Surfaktan Nonionik. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1): 152.
- [15] Hayati R, dkk. (2017). Formulasi Mikroemulsi Glukosamin Hidroklorida. *Pharmacy*, 14(1): 17.
- [16] Julianti W, dkk. (2017). Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Cinnamon Bark, Honey, and Their Combination Effect Against Acne-Causing Bacteria. *Sci Pharm*, 85(2).
- [17] Khan IA, Abourashed EA. (2009). *A Leung's Encyclopedia of Common Natural Ingredients Third Edition*. New Jersey: Wiley.
- [18] Kusbianto D, Ardiansyah R, Hamadi DA. (2017). Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Identifikasi dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1): 72-73.
- [19] Kusuma SAF. (2018). Formulation and Evaluation of Anti Acne Gel Containing *Citrus aurantifolia* Fruit Juice Using Carbopol as Gelling Agent. *International Journal of Applied Pharmaceutic*, 10(2):147.
- [20] Liu T, dkk. (2020). Rosemary and Tea Tree Essential Oils Exert Antibiofilm Activities In Vitro Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *J Food Prot*, 83(7):1261-1267.
- [21] Monton C, dkk. (2020). The Preparation, Characterization, And Stability Evaluation Of A Microemulsion-Based Oral Spray Containing Clove Oil For The Treatment Of Oral Candidiasis. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 57.
- [22] Muzaffar F, Singh UK, Chauhan L. (2013). Review on Microemulsion As Futuristic Drug Delivery. *Int Pharm Pharm Sci*, 5(3):39-40.
- [23] Norita dan Malfasari E. (2017). Hubungan Antara Jerawat (*Acne Vulgaris*) dengan Citra Diri Pada Remaja. *Jurnal Keperawatan*, 9(1):6.

- [24] Nugraheni RW, Chasanah U. (2019). Penerapan Desain Eksperimen Dalam Optimasi Formula Mikroemulsi Tea Tree Oil. *HERCLIPS*, 1(1): 6.
- [25] Prajapati B, Dharamsi A. (2020). Characterization And Pharmacodynamic Evaluation Of Developed Microemulsion For Nasal Drug Delivery. *IJPSR*, 11(8): 4017-4028.
- [26] Prasetya NBA, Ngadiwiyanana. (2006). Identifikasi Senyawa Penyusun Minyak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum cassia*) Menggunakan GC-MS. *JSKA*, 9(1).
- [27] Priani SE, Dewi WK, Gadri A. (2018). Formulasi Sediaan Mikroemulsi Gel Anti Jerawat Mengandung Kombinasi Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) dan Minyak Zaitun (*Olea europaea* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2): 61.
- [28] Priani SE, Somantri SY, Aryani R. (2020). Formulasi dan Karakterisasi SNEDDS Mengandung Minyak Jinten Hitam dan Minyak Zaitun. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 7(1): 35.
- [29] Restyana A, dkk. (2019). Formulasi Dan Uji Antibakteri Topikal Mikroemulsi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya* L.) Pada Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Wiyata*, 6(2): 77.
- [30] Roussel AN, dkk. (2009). Antioxidant Effect of Cinnamon Extract in People With Impaired Fasting Glucose that are Overweight and Obese. *Journal of the American College of Nutrition*, (1): 16-21.
- [31] Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th edition*. London: Pharmaceutical Press.
- [32] Salimi A, dkk. (2020). Development and Evaluation of Azelaic Acid-Loaded Microemulsion for Transfollicular Drug Delivery Through Guinea Pig Skin: A Mechanistic Study. *Adv Pharm Bull*, 10(2): 239-246.
- [33] Silva AE, Barratt G, Cheron M, Egito EST. (2013). Development of Oil-in Water Microemulsions for The Oral Delivery of Amphotericin B. *Int J Pharm*. 454(2): 641-648.
- [34] Simirgiotis MJ, dkk. (2020). Antioxidant and Antibacterial Capacities of *Origanum vulgare* L. Essential Oil from the Arid Andean Region of Chile and its Chemical Characterization by GC-MS. *MDPI Metabolites*, 10: 1-12.
- [35] Taleb MH, dkk. (2018). *Origanum vulgare* L. Essential Oil as a Potential Anti Acne Topical Nanoemulsion In Vitro and In Vivo Study. *MDPI Molecules*, 23(9).
- [36] Taurina W, dkk. (2017). Optimasi Kecepatan dan Lama Pengadukan Terhadap Ukuran Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Etanol 70% Kulit Jeruk Siam (*Citrus Nobilis* L.Var Microcarpa). *Trad Med J*, 22(1):18.
- [37] Wulansari SA, dkk. (2019). Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Terhadap Karakteristik Fisik Nanoemulsi Dan Nanoemulsi Gel Koenzim Q1. *Jurnal Kimia Riset*, 4(2):144.
- [38] Xu J, dkk. (2008). The Antibacterial Mechanism of Carvacrol and Thymol against *Eschericia coli*. *The Society for Applied Microbiology*, 47(3):178.
- [39] Xu SX, dkk. (2012). In Vitro And In Vivo Antifungal Activity Of A Water-Dilutable Cassia Oil Microemulsion Against *Geotrichum Citri-Aurantii*. *J Sci Food Agric*, 92(13).
- [40] Zhong F, dkk. (2012). Preparation and Characterization of Functional Compounds Encapsulated Microemulsion with Nonionic Surfactants. *J Food Drug Anal*, 20(1).