



**LAPORAN
PENELITIAN DOSEN**

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA MINYAK ATSIRI DAN EKSTRAK ETANOLIK
HERBA KEMANGI**

TIM PENGUSUL

Nama	NIDN/NIM
MELANIA PERWITASARI	0314058702
MAYA UZIA BEANDRADE S.Farm, M.Sc.	0320088902
DEDE DWI NATHALIA S.Si.,Apt, M.Farm	0314127204

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MITRA KELUARGA

2019

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN DOSEN

Judul Penelitian	: Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri Dan Ekstrak Etanolik Herba Kemangi
Bidang Fokus	: Farmasi
Peneliti	
a. Nama Lengkap	: Melania Perwitasari
b. NIDN	: 0314058702
c. Jabatan Fungsional	: -
d. Program Studi	: S1 Farmasi
e. Nomor HP	: 087739104837
f. Alamat email	: melani.perwitamurti@gmail.com
g. Biaya	: Hibah Dikti
Anggota Peneliti (1)	
a. Nama Lengkap	: Maya Uzia Beandrade
b. NIDN	: 0320088902
c. Perguruan Tinggi	: STIKes Mitra Keluarga
Anggota Peneliti (2)	
a. Nama Lengkap	: Dede Dwi Nathalia
b. NIDN	: 0314127204
c. Perguruan Tinggi	: STIKes Mitra Keluarga

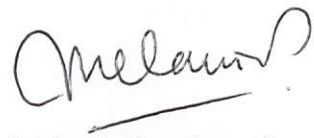
Bekasi, 1 Desember 2019

Menyetujui,
Ketua PPPM



(Afrinia Eka Sari, STP, M.Si)

Ketua Peneliti,



(Melania Perwitasari)

Mengetahui
Ketua STIKes Mitra Keluarga



(Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Ns., Sp.Kep.An)

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan sesingkat mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Uji kebenaran identitas tanaman kemangi telah dilakukan di Herbarium Bogoriense LIPI dengan hasil bahwa sampel yang digunakan adalah benar kemangi dengan nama ilmiah *Ocimum americanum*. Pengumpulan dilakukan pada bulan April-Agustus 2019 di daerah Bekasi Timur, Kecamatan Margahayu. Herba yang telah dikumpulkan dipisahkan dari batang, daun kering maupun yang busuk yang ikut terbawa. Herba tanaman dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan, dikeringkan dengan metode dianginkan dan ditutup kain hitam. Adapun hasil bobot kering dan rendemen simplisia kemangi tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Rendemen simplisia kemangi

Proses panen ke-	Bobot Sortasi Basah (gram)	Bobot setelah dikeringkan (gram)	% Rendemen
1	570	78	13,7
2	812	90,22	11,1
3	957,22	130,9	13,7
Rata-rata			12,8

Rendemen dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Bobot kering}}{\text{Bobot sortasi basah}} \times 100\%$$

Simplisia kering diserbuk menggunakan blender dan diayak menggunakan saringan dengan ukuran saringan 20 mesh untuk mendapatkan ukuran yang seragam. Simplisia disimpan dalam kantong kertas dan dimasukkan dalam desikator yang telah diberi silica gel terlebih dahulu untuk menjaga kelembaban penyimpanan. Serbuk simplisia kemudian didestilasi dengan metode destilasi uap menghasilkan minyak atsiri dengan kadar minyak atsiri 0,56 %. Minyak atsiri kemangi memiliki bau khas dan berwarna coklat tua. Melihat dari nilai kadar minyak atsiri yang sangat kecil maka hasil minyak atsiri yang didapatkan sangat sedikit, sehingga uji kualitas minyak atsiri tidak dapat dilakukan.

Sebanyak 1 bagian (gram) serbuk simplisia kering direndam dengan 10 bagian (mL) etanol 70%. Proses maserasi menggunakan shaker selama 2 x 24 jam dengan kecepatan putar 100 rpm. Maserat dipisahkan dengan cara difiltrasi pada 24 jam pertama lalu dilanjutkan dengan perendaman dengan etanol 70% sebanyak setengah bagian dari volume pelarut sebelumnya (mL). Filtrasi dilakukan kembali pada hari kedua serta seluruh maserat yang ada dicampur hingga homogen. Penguapan maserat untuk mendapatkan ekstrak kental dilakukan dengan metode rotary evaporator. Penguapan dilakukan pada suhu 45oC, kecepatan putar 10 rpm, tekanan udara dalam labu adalah 200 – 140 mbar yang dikurangi secara bertahap. Proses penguapan agar lebih cepat dilengkapi dengan pendingin yang diatur pada suhu 10oC dengan kecepatan putar pada sistem pendingin pada rotary evaporator 2500 rpm. Ekstrak yang didapatkan pada proses ini tidak cukup kental sehingga perlu

dipekatkan lagi menggunakan penangas air pada suhu 85oC. Hasil rendemen ekstrak kental kemangi adalah tercantum dalam tabel 2.

Tabel 2. Rendemen ekstrak kental kemangi

Proses maserasi ke-	Bobot serbuk simplisia (gram)	Bobot ekstrak (gram)	% Rendemen
1	50,07	7,764	15,51
2	11,90	1,970	16,55
3	70	13	18,57
Rata-rata			16,88

Rendemen dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot serbuk simplisia}} \times 100\%$$

Dalam ekstrak etanolik daun kemangi diketahui mengandung senyawa alkaloid, saponin, tannin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida sesuai dengan hasil uji yang tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak etanolik daun kemangi

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Alkaloid	Pereaksi Dragendorf Pereaksi Baughardat	Endapan putih Endapan coklat	+
Saponin	Dikocok dengan H ₂ O panas	Timbul busa	+
Tanin	FeCl ₃	Biru tua/ hijau kehitaman	+
Fenolik	NaOH	Berwarna merah	+
Flavonoid	H ₂ SO ₄ (p)	Berwarna merah	+
Glikosida	Asam asetat glacial FeCl ₃ H ₂ SO ₄ (p)	Timbul cincin ungu	+
Triterpenoid	Eter Asam asetat anhidrat H ₂ SO ₄ (p)	Berwarna merah ungu	+
Steroid	Eter Asam asetat anhidrat H ₂ SO ₄ (p)	Berwarna hijau	+

Hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan E.colli, S. aureus dan Salmonella thypii ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar cakram. Zona bening tersebut disebut sebagai zona hambat. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Hasil zona hambat yang terbentuk dari setiap bakteri dapat dilihat pada tabel 4, 5 dan 6. Adapun respon hambat bakteri mengacu pada Davis and Stout (2009) yang membagi kekuatan daya antibakteri menjadi empat kategori, yaitu menghambat lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm), dan sangat kuat (>20 mm).

Pengaruh Ekstrak Etanol kemangi (*O. americanum*) terhadap diameter Zona Hambat Bakteri *E.colli*

Hasil pengaruh ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* menghasilkan respon yang lemah. Hasil diameter zona hambat bakteri *E.Coli* dapat ditunjukkan pada tabel 4:

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol *Ocimum americanum* terhadap pertumbuhan Bakteri *E. coli*

Perlakuan	Diameter Zona Hambar (mm)	Respon Hambat
Ekstrak etanol 25 %	5	Lemah
Ekstrak etanol 50 %	6	Lemah
Ekstrak etanol 75 %	7	Lemah
Amphisilin (kontrol +)	0	Lemah

Tabel 4 menunjukkan bahwa daya hambat ekstrak etanol daun kemangi tidak sensitif direspon oleh *E.Coli*. Hasil tersebut ditunjukkan dengan nilai diameter zona hambat dengan kategori respon yang lemah. Solikhah et al (2016) menyatakan bahwa respon yang lemah dari ekstrak etanol daun kemangi diduga karena bakteri *E. coli* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki struktur dinding sel yang kompleks sehingga sulit ditembus senyawa antibakteri. Gillespie and Bamford (2007) menjelaskan bahwa *E. coli* merupakan bakteri gram negatif yang rentan terhadap senyawa antibakteri berspektrum luas, hal ini disebabkan *E. coli* mampu memproduksi senyawa dan enzim pendegradasi senyawa antibakteri sehingga mampu meningkatkan resistensi terhadap senyawa antibakteri berspektrum luas.

Pengaruh Ekstrak Etanol kemangi (*O. americanum*) terhadap diameter Zona Hambat Bakteri *S. thypii*

Hasil pengaruh ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* menghasilkan respon semakin kuat dari konsentrasi 25 %, 50 % dan 75 %. Hasil tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol *Ocimum americanum* terhadap pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypii*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)	Respon hambat
Ekstrak etanol 25 %	14,8	Sedang
Ekstrak etanol 50 %	18	Kuat
Ekstrak etanol 75 %	21.6	Sangat kuat
Amphisilin (kontrol +)	44.1	Sangat kuat

Tabel 5 memperlihatkan bahwa pada setiap peningkatan konsentrasi ekstrak daun kemangi terjadi peningkatan diameter zona hambat dari bakteri *Salmonella typhi*. Peningkatan diameter zona hambat terjadi pada bakteri *salmonella* setelah diberi perlakuan dengan ekstrak etanol dengan konsentrasi 75 %. Hasil ini sesuai dengan Penelitian Mustika (2014) yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada fraksi etanol daun kemangi berupa senyawa metabolit sekunder dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypii*. Pada ekstrak etanol daun kemangi mengandung metabolit sekunder tumbuhan berupa alkaloid, saponin, tannin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida.

Brooks et al (2007) menjelaskan bahwa aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol *O. sanctum* maka semakin banyak senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak tersebut, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypii* yang ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat yang semakin besar.

Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif. Menurut Jawetz dkk yang memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis pada dinding selnya dibandingkan dengan dinding sel gram positif. Pada dinding sel bakteri gram negatif terdapat komponen lipoprotein, lipopolisakarida dan membran luar, sehingga senyawa – senyawa lipofilik seperti tanin, saponin, dan flavonoid kemungkinan bisa berinteraksi dengan komponen lipid dari lipoprotein, lipopolisakarida dan membran luar pada bakteri sehingga merusak integritas dinding sel bakteri (Jawetz et al., 2008).

Pengaruh Ekstrak Etanol kemangi (*O. americanum*) terhadap diameter Zona Hambat Bakteri *S. aureus*

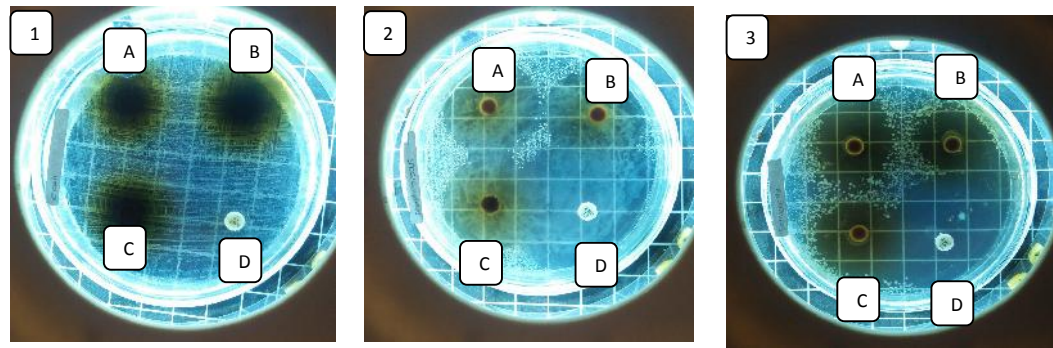
Hasil pengaruh ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* secara keseluruhan menghasilkan respon yang sangat kuat. Hasil tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol *Ocimum americanum* terhadap pertumbuhan Bakteri *S. aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)	Respon hambat
Ekstrak etanol 25 %	23,3	Sangat kuat
Ekstrak etanol 50 %	26,1	Sangat kuat
Ekstrak etanol 75 %	27,5	Sangat kuat
Amphisilin (kontrol +)	35,2	Sangat kuat

Hasil pada tabel 6 menunjukkan bahwa respon hambat pada bakteri *S. aureus* secara keseluruhan memiliki kategori sangat kuat. Jawetz et al. (2005) menyatakan *S. aureus* merupakan bakteri gram positif dengan dinding sel yang hanya terdiri dari dua lapisan yaitu lipopolisakarida dan protein dengan kandungan lipid sebesar 1% - 4%. sedangkan pada bakteri gram negatif memiliki tiga lapisan peptidoglikan yang terdiri dari fosfolipid, protein, dan lipopolisakarida dengan kandungan lipid sebesar 11% - 22%.

Pramuningtyas (2009) menambahkan bahwa bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana dibandingkan dengan gram negatif, sehingga memudahkan senyawa antibakteri seperti flavonoid dan tanin yang terkandung dalam daun kemangi untuk masuk ke dalam sel bakteri gram negatif seperti *S. aureus*.



Gambar 1. Diameter zona hambat ekstrak etanol daun kemangi terhadap 1) S.aureus . 2) Salmonella thypii 3) E.coli

Keterangan:

A) 25 %

B) 50%

C) 75%

D) Kontrol positif (amphisilin)

Pengaruh minyak atsiri daun kemangi (*O. americanum*) terhadap diameter zona hambat bakteri *E. colli* dan *S. aureus*

Uji antibakteri minyak atsiri hanya dapat dilakukan untuk *E. colli* dan *S. aureus* dikarenakan ketersediaan minyak atsiri daun kemangi yang terbatas.

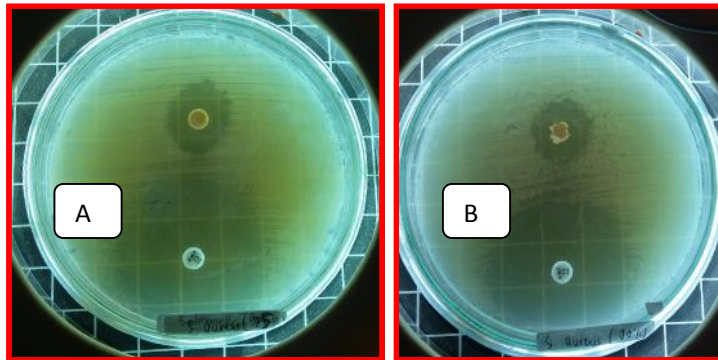
Tabel 7. Nilai Rata-Rata Diameter Zona Hambat minyak atsiri *O. americanum* terhadap pertumbuhan Bakteri *S. aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)	Respon hambat
Ekstrak etanol 25 %	16	Kuat
Ekstrak etanol 50 %	24	Sangat kuat
Ekstrak etanol 75 %	24	Sangat kuat
Amphisilin (kontrol +)	35,2	Sangat kuat

Tabel 8. Nilai Rata-Rata Diameter Zona Hambat minyak atsiri *O. americanum* terhadap pertumbuhan Bakteri *E. colli*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)	Respon hambat
Ekstrak etanol 25 %	5	Lemah
Ekstrak etanol 50 %	7	Lemah
Ekstrak etanol 75 %	8	Lemah

Amphisilin (kontrol +)	0	Lemah
Aquades (Kontrol -)	0	Lemah

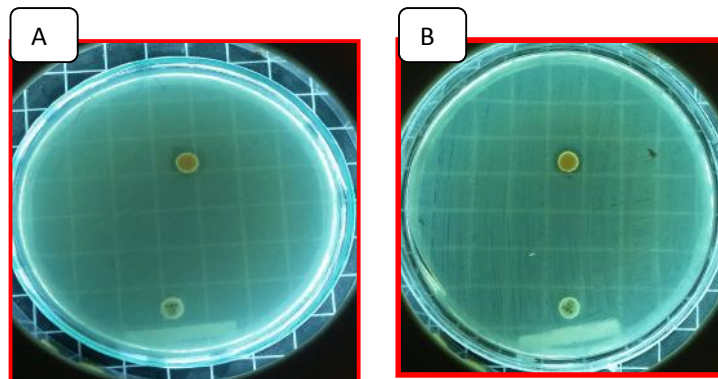


Gambar 2. Diameter zona hambat ekstrak minyak atsiri daun kemangi terhadap *S. aureus*

Keterangan:

A. Ekstrak minyak atsiri daun kemangi konsentrasi 25 %

B. Ekstrak minyak atsiri daun kemangi konsentrasi 50 %



Gambar 3. Diameter zona hambat ekstrak minyak atsiri daun kemangi terhadap *E. coli*

Keterangan:

A. Ekstrak minyak atsiri daun kemangi konsentrasi 25 %

B. Ekstrak minyak atsiri daun kemangi konsentrasi 50 %

Berdasarkan tabel 7 dan 8 dapat diketahui bahwa daya hambat ekstrak minyak atsiri daun kemangi lebih tinggi terhadap respon bakteri *S. aureus* (bakteri Gram positif) dibandingkan dengan bakteri *E. coli* (bakteri Gram negatif) ditunjukkan dengan nilai diameter daerah hambat. Perbedaan diameter zona hambat berkaitan dengan struktur dinding sel bakteri. Bakteri Gram positif cenderung lebih sensitif terhadap antibakteri karena struktur dinding sel bakteri Gram positif lebih sederhana

dibandingkan struktur dinding sel bakteri Gram negatif, sehingga memudahkan senyawa antibakteri seperti minyak atsiri untuk masuk ke dalam sel bakteri Gram positif.

Adapun mekanisme minyak atsiri dalam menghambat *S. aureus* dijelaskan oleh Maryati (2007) yang menyatakan bahwa minyak atsiri kemangi mengandung eugenol yang tergolong turunan senyawa fenol yang mempunyai efek antiseptik dan bekerja dengan merusak membran sel. Mekanisme antibakteri kemungkinan karena pengikatan fenol dengan sel bakteri, kemudian akan mengganggu permeabilitas membran dan proses transportasi. Hal ini mengakibatkan hilangnya kation dan makromolekul dari sel sehingga pertumbuhan sel akan terganggu atau mati.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Setzer, et al. (2014) yang menyatakan bahwa linalol merupakan salah satu komponen senyawa minyak atsiri yang mampu menghambat bakteri patogen seperti *S. aureus*, *B. subtilis*, *K. pneumoniae* dan *P. aeruginosa*.....

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta unggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

.....

No	Jenis Luaran				Status Ketercapaian
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi		Submitted	Proses penyusunan
		Nasional Terakreditasi	Accepted		Proses penyusunan
		Nasional tidak terakreditasi	tidak ada		
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional terindeks	tidak ada		
		Nasional		Draf	Proses penyusunan
3	Invited speaker dalam temu ilmiah	Internasional	tidak ada		
		Nasional	tidak ada		
4	Visiting lecturer	Internasional	tidak ada		
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)		tidak ada		
6	Teknologi Tepat Guna		tidak ada		
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial		tidak ada		
8	Bahan Ajar			Draf	Proses penyusunan

9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)	tidak ada		
---	----------------------------------	-----------	--	--

.....

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

.....

F. **KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

..... Pelaksanaan penelitian ini terkendala dengan rendahnya rendemen simplisia daun kemangi, minyak atsiri dan ekstrak etanolik sehingga menghambat dalam kecukupan sampel untuk dilakukan uji. Selain itu bakteri klinik dan jamur yang tergolong patogen sulit diperoleh dan dibeli. Permintaan penjualan biasanya membutuhkan masa tunggu berbulan-bulan.

G. RENCANA TINDAKLANJUT PENELITIAN: Tuliskan dan uraikan rencana tindaklanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

.....Target yang belum terselesaikan di akhir tahun pelaksanaan penelitian akibat kendala yang ada akan dilanjutkan yaitu melakukan ekstraksi daun kemangi untuk mendapatkan minyak atsiri, melakukan uji fitokimia minyak atsiri, melakukan uji aktivitas antimikroba minyak atsiri terhadap bakteri *S. thypii* dan *C. albicans*, melakukan uji aktivitas antimikroba ekstrak etanolik terhadap *C. albicans*.....

H. DAFTAR PUSTAKA: PenyusunanDaftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Solikhah, Kusuma W.B. dan Wijayanti N. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Batang dan Daun Kemangi (*Ocimum bacilicum*). *Indonesian Journal of Chemical Science* 5 (2)
2. Pramuningtyas, R. & Rahadiyan, W.B. 2009. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Cocor Bebek (*Kalanche pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara In vitro. *Biomedika*, 1(2): 43-50
3. Jawetz, E, JL Melnick, EA & Adelberg, 1986, *A Small Scale Approach to Organic Laboratory Techniques*, Third Edition, Brooks/Cole Laboratory Series, USA, Halaman 368
4. Yuliani, R., Indrayudha P. dan Rahmi, S.S. 2011. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli*. *Pharmacon*, Vol. 12, No. 2 (50-54)
5. Gillespie, S. and Bamford, Kathleen. 2007. *Mikroorganisme Medis dan Infeksi*. Erlangga : Jakarta.
6. Mustika, A. D. (2014). Uji aktivitas antibakteri fraksi etanol daun kemangi (*Ocimum bacilicum* L.) terhadap pertumbuhan *salmonella typhi* secara in vitro. *Journal* vol 3, No. 1 (2015). Fakultas kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak. Indonesia
7. Brooks, GF, Butel, JS & Morse, SA, 2007, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23 EGC, Jakarta
8. Jawetz, Melnick, dan Adelberg, 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23, EGC, Ja-karta.
9. Maryati., Ratna, S. F., dan Triastuti, R., 2007, Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 8.
10. Setzer, W.N., J.S. Rad, S.M.H. Alfatemi. & M.S. Rad. 2014. Chemical Composition, Antifungal and Antibacterial Activities of Essential Oil from *Lallemantia royleana* (Benth in wall). *Benth. Journal of Food Safety*, 1754-4565