

NASKAH PUBLIKASI

ANALISIS SENYAWA KIMIA MINYAK ATSIRI DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth) SEBAGAI ANTIMIKROBA PENYEBAB DERMATOFITOSIS DENGAN INFEKSI SEKUNDER

Siti Zainatun wasilah¹, Ratih Hardisari²,
^{1,2}) Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta, 55143, Telp. (0274) 374200/375228
Email : Sitizainatun17@gmail.com

RINGKASAN

Jamur yang menyebabkan dermatofitosis adalah genus *Trichophyton*, *Epidermophyton* dan *Microsporum*. Infeksi jamur sering berkaitan dengan gangguan daya tahan tubuh, apabila daya tahan tubuh menurun, maka pengobatan jamur sering mengalami kegagalan selain itu infeksi penyerta yang disebabkan oleh bakteri *Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis* juga sering terjadi. Demikian juga pengobatan infeksi dermatofitosis tidak berhasil jika pemakaian obat tidak sesuai dengan aturan. (Elin dkk, 2008).

Daun kenikir mengandung senyawa aktif fenolik, flavonoid, flavon dan flavonol. Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) memiliki banyak manfaat terutama minyak atsiri daun kenikir dengan konsentrasi 1,5 % dapat menghambat jamur *Candida albicans* dengan diameter zona hambat 11,86 mm dan 1 mg / ml menghambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Secara in vitro (Wasilah et al 2019).

Konsentrasi efektif minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus kunth*) yang berpotensi menghambat pertumbuhan jamur penyebab dermatofitosis (*Trichophyton mentagrophytes* (konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat 10,11), *Trichophyton rubrum* (25% dengan diameter zona hambat 24,41mm), *Microsporum canis* (25% dengan diameter zona hambat 22,77 mm), *Mycosporum gypseum* (50% dengan diameter zona hambat 24,86 mm)

Konsentrasi efektif minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus kunth*) yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri penyebab Infeksi sekunder yaitu *Stafilococcus aureus* konsentrasi 75% dengan diameter daya 21,01 mm dan *Stafilococcus epidermidis* dengan konsentrasi 25% dengan diameter daya hamabt 14,72 mm.

Senyawa aktif minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus kunth*) yang berpotensi menghambat pertumbuhan jamur dermatofitosis dengan infeksi sekunder adalah senyawa yang termasuk golongan monoterpen dan sesquiterpen.

Keyword: Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth), Antifungi, antibakteri, monoterpen,

**ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOUNDS OF ESSENTIAL OIL
KENIKIR LEAF (*Cosmos caudatus* Kunth) AS AN ANTIMICROBA
CAUSES OF DERMATOPHYTHOSIS WITH SECONDARY INFECTIONS**

Siti Zainatun wasilah¹, Ratih Hardisari²,
^{1,2,)} Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta, 55143, Telp. (0274) 374200/375228
Email : Sitizainatun17@gmail.com

ABSTRAK

The fungi that cause dermatophytosis are the genus *Trichophyton*, *Epidermophyton* and *Microsporum*. Fungal infections are often related to immune disorders, if the immune system decreases, then the treatment of fungi often fails besides co-infections caused by the bacteria *Stafilococcus aureus* and *Stafilococcus epidermidis* also often occur. Likewise, the treatment of dermatophytosis infections is not successful if the use of drugs is not according to the rules. (Elin et al, 2008).

Kenikir leaves contain phenolic, flavonoid, flavon and flavonal active compounds. Kenikir leaves (*Cosmos caudatus* Kunth) have many benefits, especially kenikir leaf essential oil with a concentration of 1.5% which can inhibit *Candida albicans* fungi with an inhibition zone diameter of 11.86 mm and 1 mg / ml inhibiting *Mycobacterium tuberculosis* bacteria. In vitro (Wasilah et al 2019).

Effective concentration of kenikir leaf essential oil (*Cosmos caudatus* kunth) which has the potential to inhibit the growth of fungi that cause dermatophytosis (*Trichophyton mentagrophytes* (50% concentration with inhibition zone diameter 10.11mm), *Trichophyton rubrum* (25% with inhibition zone diameter 24.41mm), *Microsporum canis* (25% with inhibition zone diameter 22.77 mm), *Mycosporum gypseum* (50% with inhibition zone diameter 24.86 mm)

The effective concentration of kenikir leaf essential oil (*Cosmos caudatus* kunth) which has the potential to inhibit the growth of bacteria that cause secondary infection, namely *Stafilococcus aureus* with a concentration of 75% with a power diameter of 21.01 mm and *Staphylococcus epidermidis* with a concentration of 25% with a diameter of 14.72 mm of hamabt.

The active compound of kenikir leaf essential oil (*Cosmos caudatus* kunth) which has the potential to inhibit the growth of dermatophytosis fungi with secondary infection is a compound belonging to the monoterpenes and sesquiterpenes.

Keyword: Kenikir leaf (*Cosmos caudatus* Kunth), Antifungi, antibakteri, monoterpen,sesquiterpen

**ANALISIS SENYAWA KIMIA MINYAK ATSIRI
DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth) SEBAGAI ANTIMIKROBA
PENYEBAB DERMATOFITOSIS DENGAN INFEKSI SEKUNDER**

Siti Zainatun wasilah¹, Ratih Hardisari²,
^{1,2}) Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta, 55143, Telp. (0274) 374200/375228
Email : Sitizainatun17@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dengan suhu tinggi dan tingkat kelembaban tinggi, hal ini yang menjadikan jamur dapat cepat tumbuh, hygiene juga berperan serta timbulnya penyakit ini (Kemenkes RI, 2013). Infeksi jamur diperkirakan menyerang 20-25% populasi dunia. Faktor penyebab berkembangnya infeksi jamur dengan baik di Indonesia, khususnya dermatofitosis. Dermatofitosis atau infeksi jamur kulit disebabkan oleh agen patogen jamur. Infeksi ini terdapat pada lapisan epidermis kulit, rambut dan kuku (Kelly, 2012). Jamur yang menyebabkan dermatofitosis adalah genus *Tricophyton*, *Epidermophyton* dan *Microsporum*. Infeksi jamur sering berkaitan dengan gangguan daya tahan tubuh, apabila daya tahan tubuh menurun, maka pengobatan jamur sering mengalami kegagalan selain itu infeksi penyerta yang disebabkan oleh bakteri *Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis* juga sering terjadi.

Tinea Pedis dengan nama lain kutu air merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur dermatofita yang dapat mengenai jari kaki, telapak kaki, dan bagian lateral kaki. Tinea Korporis banyak diderita oleh orang-orang yang kurang mengerti kebersihan dan banyak bekerja di tempat panas, yang banyak berkeringat serta kelembaban kulit yang lebih tinggi. Predileksi biasanya terdapat di muka, anggota gerak atas, dada, punggung dan anggota badan gerak bawah. Kelainan-kelainan ini bisa terjadi bersama dengan tinea kruris. Penyebab utamanya adalah *Tricophyton violaceum*, *Tricophyton rubrum*, *Tricophyton mentagropites*, *Microsporum gypseum*, *Microsporum canis*, *Microsporum audolini* (Boel, 2003). *Trichophyton rubrum* adalah salah satu spesies jamur yang menyebabkan dermatofitosis.

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa Daun Kenikir memiliki banyak manfaat terutama minyak atsiri daun kenikir dengan konsentrasi 1,5 % dapat menghambat jamur *Candida albicans* dengan diameter zona hambat 11,86 mm dan 1 mg / ml menghambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Secara in vitro (Wasilah et al 2019). Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya dengan penerapan sebagai antimikroba jamur penyebab dermatofitosis antara lain spesies *Microsporum gypseum*, *Microsporum canis*, *Tricophyton rubrum*, *Tricophyton mentagrophytes* dan bakteri *Stafilococcus aureus* sebagai penyebab infeksi sekundernya sehingga penelitian ini mengambil judul Analis Kandungan senyawa kimia minyak atsiri daun Kenikir sebagai antimikroba penyebab dermatofitosis dengan infeksi sekunder.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen murni dengan memberikan perlakuan berupa pemberian minyak atsiri daun kenikir dengan berbagai konsentrasi terhadap

pertumbuhan jamur terhadap pertumbuhan jamur penyebab dermatofitosis (*Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, *Mycosporum gypseum* dan mempunyai potensi Anti bakteri penyebab Infeksi sekunder yaitu *Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis* . Desain penelitian yang digunakan adalah *Post Test Only with Control Group Design*. Terdapat dua kelompok, yaitu kelompok yang diberikan perlakuan Kelompok pertama adalah kelompok eksperimen yang diberi perlakuan kemudian dilakukan pengukuran dan merupakan kelompok eksperimen. Kelompok kedua adalah kelompok pembanding atau kontrol yang tidak mendapat perlakuan, tetapi hanya dilakukan pengukuran [2].

Konsentrasi yang digunakan pada kelompok eksperimen adalah konsentrasi minyak atsiri daun kenikir pada jamur maupun bakteri 25%; 50%; 75%. Kelompok kontrol terdiri dari kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif jamur menggunakan ketokonazol 1% sedangkan kontrol negatif menggunakan *Carboxy methyl cellulose* (CMC) 1%. Kontrol positif bakteri menggunakan kloramphenicol 1% sedangkan kontrol negatif menggunakan *Carboxy methyl cellulose* (CMC) 1%. Jumlah pengulangan yang digunakan adalah sebanyak enam kali pengulangan pada setiap kelompok. sedangkan konsentrasi daun kenikir terhadap *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, *Mycosporum* dan bakteri *Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis* adalah 25%; 50%; 75%. Kelompok kontrol terdiri dari kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif jamur menggunakan ketokonazol 1% sedangkan kontrol negatif menggunakan *Carboxy methyl cellulose* (CMC) 1%. Kontrol positif bakteri menggunakan kloramphenicol 1% sedangkan kontrol negatif menggunakan *Carboxy methyl cellulose* (CMC) 1%.

Penelitian dilakukan pada bulan maret 2020-Agustus 2020 di Laboratorium mikologi Polkesyo dan Lab Mikrobiologi BLKK Yogyakarta. Minyak atsiri daun kenikir yang digunakan didestilasi oleh Laboratorium Farmasi UAD.

Uji daya hambat minyak atsiri daun kenikir terhadap pertumbuhan jamur *penyebab dermatofitosis* dilakukan dengan menggunakan metode difusi disk cakram kirby bauer:

- a. Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) sebanyak 20 ml dituang ke dalam cawan petri *disposable*.
- b. Suspensi jamur *jamur* yang telah dibuat sesuai dengan standar Mc Farland 0,5, dituangkan sebanyak 1 ml pada cawan petri yang sudah berisi media SDA, dihomogenkan kemudian ditunggu hingga memadat.
- c. Minyak atsiri daun kenikir diencerkan ke dalam berbagai konsentrasi 25%; 50%; 75%. dengan menggunakan pelarut CMC 1%.
- d. Membuat kontrol positif ketokonazol 1% dan kontrol negatif CMC 1 %.
- e. Disk cakram kertas direndam selama 5 menit ke dalam masing – masing konsentrasi minyak atsiri daun kenikir dan ke dalam kontrol. Jumlah disk cakram yang dimasukkan kedalam masing – masing konsentrasi sebanyak 8 dan pada masing – masing kontrol.
- f. Disk cakram kertas ditempelkan di atas media yang telah diinokulasikan suspensi jamur *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, *Mycosporum*
- g. Dibungkus kertas dan plastik kemudian disimpan di dalam *box container* pada suhu ruang selama 24 jam.
- h. Diukur zona hambat pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, *Mycosporum* menggunakan jangka sorong.

Uji daya hambat minyak atsiri daun kenikir terhadap pertumbuhan *bakteri Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis* dilakukan dengan menggunakan metode difusi disk cakram kirby bauer:

- a. Koloni kuman diambil dari pertumbuhan 24 jam pada Nutrien agar
- b. Suspensi bakteri diukur dengan standar kekeruhan Mc farland 0,5 atau menggunakan standar kekeruhan
- c. Lidi kapas steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri dan diputar beberapa kali kemudian ditekan pada dinding tabung untuk membuang kelebihan inokulum
- d. Lidi kapas diusap secara merata pada permukaan agar Mueller Hinton dengan memutar cawan petri hingga 60°. Tutup cawan petri, didiamkan selama 3-5 menit
- e. Pada agar tersebut dibuat sumuran dengan plat besi, sumuran tersebut ditetesi larutan minyak atsiri dengan konsentrasi masing-masing 25%, 50%, 75%, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C
- f. Kontrol positif Kloramfenikol 1% dan kontrol negatif CMC 1% juga dimasukkan kedalam sumuran
- g. Zona hambatan yang terbentuk diamati dengan mengukur lebar/ diameter zona hambatan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong pada bagian bawah cawan petri, dari tepi zona ke tepi zona hambatan melewati tengah disk (SOP 004,2018)
- h. Diukur zona hambat pertumbuhan jamur pertumbuhan bakteri *Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis* menggunakan jangka sorong.

HASIL

A.1. Hasil Determinasi daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

Kenikir yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cosmos caudatus* Kunth. Jenis kenikir yang biasa dikonsumsi masyarakat sebagai sayur dan lalap. Agar sesuai dengan sampel penelitian yang dimaksud maka kenikir ini dibawa ke laboratorium Biologi Fakultas Biologi UGM untuk dicocokkan dengan kunci determinasi. *Cosmos caudatus* Kunth mempunyai bunga yang berukuran kecil, mahkota berwarna merah muda dengan pangkal warna kuning. Hasil identifikasi tanaman kenikir dibuktikan dengan surat keterangan determinasi No: 014597/S.Tb./V/2019 yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

A.2. Hasil Destilasi Uap Air Minyak Atsiri daun kenikir

Proses destilasi uap air minyak atsiri dilaksanakan di lab farmasi UAD Yogyakarta. Alat destilasi uap ini dilengkapi dengan dandang bertutup rapat yang dapat menampung sampel dalam jumlah yang banyak dan dihubungkan dengan kondensor.

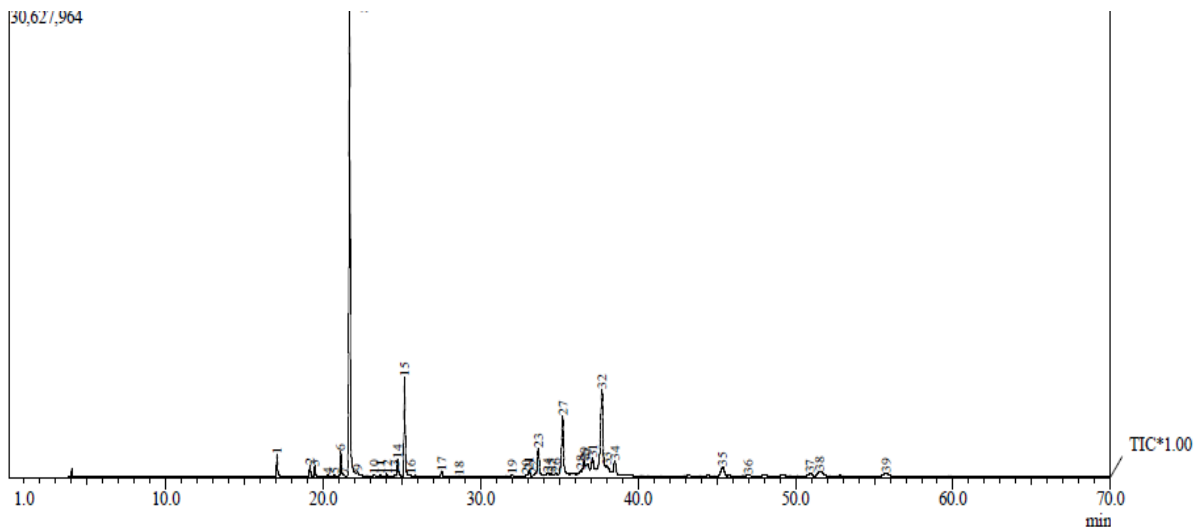


Gambar 1. minyak atsiri daun kenikir

Daun kenikir dimasukkan kedalam alat destilasi uap air. Kemudian dipanaskan pada temperatur 100 °C selama 4 jam hingga diperoleh distilat. Distilat yang mengandung minyak dan air dimasukkan dalam corong pisah. Lapisan air yang berada pada bagian bawah pada corong pisah dipisahkan. Sehingga diperoleh lapisan minyak atsiri daun kenikir. Hasil isolasi minyak atsiri daun kenikir dengan destilasi uap dari 20 kg daun kenikir diperoleh 20 ml minyak atsiri.

A.3. Hasil Analisis Senyawa Kimia Minyak Atsiri Daun Kenikir dengan GC-MS

Hasil analisis dengan GC-MS akan diperoleh dua data yaitu kromatogram yang berasal dari hasil analisis kromatografi gas (GC) dan spektra massa dari hasil analisis spektroskopi massa (MS). Kromatogram dari analisis dengan kromatografi gas menunjukkan 39 puncak senyawa dengan 15 puncak senyawa utama yang teridentifikasi. Kromatografi gas disini berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel, sedangkan spektrometer massa berfungsi untuk mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada sistem kromatografi gas. Dari kromatogram GC-MS akan diperoleh informasi jumlah senyawa yang terdeteksi dan dari spektra GC-MS akan diperoleh informasi struktur senyawa yang terdeteksi.



Gambar 2. Kromatogram minyak atsiri daun kenikir

Kandungan kimia minyak atsiri daun kenikir Dari hasil analisis GC-MS, minyak atsiri dari daun kenikir mengandung 39 senyawa kimia, dan 15 senyawa diantaranya memiliki kandungan kimia di atas 1% (Tabel 2.).

Tabel 1. Komposisi senyawa-senyawa yang terdapat pada minyak atsiri daun kenikir dengan GC-MS (Kelimpahan >1%)

NO	Puncak	Waktu Retensi (menit)	Kelimpahan (%)	Kemungkinan senyawa	Golongan Senyawa
1	1	17.063	1.73	Bicyclo 3.1.0 hexane, 4-methyl-1-(1-methylethyl	monoterpen
2	6	21.103	1.91	1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) cis-3,7	monoterpen
3	8	21.670	40.28	1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) .BETA	monoterpen
4	14	24.724	1.36	p-Mentha-1,5,8-triene	monoterpen
5	15	25.160	7.84	p-Mentha-1,5,8-triene	monoterpen
6	23	33.659	3.19	2,4-DIISOPROPENYL-1-METHYL-1-VINYL-	sesquiterpene

7	27	35.201	7.75	beta.- CARYOPHYLLENE	sesquiterpene
8	29	36.566	1.89	beta.-Selinene	sesquiterpene
9	30	36.759	1.94	.alpha.-amorphene	
10	31	37.102	2.88	.alpha.-Farnesene	sesquiterpene
11	32	37.687	14.77	germacrene d	sesquiterpene
12	33	38.019	1.86	delta.-Guaiene	sesquiterpene
13	34	38.519	2.03	Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a- hexahydro-4,7-dimethyl- 1-(1-methylethyl)-, (1S- cis)-	sesquiterpene
14	35	45.360	1.79	(-)-Caryophyllene oxide	sesquiterpene
15	38	51.518	1.50	.alpha.-Santalol	sesquiterpene

Sumber : data primer terolah

Berdasarkan Gambar 21 terdeteksi 39 puncak dengan 15 puncak komponen dominan yang merupakan penyusun minyak atsiri daun kenikir. Dari komponen-komponen penyusun minyak atsiri daun kenikir tersebut, senyawa 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) .BETA merupakan komponen utama dan termasuk dalam golongan senyawa monoterpen.

Hasil analisis menunjukkan bahwa senyawa utama yang terkandung dalam minyak atsiri minyak atsiri daun kenikir adalah 1,3,6- oktatriene,3,7-dimethyl-,(E)-(CAS) dengan kadar lebih dari 35%. Minyak atsiri sebagian besar tersusun atas komponen monoterpen dan seskuiterpen. Berdasarkan Tabel 2. senyawa yang termasuk golongan monoterpen ada lima, yaitu Bicyclo 3.1.0 hexane, 4-methyl-1-(1-methylethyl, 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) cis-3,7; 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) .BETA; p-Mentha-1,5,8-triene; p-Mentha-1,5,8-triene.Senyawa yang termasuk golongan seskuiterpen ada sepuluh, yaitu beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene ; beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene; alpha.-amorphene; alpha.-Farnesene; germacrene d; delta.-Guaiene; Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-; (-)-Caryophyllene oxide; .alpha.-Santalol.

A.4. Uji Antifungi Minyak atsiri Daun kenikir

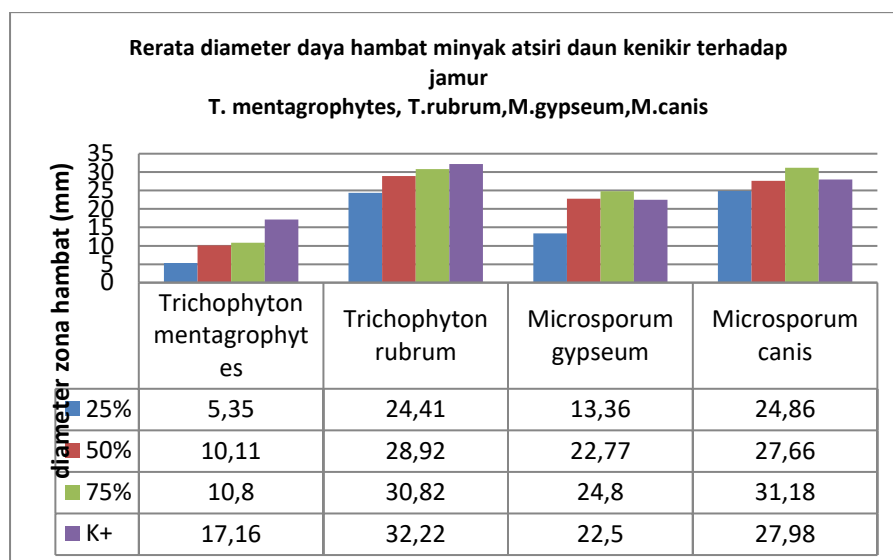
Berdasarkan uji antifungi daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) secara invitro di dapatkan data sebagai mana pada table 4.

Tabel 2.Rerata daya hambat Minyak Atsiri daun kenikir Terhadap jamur
T.mentagropites,T.rubrum,M.gypseum,M.canis

Zat uji	Konsentrasi	Rerata Diameter zona hambat			
		T.mentagropites	T.rubrum	M.gypseum	M.canis
Minyak atsiri daun kenikir	25%	5,35	24,41	13,36	24,86
	50%	10,11	28,92	22,77	27,66
	75%	10,89	30,82	24,98	31,18
	K +	17,16	32,22	22,50	27,98
	K-	0	0	0	0

Sumber : Data Primer Terolah, 2020.

pada tabel 2 menunjukkan rerata diameter zona hambat pertumbuhan jamur *Tricophyton mentagrophytes* pada masing-masing konsentrasi yaitu 25% sebesar 5,35 mm, konsentrasi 50% sebesar 10,11 mm, konsentrasi 75% sebesar 10,89 mm dan control positif ketoconazole 1% sebesar 17,16 mm. rerata diameter zona hambat pertumbuhan jamur *Tricophyton rubrum* pada masing-masing konsentrasi yaitu 25% sebesar 24,41 mm, konsentrasi 50% sebesar 28,92 mm, konsentrasi 75% sebesar 30,82 mm dan control positif ketoconazole 1% sebesar 32,22 mm. rerata diameter zona hambat pertumbuhan jamur *Mycrosporom gypseum* pada masing-masing konsentrasi yaitu 25% sebesar 13,36 mm, konsentrasi 50% sebesar 22,77 mm, konsentrasi 75% sebesar 24,98 mm dan control positif ketoconazole 1% sebesar 22,50 mm. rerata diameter zona hambat pertumbuhan jamur *Microsporom canis* pada masing-masing konsentrasi yaitu 25% sebesar 24,86 mm, konsentrasi 50% sebesar 27,66 mm, konsentrasi 75% sebesar 31,18 mm dan control positif ketoconazole 1% sebesar 27,98 mm Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir, maka semakin besar diameter zona hambat yang akan terbentuk seperti pada grafik dibawah ini.



Gambar 2. Rerata daya hambat Minyak Atsiri daun kenikir Terhadap jamur T.mentagropites, T.rubrum, M.gypseum, M.canis

Diameter zona hambat terkecil terdapat pada konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*) pada konsentrasi 25% yaitu sebesar 5,35 mm dan diameter zona hambat terbesar adalah 31,18 mm pada konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*)

75%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*), maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Gambar 22 menunjukkan bahwa rerata diameter zona hambat pertumbuhan jamur pada konsentrasi 50% hampir sama dengan hasil pengukuran zona hambat pada kontrol positif ketokonazol 1% . Kriteria Kekuatan Antijamur Terhadap Diameter Zona Hambat berdasarkan kriteria zona hambat menurut Davis dan Stout (1971) adalah sbb :

Tabel 3. Kriteria Kekuatan Antijamur Terhadap Diameter Zona Hambat

Diamater Zona Hambat	Kriteria kekuatan
<5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
>20 m	Sangat kuat

Sumber: Davis dan Stout (1971) dalam Ernawai dan Hasmila (2015).

Tabel 4 Hasil Kriteria Kekuatan Antijamur Terhadap Diameter Zona Hambat minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*) thd pertumbuhan jamur *Tricophyton mentagropithes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporium gypseum*, dan *Microsporium canis*

Jamur	Konsentrasi	Rerata diameter zona hambat (mm)	Kriteria
<i>Tricophyton mentagropithes</i> ,	25 %	5,35	Sedang
	50%	10,11	Kuat
	75%	10,89	kuat
<i>Trichophyton rubrum</i> ,	25 %	24,41	Sangat kuat
	50%	28,92	Sangat kuat
	75%	30,82	Sangat kuat
<i>Microsporium gypseum</i> ,	25 %	13,36	kuat
	50%	22,77	Sangat kuat
	75%	24,98	Sangat kuat
<i>Microsporium canis</i>	25 %	24,86	Sangat kuat
	50%	27,66	Sangat kuat
	75%	31,18	Sangat kuat

Sumber : Data Primer Terolah, 2020.

Tabel 4 menunjukkan bahwa sesuai dengan kriteria Tabel 6 besaran konsentrasi 75% memiliki nilai rata-rata paling tinggi dibandingkan ketiga konsentrasi lainnya. Pada seluruh konsentrasi dengan menggunakan metode *disk* didapatkan rata-rata hasil pada jamur *Tricophyton mentagrophytes* dengan konsentrasi 25% dengan diameter zona hambat 5,35 mm termasuk dalam kriteria sedang. Konsentrasi 50%,75% dengan diameter 10,11 mm dan 10,89 mm termasuk dalam kriteria sangat kuat. Artinya konsentrasi minyak artsiri daun kenikir sangat kuat untuk menghambat pertumbuhan jamur *Tricophyton mentagrophytes* pada konsentrasi 50% dan 75%.

Jamur *Trichophyton rubrum* dengan konsentrasi 25%,50%,75% dengan diameter zona hambat berturut-turut 24,41 mm, 28,92 mm, 30,82 mm dengan kriteria sangat kuat. Jamur *Microsporium gypseum* dengan konsentrasi 25% dengan diameter zonna hambat 13,36 mm dengan kriteria kuat sedagkan konsentrasi 50%,75% dengan diameter zona hambat berturut-turut 22,77 mm, 24,98 mm dengan kriteria sangat kuat. Jamur *Microsporium canis* dengan

konsentrasi 25%,50%,75% dengan diameter zona hambat berturut-turut 24,86 mm, 27,66 mm, 31,18 mm dengan kriteria sangat kuat.

Presentase efektivitas minyak atsiri daun kenikir terhadap ketokonazol 1% dapat dihitung dengan membandingkan rerata diameter zona hambat minyak atsiri daun kenikir pada masing-masing konsentrasi dengan pembandingan kontrol positif ketokonazol 1% dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Presentasi Efektivitas} = \frac{\text{Rerata diameter zona hambat minyak atsiri}}{\text{Rerata diameter zona hambat ketokonazol}} \times 100\%$$

Hasil persentase efektivitas kemudian dibandingkan dengan kriteria kategori yang dikemukakan oleh Irasakti dan Sukatsa (1987), sebagai berikut: **0% = Tidak efektif. >0-20% = Sangat kurang efektif. >20-40% = Kurang efektif. >40-60% = Cukup efektif. >60-80% = Efektif. >80% = Paling efektif.**

Tabel 5 Hasil persentase efektifitas Antijamur Terhadap Diameter Zona Hambat minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus* K.) thd pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagropithes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum gypseum*, dan *Microsporum canis*

Jamur	Konsentrasi	Persentase efektifitas	Kriteria efektifitas
<i>Trichophyton mentagropithes</i> ,	25 %	31,17	kurang efektif
	50%	58,91	cukup efektif
	75%	63,46	efektif
<i>Trichophyton rubrum</i> ,	25 %	75,76	efektif
	50%	89,75	paling efektif
	75%	95,65	paling efektif
<i>Microsporum gypseum</i> ,	25 %	59,37	cukup efektif
	50%	101,2	paling efektif
	75%	111,02	paling efektif
<i>Microsporum canis</i>	25 %	88,84	paling efektif
	50%	98,85	Paling efektif
	75%	111,43	paling efektif

Sumber : Data Primer Terolah, 2020.

Tabel 5 menunjukkan bahwa kriteria tingkat efektivitas minyak atsiri daun kenikir terhadap jamur *T.mentagrophytes* dengan konsentrasi 25% kurang efektif ,50% cukup efektif sebagai antifungi dan konsentrasi 75% efektif sebagai antifungi. Kriteria tingkat efektivitas minyak atsiri daun kenikir terhadap jamur *T.rubrum* dengan konsentrasi 25% efektif sebagai antifungi sedangkan konsentrasi 50% ,75% paling efektif sebagai antifungi. Kriteria tingkat efektivitas minyak atsiri daun kenikir terhadap jamur *M.gypseum* dengan konsentrasi 25% cukup efektif sebagai antifungi sedangkan konsentrasi 50% dan 75% paling efektif sebagai antifungi.

Kriteria tingkat efektivitas minyak atsiri daun kenikir terhadap jamur *M.canis* dengan konsentrasi 25%,50%, dan 75% paling efektif.

A.5. Uji Antibakteri minyak atsiri daun kenikir

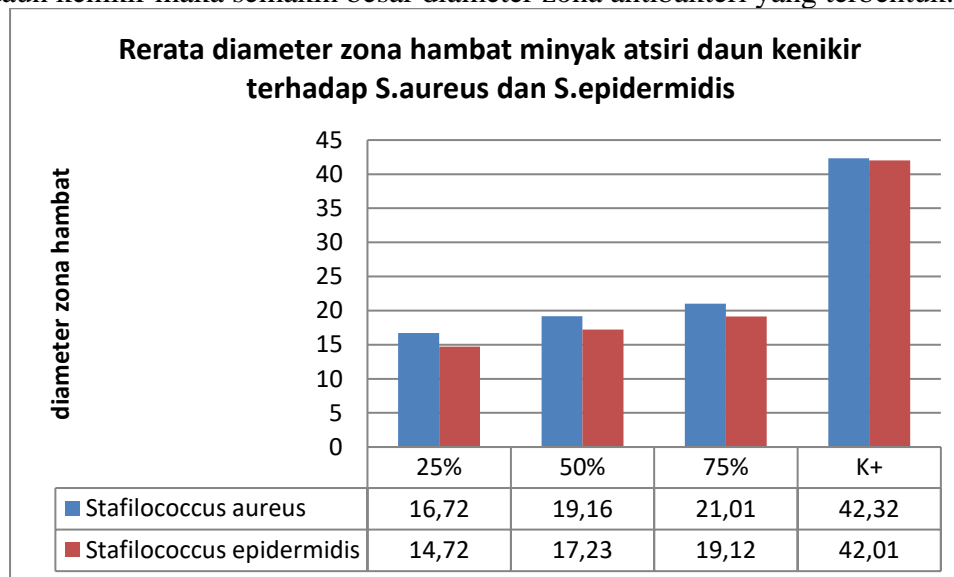
Hasil pengujian antibakteri menggunakan destilasi minyak atsiri daun kenikir. Aktifitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona bening disekitar kertas cakram. Zona tersebut disebut zona hambat. Zona hambat yang terbentuk di ukur dengan jangka sorong dan hasilnya seperti yang tersaji pada table 6

Tabel 6. Hasil pengukuran Diameter zona hambat minyak atsiri daun kenikir terhadap pertumbuhan bakteri *Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis*

Jamur	Konsentrasi	Diameter zona hambat	Kriteria
<i>Stafilococcus aureus</i>	25 %	16,72	Kuat
	50%	19,16	Kuat
	75%	21,01	Sangat kuat
	K+	42,32	
<i>Stafilococcus epidermidis,</i>	25 %	14,72	Kuat
	50%	17,23	Kuat
	75%	19,12	Kuat
	K+	42,01	

Sumber : Data Primer Terolah, 2020.

Data hasil pengukuran diameter zona antibakteri minyak atsiri daun kenikir pada tabel 3 menunjukkan rerata diameter zona antibakteri minyak atsiri daun kenikir pada masing-masing konsentrasi yaitu 25% Sebesar 16,72 mm, konsentrasi 50% sebesar 19,16 mm, konsentrasi 75% sebesar 21,01 mm, sedangkan kontrol positif Kloramfenikol 1% sebesar 42,32 mm. Diameter zona antibakteri terkecil terdapat pada konsentrasi minyak atsiri daun kenikir 25% yaitu 16,72 mm dan diameter zona antibakteri terbesar adalah 21,01 mm mm pada konsentrasi minyak atsiri 75%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir maka semakin besar diameter zona antibakteri yang terbentuk.



Gambar 3. Hasil pengukuran Diameter zona hambat minyak atsiri daun kenikir terhadap pertumbuhan bakteri *Stafilococcus aureus* dan *Stafilococcus epidermidis*

Hasil kriteria tingkat antibakteri minyak atsiri daun kenikir terhadap antibiotik Kloramfenikol 1% dapat dihitung dengan membandingkan rerata diameter zona hambat minyak atsiri daun kenikir pada masing-masing konsentrasi dengan standar kontrol positif Kloramfenikol 1% dengan rumus:

$$\text{Persentase Efektivitas} = \frac{\text{Rerata diameter zona hambat minyak atsiri}}{\text{Rerata diameter zona hambat Kloramfenikol}} \times 100\%$$

Hasil persentase efektivitas kemudian dibandingkan dengan kriteria tingkat efektivitas menurut Efektivitas yang dinilai dari kategori yang dikemukakan oleh Irasakti dan Sukatsa (1987), sebagai berikut: **0% = Tidak efektif.** **>0-20% = Sangat kurang efektif.** **>20-40% = Kurang efektif.** **>40-60% = Cukup efektif.** **>60-80% = Efektif.** **>80% = Paling efektif.**

Tabel 7. Hasil pengukuran efektifitas minyak atsiri daun kenikir terhadap Kloramfenicol 1%

Bakteri	Konsentrasi	Persentase efektifitas (%)	Kriteria efektifitas
<i>Stafilococcus aureus</i>	25 %	39,50	kurang efektif
	50%	45,27	cukup efektif
	75%	49,64	cukup efektif
<i>Stafilococcus epidermidis</i>	25 %	35,03	kurang efektif
	50%	41,01	cukup efektif
	75%	45,51	cukup efektif

Sumber : Data Primer Terolah, 2020

Tabel 9 menunjukkan bahwa kriteria tingkat efektivitas minyak atsiri daun kenikir pada bakteri *S.aureus* dan *S.epidermidis* dengan konsentrasi 25%, kurang efektif konsentrasi 50%, 75% adalah cukup efektif.

Hasil Uji aktivitas Antibakteri dan Antijamur Aktivitas antibakteri dan antijamur Minyak Atsiri Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) ditentukan melalui pengukuran zona bening yang terbentuk pada kertas cakram setelah diinkubasi 24 jam untuk bakteri dan 72 jam untuk jamur. Penelitian ini menggunakan metode Kirby Bauer yaitu difusi disk cakram yang telah direndam ke dalam minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) dengan berbagai konsentrasi selama 5 menit dengan 6 kali pengulangan, termasuk kontrol positif dan kontrol negatif. Konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) yang digunakan adalah 25%, 50%, 75% .Kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazol 1% dan kontrol negatif yang digunakan adalah CMC 1%. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara analitik dengan mengelompokkan kriteria sensitivitas antifungi terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan sesuai kriteria David and Stout,1971 yaitu diameter zona hambat < 5 mm dikategorikan lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat dan > 20 mm dikategorikan sangat kuat.

C. PEMBAHASAN

B.1. Determinasi daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

Daun Kenikir yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari hasil budidaya petani kenikir di daerah Piyungan Bantul, Yogyakarta. Tanaman ini memiliki kesamaan bentuk dengan tanaman *Artemisinin annua*. Berdasarkan kesamaan morfologi bentuk tanaman, sehingga diperlukan determinasi tanaman uji. Determinasi ini diperlukan untuk mengetahui kebenaran identitas dari tanaman yang diteliti dan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama penelitian. Identifikasi tanaman dilakukan di Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada bagian Sistematika Tumbuhan. Hasil identifikasi menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth). Hasil identifikasi tanaman kenikir dibuktikan dengan surat keterangan determinasi No: 014597/S.Tb./V/2019 yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

B.2. Hasil Destilasi Uap Air Minyak Atsiri daun kenikir

Sampel daun kenikir sebanyak 20 kg didistilasi uap air untuk menarik komponen-komponen minyak atsiri yang terkandung dalam sampel tersebut. Keunggulan dari distilasi uap air adalah adanya peristiwa hidrodifusi dimana uap air akan masuk kedalam jaringan sel tanaman yang mengakibatkan pecahnya dinding sel tanaman sehingga minyak yang terkandung didalamnya akan terdorong keluar. Campuran uap air dan minyak atsiri daun kenikir akan mengalir ke kondensor sehingga terjadi pengembunan dan dihasilkan distilat. minyak atsiri daun kenikir yang masih mengandung molekul air dikeringkan dengan menambahkan MgSO₄. Fungsi penambahan MgSO₄ untuk mengikat air yang masih terkandung dalam minyak tersebut. Isolasi ini menghasilkan minyak berwarna kuning.

B.3. Analisis Senyawa Kimia Minyak Atsiri Daun Kenikirdengan GC-MS

Hasil analisis menunjukkan bahwa senyawa utama yang terkandung dalam minyak atsiri minyak atsiri daun kenikir adalah 1,3,6- oktatriene,3,7-dimethyl-,(E)-(CAS) dengan kadar lebih dari 35%. Minyak atsiri sebagian besar tersusun atas komponen monoterpen dan seskuiterpen. Berdasarkan Tabel 2. senyawa yang termasuk golongan monoterpen ada lima, yaitu Bicyclo 3.1.0 hexane, 4-methyl-1-(1-methylethyl, 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)-(CAS) cis-3,7; 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) .BETA; p-Mentha-1,5,8-triene; p-Mentha-1,5,8-triene.Senyawa yang termasuk golongan seskuiterpen ada sepuluh, yaitu beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene ; beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene; alpha.-amorphene; alpha.-Farnesene; germacrene d; delta.-Guaiene; Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-; (-)-Caryophyllene oxide; .alpha.-Santalol.

Senyawa minyak atsiri terdiri dari golongan monoterpen dan seskuiterpen yang berupa isoprena C₁₀ dan C₁₅ dengan titik didih yang berbeda (titik didih monoterpen 140 – 180 oC, titik didih seskuiterpen > 200 oC) (Padmawinata, 1987).

Komponen senyawa kimia minyak atsiri daun kenikir dilakukan analisis menggunakan metode Gas ChromatographyMass Spectrometry (GC-MS). Perkembangan teknologi instrumentasi yang sangat pesat melahirkan suatu alat yang merupakan gabungan antara kromatografi gas dan spektrometri massa (GC-MS) .Kromatografi gas berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel, sedangkan spektrometer massa berfungsi untuk mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada sistem kromatografi gas (Agusta, 2000).

Detektor dalam GC-MS adalah spektroskopi massa yang terdiri atas sistem ionisasi dan sistem analisis (Agusta, 2000). Spektroskopi massa berdasarkan atas ionisasi dari molekul solut dalam sumber ion dan pemisahan ion didasarkan dari hasil unit analisis rasio massa (Fowlis,

1994). Salah satu keuntungan teknik ini adalah sensitivitasnya tinggi. Spektroskopi massa dapat mendeteksi senyawa dalam jumlah mikrogram (Sarker et al., 2006).

Berdasarkan analisis GC-MS diperoleh dua informasi dasar, yaitu hasil analisis kromatografi gas yang ditampilkan dalam bentuk kromatogram dan hasil analisis spektrometri massa yang ditampilkan dalam bentuk spektrum massa. Kromatogram memberikan informasi mengenai jumlah komponen kimia yang terdapat dalam campuran yang dianalisis (jika sampel berbentuk campuran) yang ditunjukkan oleh jumlah puncak yang terbentuk pada kromatogram berikut kuantitas masing-masing. Spektrum massa hasil analisis sistem spektroskopi massa merupakan gambaran mengenai jenis dan jumlah fragmen molekul yang terbentuk dari suatu komponen kimia (masing-masing puncak pada kromatogram). Setiap fragmen yang terbentuk dari pemecahan suatu komponen kimia memiliki berat molekul yang berbeda dan ditampilkan dalam bentuk diagram dua dimensi, m/z (m/e , massa/muatan) pada sumbu X dan intensitas pada sumbu Y yang disebut spektrum massa (Agusta, 2000)

B.4. Uji Antifungi Minyak atsiri Daun kenikir

B.4.1. *Trichophyton mentagrophytes*

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui daya hambat minyak atsiri daun kenikir terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes*. Penelitian ini menggunakan metode difusi cara kirby bauer karena metode ini baik digunakan untuk menentukan aktivitas agen antifungi. Minyak atsiri yang sudah didapatkan melalui proses penyulingan kemudian dibuat dalam berbagai konsentrasi yaitu konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dilarutkan menggunakan pelarut Carboxymethyl Cellulose (CMC) 1%. Zona jernih disekitar disk menunjukkan terbentuknya diameter zona hambat. Disk tersebut telah melalui proses perendaman selama 5 menit ke dalam minyak atsiri daun kenikir dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%, kontrol positif ketokonazol 1% dan kontrol negatif CMC 1% setelah itu diukur menggunakan jangka sorong.

CMC digunakan sebagai pelarut minyak atsiri dan pelarut ketokonazol % pada kontrol positif karena mempunyai kelebihan mudah larut dalam air dan memiliki kapasitas mengikat air bebas yang besar. Hasil penelitian pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang telah dihomogenkan dengan biakan jamur *Trichophyton mentagrophytes* yang berisi disk CMC 1% sebagai kontrol negatif, menunjukkan pertumbuhan jamur tersebar merata dan tidak terbentuk zona hambat pada cawan petri. Hal ini menunjukkan bahwa CMC 1% sebagai kontrol negatif dan sebagai pelarut tidak mempunyai efek antifungi sehingga tidak terbentuk zona hambat dan jamur *Trichophyton mentagrophytes* dapat tumbuh.

Daya hambat minyak atsiri daun kenikir terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes* terlihat dengan terbentuknya zona hambat pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang telah diinokulasikan dan dihomogenkan suspensi jamur *Trichophyton mentagrophytes* kemudian diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu ruang. Media yang digunakan yaitu media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang merupakan media selektif untuk isolasi jamur dan ragi. Media SDA mempunyai komposisi yaitu kasein, pepton merupakan sumber nitrogen dan vitamin, agar sebagai pematat, dextrose menyediakan energi serta karbon dan mempunyai sifat asam dengan pH 5,6 sehingga memungkinkan pertumbuhan jamur dan menghambat pertumbuhan bakteri (Aryal, 2015).

Minyak atsiri sebagai antifungi mempunyai mekanisme kerja yaitu dengan terbentuknya diameter zona hambat yaitu zona jernih yang terbentuk disekitar cakram disk yang semakin melebar dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri daun kenikir yang diberikan. Konsentrasi minyak atsiri daun kenikir terbesar adalah 100% memiliki diameter zona hambat sebesar 13,99 mm yang memiliki selisih sebesar 3,17 mm dibandingkan dengan diameter zona hambat kontrol positif ketokonazol 1% sebesar 17,16 mm.

Mekanisme kerja kontrol positif ketokonazol 1% sebagai antifungi yaitu dapat menghambat pembentukan kompleks Cytochrome P450 dan enzim dimetilase 14- α -sterol yang dapat merusak biosintesis ergosterol. Ergosterol merupakan sterol utama yang mempertahankan struktur membran sel jamur dengan cara menjaga keseimbangan dinding membran jamur. Ergosterol yang biosintesisnya telah rusak dapat menyebabkan akumulasi 14- α -metilsterol. Metilsterol dapat merusak fungsi sistem enzim pada membran sel, meningkatnya permeabilitas membran, sehingga menyebabkan kematian sel jamur *Tricophyton mentagrophytes* dan pertumbuhan jamur *Tricophyton mentagrophytes* terhambat (Siddik, dkk, 2016).

Minyak atsiri secara umum mengandung monoterpen, seskuiterpen, alkohol, eter, aldehyd, ester dan keton sebagai unsur utama (Chauhan *et al* dalam Kusnadi, 2018). Minyak atsiri memiliki kandungan terpenoid atau terpena yang merupakan komponen aktif. Senyawa terpena dibagi menjadi dua golongan, yaitu monoterpen dan seskuiterpen (Yuliani dan Satuhi, 2012). Manfaat dari senyawa monoterpen ini sebagai antiseptik, spasmolitik, sedangkan seskuiterpen sebagai fungisida atau antijamur (Ramadani, 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, senyawa yang termasuk ke dalam golongan seskuiterpen yaitu caryophyllen dan bicyclgermacrene yang mempunyai aktivitas sebagai antifungi atau antijamur. Senyawa ini yang Penelitian ini menganalisis senyawa kimia pada daun kenikir, Hasil kemungkinan berperan dalam menghambat pertumbuhan jamur (Bunawan *et al*, 2014).

Analisis menunjukkan bahwa senyawa utama yang terkandung dalam minyak atsiri minyak atsiri daun kenikir adalah 1,3,6- oktatriene, 3,7-dimethyl-, (E)-(CAS) dengan kadar lebih dari 35%. Minyak atsiri sebagian besar tersusun atas komponen monoterpen dan seskuiterpen. Berdasarkan Tabel 2. senyawa yang termasuk golongan monoterpen ada lima, yaitu Bicyclo 3.1.0 hexane, 4-methyl-1-(1-methylethyl, 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)-(CAS) cis-3,7; 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) .BETA; p-Mentha-1,5,8-triene; p-Mentha-1,5,8-triene. Senyawa yang termasuk golongan seskuiterpen ada sepuluh, yaitu beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene; beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene; alpha.-amorphene; alpha.-Farnesene; germacrene d; delta.-Guaiene; Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-; (-)-Caryophyllene oxide; .alpha.-Santalol.

Penelitian oleh Nuryani dan Jhunnison (2016) Antifungi Infusa Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) menghambat pertumbuhan Jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 60% sebesar 5,5 mm, 65% sampai 75% sebesar 5,75 mm, 80% sebesar 6,5mm, 85% sampai 90% sebesar 6,5 mm. Dari penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti bahwa daun kenikir tidak hanya dari infusa saja tetapi minyak atsiri daun kenikir dapat juga menghambat pertumbuhan jamur *Tricophyton mentagrophytes* pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dengan diameter zona hambat yaitu 5,35 mm, 10,11 mm, 10,89 mm dan 13,99 mm.

Pada penelitian lain uji daya hambat antijamur menggunakan minyak atsiri daun nilam hasil destilasi dengan konsentrasi 100% terhadap jamur *Tricophyton mentagrophytes* menghasilkan diameter zona hambat kecil yaitu 6,23 mm (Setyaningrum, dkk. 2017). Pada penelitian ini menggunakan minyak atsiri daun kenikir hasil destilasi dengan konsentrasi 100% menghasilkan diameter zona hambat 13,99 mm. Sehingga minyak atsiri daun kenikir lebih efektif untuk menghambat jamur *Tricophyton mentagrophytes*.

Diameter zona hambat dari keempat konsentrasi minyak astiri yaitu 25%, 50%, 75% dan 100% terhadap pertumbuhan jamur *Tricophyton mentagrophytes* menurut kriteria kekuatan zona hambat menurut Davis dan Stout masuk ke dalam kategori sedang hingga kuat. Hasil penelitian menunjukkan hasil signifikan ditunjukkan dari selisih rerata

diameter zona hambat yang dihasilkan masing-masing konsentrasi minyak atsiri daun kenikir dan kelompok kontrol.

Hasil penelitian yang telah dilakukan di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti derajat keasaman (pH) media, ketebalan media, kontaminasi, pembuatan suspensi jamur, kepadatan koloni jamur, kemampuan penyerapan disk, suhu dan kelembaban. Kemampuan penyerapan disk yang berbeda-beda karena tidak dapat mengetahui atau memilih disk mana yang memiliki daya penyerapan yang baik dan dapat mempengaruhi hasil, peneliti mengendalikan dengan merendam disk di setiap konsentrasi masing-masing selama 5 menit, sedangkan suspensi jamur dibuat dengan membandingkan standar Mc Farland 0,5.

Penelitian oleh Taufiza Edo S, Erina, Fakhurrazi (2017) Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton Sp.* Secara *In Vitro pada* pembuatan suspensi jamur *Trichophyton Sp* dibandingkan dengan standar Mc Farland 0,5. Oleh karena itu, standar Mc Farland 0,5 digunakan didalam penelitian ini berdasarkan penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan menggunakan golongan jamur dermatofit genus *Trichophyton*.

Berdasarkan uraian di atas hasil penelitian telah sesuai hipotesis penelitian yaitu Minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth*) memiliki daya hambat sebagai antifungi terhadap pertumbuhan Jamur *Tricophyton mentagrophytes*. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir yang diberikan, maka semakin tinggi kandungan zat antifungi yang terdapat dalam minyak atsiri daun kenikir tersebut, sehingga menghasilkan diameter zona hambat yang semakin besar.

B.4.2. *Trichophyton rubrum*

Kandungan yang terdapat pada minyak atsiri yaitu monoterpenoid dan squiterpenoid, senyawa ini merupakan golongan dari terpenoid serta terdapat thymol (Ramdani, 2016). Senyawa monoterponoid berfungsi sebagai antiseptik, ekspetoran serta memberikan aroma khas. Senyawa squiterpenoid berfungsi sebagai penolak serangga, insektisida dan antibiotik (Ramdani, 2016). Terpenoid sebagai komponen utama pada minyak atsiri. Thymol merupakan senyawa yang bersifat antijamur, antiseptik, antibakteri dan antibiotik. Mekanisme senyawa minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*) sebagai antifungi yaitu menghambat sintesis ergosterol (sterol utama pembentuk membrane sel jamur) yang mengakibatkan kerusakan struktur protein membran dan meningkatnya permeabilitasnya membran sehingga terjadi kematian membran sel jamur yang akan menghambat pertumbuhan jamur *Tricophyton rubrum*. Hal itu membuktikan bahwa minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*) dapat sebagai antifungi terhadap jamur *Tricophyton rubrum*. Diameter zona hambat ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih di sekitar lubang sumuran atau di sekitar *disk*, karena adanya jamur yang sensitif terhadap konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*). Kontrol positif ketokonazol 1% dan kontrol negatif *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) 1% dilakukan dengan metode sumuran dan *disk*. Ketokonazol sebagai kontrol menghasilkan zona hambat sebesar 37,50 mm metode sumuran dan 32,22 mm metode *disk*. Hasil ini sebanding dengan hasil pada konsentrasi 75% yang besar diameter zona hambatnya setara besarnya. Kandungan zat aktif antijamur pada minyak atsiri daun kenikir pada konsentrasi 75% sama kandungannya dengan obat ketokonazol. Pengukuran diameter zona hambat menggunakan teknik manual yaitu jangka sorong dengan satuan mm yang terdapat dua angka dibelakang koma.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat terhadap pertumbuhan jamur *Tricophyton rubrum* pada konsentrasi 75% memiliki rata-rata paling tinggi dibandingkan ketiga konsentrasi lainnya. Perbedaan besar diameter zona hambat tersebut dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi pada minyak atsiri, Semakin tinggi kadar konsentrasi ekstrak, maka semakin tinggi jumlah senyawa atau kandungan zat aktif di dalamnya untuk menghambat

jamur, sehingga terbentuknya zona hambat yang sangat kuat, karena kerja zat aktif antijamur pada bahan uji. Hal ini memperkuat penelitian Khusnul (2017) yang melakukan penelitian terhadap jamur *Tricophyton rubrum* dengan ekstrak etanol rimpang lengkuas (*Alpinia galanga L.*) konsentrasi 30% - 100%. Konsentrasi 17% memberikan zona hambat paling besar diantara konsentrasi dibawahnya yaitu 14,55 mm, hal itu membuktikan semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar zona hambatnya. Konsentrasi paling besar memberikan zona hambat paling besar. Konsentrasi paling tinggi menghasilkan zona hambat paling tinggi.

B.4.3. *Mycosporum gypseum*

Mekanisme senyawa minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) sebagai antifungi yaitu senyawa terpenoid melewati dinding sel jamur dan berada diantara asam lemak lipid bilayer, mengganggu pembentukan lipid dan mengubah struktur membran sel yang menghambat sintesis ergosterol, mengakibatkan kerusakan struktur membran sel jamur dan meningkatnya permeabilitasnya membran, sehingga terjadi kematian membran sel jamur *Microsporium gypseum* yang akan menghambat pertumbuhan jamur *Microsporium gypseum* (Balafif, ddk., 2017).

Pemilihan jamur *Microsporium gypseum* sebagai subyek penelitian dikarenakan *Microsporium gypseum* merupakan salah satu jamur yang dapat menimbulkan penyakit tinea kapitis. Penyakit yang menyerang kulit kepala berambut yang ditularkan melalui hewan peliharaan seperti anjing atau kucing dan melalui paparan dengan tanah. Penyakit ini biasanya terjadi di negara tropis yang hangat dan memiliki kelembapan yang tinggi (Siregar, 2005).

Penelitian ini menggunakan metode difusi cara Kirby Bauer yang merupakan dasar pengujian kuantitatif dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk pada sekeliling cakram disk dibandingkan dengan kriteria diameter zona hambat antifungi. Metode ini menggunakan cakram disk yang mengandung zat antifungi yang sudah jenuh pada permukaan media terinokulasi jamur yang akan di uji. Sehingga zat antifungi akan tersebar. Efektifitas zat antifungi ditandai dengan adanya zona hambat yang terbentuk di sekeliling disk setelah inkubasi (Balouiri, *et al.*, 2016).

Kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazol 1 % apabila dibandingkan dengan rerata diameter zona hambat minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) terhadap pertumbuhan jamur *Microsporium gypseum* lebih besar dari konsentrasi 25 % dan lebih kecil dari konsentrasi 50 %. Hal ini dapat disebabkan pada konsentrasi dibawah 25 % kandungan minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) masih berupa campuran dari beberapa bahan yang tidak seluruhnya sebagai antifungi, berbeda dengan ketokonazol yang seluruh kandungannya mengandung bahan berupa zat aktif yang mempunyai sifat sebagai antifungi. Mekanisme kerja ketokonazol sebagai antifungi adalah berinteraksi dengan C-14 α demetilase (enzim P-450 sitokrom) untuk menghambat enzim demetilase lanosterol menjadi sebuah ergosterol, yang merusak biosintesis ergosterol. Proses penghambatan ini akan mengganggu fungsi jamur dan meningkatkan permeabilitas membran sel jamur. Sehingga terjadi kematian membran sel jamur *Microsporium gypseum* yang akan menghambat pertumbuhan jamur *Microsporium gypseum* (Lely, dkk., 2017).

Mekanisme kerja senyawa minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) memiliki persamaan dengan mekanisme kerja kontrol positif ketokonazol sebagai antifungi yaitu menghambat sintesis ergosterol yang mengakibatkan kerusakan struktur membran sel jamur dan meningkatnya permeabilitasnya membran sehingga terjadi kematian membran sel jamur *Microsporium gypseum* yang akan menghambat pertumbuhan jamur *Microsporium gypseum*.

Penelitian ini menggunakan CMC 1 % sebagai pelarut karena CMC 1 % mempunyai sifat yang mampu melarutkan zat yang tidak larut dalam air. CMC 1 % juga digunakan sebagai kontrol negatif hal ini ditunjukkan pada biakan jamur *Microsporium gypseum* pada media

Sabouraud Dextrose Agar (SDA) yang diberi cakram disk berisi CMC 1 % menunjukkan pertumbuhan jamur yang merata pada media dan tidak terbentuk zona hambat. CMC 1 % sebagai kontrol negatif dan sebagai pelarut tidak memiliki efek antifungi terhadap pertumbuhan jamur *Microsporium gypseum* sehingga jamur *Microsporium gypseum* tetap tumbuh dengan baik (Tanto, dkk., 2017).

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang merupakan media selektif terutama digunakan untuk isolasi jamur dermatofita, jamur lain dan ragi. Media ini tersusun dari beberapa komposisi yaitu , casein, peptone, glucose, agar (Aryal, 2015).

Daya hambat minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) sudah mulai muncul pada konsentrasi 25 % ditandai terbentuknya zona hambatan dengan rerata sebesar 13,36 mm. Peningkatan besar diameter zona hambat akan terjadi setiap peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) yang diberikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) maka semakin baik efek daya hambat yang dihasilkan. Diameter zona hambat yang dihasilkan masuk dalam kriteria kekuatan daya hambat kuat hingga sangat kuat sesuai kriteria sensitivitas zona hambat yang dibuktikan dengan kekuatan daya hambat menurut Davis dan Stout.

B.4.4. *Mycosporum canis*

Minyak atsiri sebagai cairan pekat dari daun , biji, bunga dan batang yang sifatnya mudah menguap dan merupakan substansi alami yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antijamur dan antibakteri (Ivan dan Lukito, 2003). Mekanisme senyawa minyak atsiri daun kenikir sebagai antifungi yaitu menghambat sintesis ergosterol (sterol utama pembentuk membran sel jamur) sehingga struktur protein membran menjadi rusak dan permeabilitas membran meningkat yang akan menyebabkan kematian sel jamur (Bunawan dkk., 2014).

Subyek penelitian menggunakan *Microsporium canis* dikarenakan *Microsporium canis* merupakan salah satu jamur yang dapat menyebabkan penyakit infeksi jamur dermatofitosis (Siregar, 2004). Penyakit infeksi jamur ini banyak terjadi didaerah yang beriklim tropis dan lembab seperti Indonesia (Adiguna, 2010).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan difusi cara *Kirby Bauer* yang merupakan dasar pengujian kuantitatif dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk pada media. Metode ini menggunakan cakram disk dimana untuk mengikat minyak atsiri daun kenikir yang memiliki sifat mudah menguap dengan merendam cakram disk pada tiap konsentrasi. Kelemahan pada metode *Kirby Bauer* adalah ukuran zona hambat yang terbentuk dipengaruhi oleh inokulum, inkubasi dan ketebalan media (Brooks, dkk. 2008).

Penelitian ini menggunakan minyak atsiri daripada menggunakan ekstrak. Ekstrak diperoleh dari pemisahan zat dengan pelarut yang sesuai dengan pelarut organik sedangkan minyak atsiri diperoleh dengan cara destilasi tanpa menggunakan pelarut organik. Sitronellal dan Geraniol larut dalam pelarut organik, sehingga jika ekstrak digunakan sebagai antifungi harus dengan konsentrasi yang tinggi.

Sabouraud Dextrose Agar (SDA) adalah media yang digunakan dalam penelitian ini yang merupakan media selektif isolasi jamur dan ragi. Media SDA mengandung *pepton*, *dextrose* dan *casein* yang berfungsi untuk mensuplai nutrisi bagi pertumbuhan jamur. Kelembapan dan suhu merupakan faktor yang mendukung pertumbuhan jamur, sehingga selama penelitian berlangsung kelembapan dan suhu dipantau dengan suhu ruangan 23-26°C.

Penelitian ini menggunakan CMC 1% sebagai pelarut karena CMC memiliki sifat yang mampu melarutkan zat yang tidak larut dalam air, pengemulsi dan dapat merekatkan penyebaran antibiotik. CMC 1% juga digunakan sebagai kontrol negatif karena pada biakan jamur *Microsporium canis* pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang diberi disk berisi CMC 1% menunjukkan pertumbuhan jamur dan tidak terbentuk zona hambat. CMC 1% tidak

memiliki efek antifungi terhadap pertumbuhan jamur *Microsporum canis* sehingga jamur tetap dapat tumbuh dengan baik.

Mekanisme kerja ketokonazol sebagai antifungi yaitu dengan menghambat sintesis ergosterol. Ergosterol merupakan sterol utama yang berfungsi untuk mempertahankan dinding sel jamur. Penurunan jumlah ergosterol dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel jamur yang akan menghambat pertumbuhan jamur sehingga menyebabkan kematian sel jamur (Jawetz, 2005).

Kontrol positif ketokonazol 1% jika dibandingkan dengan rerata diameter zona hambat minyak atsiri daun kenikir terhadap pertumbuhan jamur *Microsporum canis* tergolong lebih besar dari konsentrasi 25% dan lebih kecil dari konsentrasi 75%. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi dibawah 25% kandungan minyak atsiri daun kenikir masih berupa campuran dari beberapa bahan yang tidak seluruhnya sebagai antifungi, berbeda dengan ketokonazol yang seluruh kandungannya merupakan zat aktif yang memiliki sifat antifungi.

Daya hambat minyak atsiri daun kenikir mulai terlihat pada konsentrasi 25% yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat dengan rata-rata sebesar 24,86 mm dan rerata diameter zona hambat mengalami kenaikan seiring dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri yang digunakan. Peningkatan besar diameter zona hambat dipengaruhi dengan peningkatan besar konsentrasi minyak atsiri daun kenikir yang diberikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir maka akan semakin baik efek daya hambat yang dihasilkan karena senyawa dan kandungan zat aktif didalamnya meningkat pada tiap konsentrasi dan menekan pertumbuhan jamur akan lebih maksimal (Cahyani dkk, 2015).

B.5. Uji Antibakteri minyak atsiri daun kenikir

B.5.1. *Stafilococcus aureus*

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi dari minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus* KUNTH) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Potensi antibakteri dari minyak atsiri daun kenikir tersebut ditunjukkan dengan besarnya diameter zona antibakteri yang terbentuk di sekitar sumuran yang telah diberikan minyak atsiri dengan berbagai variasi konsentrasi, zona antibakteri menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin besar pula zona antibakteri yang terbentuk.

Minyak atsiri memiliki kandungan terpenoid atau terpena yang merupakan komponen aktif. Senyawa terpena dibagi menjadi dua yaitu monoterpen dan sesquiterpen (Yulianti dan Satuhu, 2012). Minyak atsiri dan polifenol sama-sama bekerja pada dinding sel (Febianti, 2015)

Mekanisme senyawa terpenoid sebagai antibakteri adalah dengan membentuk ikatan polimer yang kuat dengan porin sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi sehingga bisa menghambat pertumbuhan bakteri. Dinding sel yang rusak menyebabkan senyawa metabolit sekunder dapat masuk ke membran sel (Hasibuan, 2016).

Reaksi antara senyawa dalam minyak atsiri daun kenikir ketika ditambahkan ke dalam sumuran yang dibuat pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah diberi koloni bakteri, minyak atsiri tersebut akan kontak langsung dengan lapisan dinding sel dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif dimana lapisan penyusun dinding sel gram positif relatif lebih sederhana yaitu terdiri dari satu lapisan peptidoglikan yang tebal. Senyawa antibakteri dalam minyak atsiri daun kenikir akan menghambat reaksi paling dini dalam proses sintesis dinding sel, oleh karena itu tekanan osmotik dalam sel bakteri akan lebih tinggi daripada di luar sel maka kerusakan dinding sel bakteri akan menyebabkan bakteri *Staphylococcus aureus* lisis dan terhambat pertumbuhannya.

Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri yang ditambahkan pada sumuran maka semakin besar pula kandungan senyawa antibakteri didalamnya yang ditunjukkan dengan semakin meningkatnya zona jernih antibakteri yang semakin melebar pada konsentrasi minyak atsiri 25%,50%,75% dan 100% yaitu sebesar 16,72mm; 19,16mm; 21,01mm; 22,78mm.

Pada penelitian ini pelarut yang digunakan untuk melarutkan minyak atsiri daun kenikir adalah CMC 1% dimana CMC tersebut bersifat dapat mengikat air dengan baik dan tidak mempengaruhi sifat senyawa dari minyak atsiri. Sebagai pelarut dari minyak atsiri yang digunakan sebagai obyek penelitian maka CMC juga digunakan sebagai kontrol negatif pada penelitian ini dan menunjukkan hasil bahwa tidak terbentuk zona jernih disekitar sumuran yang artinya CMC 1% tidak mempunyai potensi sebagai antibakteri.

Kloramfenikol 1% digunakan sebagai kontrol positif pada penelitian ini, mekanisme kerjanya yaitu menghambat ribosom 50S memblokir translokasi peptidil tRNA dari akseptor ke penerima, Kloramfenikol tersedia dalam krim 1% ((Bonner, Benson, dan James, 2008).

Pada penelitian Wahidatun Nur Latifah Minyak Atsiri Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) menghambat pertumbuhan jamur *Tricophyton Mentagrophytes* dengan hasil uji Rerata konsentrasi minyak atsiri 25%, 50%, 75%, 100% memiliki diameter zona hambat sebesar 5,35 mm; 10,10 mm; 10,88 mm; dan 14,0 mm. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti bahwa minyak atsiri daun kenikir tidak hanya berpotensi sebagai antifungi tetapi juga mempunyai potensi sebagai anti bakteri dengan hasil zona jernih antibakteri yang terbentuk semakin besar setiap kenaikan konsentrasi minyak atsiri.

Pada penelitian lain oleh Astuti abu,dkk (2015) bahwa formulasi sabun cair antibakteri minyak atsiri daun kemangi telah teruji dengan metode difusi sumuran dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian dari peneliti juga sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa dengan metode pengujian yang sama bahan minyak atsiri dari daun kenikir juga mempunyai potensi sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan ditunjukkan terbentuknya zona jernih antibakteri disekitar sumuran.

Diameter zona antibakteri dari keempat konsentrasi minyak atsiri daun kenikir 25%,50%,75% menurut kriteria kekuatan zona jernih antibakteri Davis dan Stout masuk kriteria Kuat dan sangat kuat, akan tetapi apabila dilihat kriteria efektivitasnya jika rerata diameter zona antibakteri dari variasi konsentrasi dibandingkan dengan standar antibiotik kloramfenikol 1% seluruh variasi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir masuk kriteria tidak efektif. Hal ini dikarenakan daun kenikir merupakan bahan alam yang dimungkinkan kandungan antibakteri di dalamnya belum bisa sebanding dengan efektivitas dari kloramfenikol yang sudah teruji klinis sebagai antibiotik dengan spectrum luas.

Pada penelitian ini mempunyai kelemahan bahwa penelitian ini masih merupakan penelitian dasar, dan hasil yang didapatkan masih tidak efektif sebagai antibiotik alternatif. Akan tetapi Minyak atsiri daun kenikir tetap dapat dikatakan memiliki potensi sebagai antibakteri jika dilihat dari kriteria zona jernih antibakteri yang terbentuk masuk ke dalam kriteria kuat dan sangat kuat, dan juga dapat dikombinasikan dengan bahan aktif lainnya untuk aplikasinya.

B.5.2. *Stafilococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis merupakan spesies bakteri yang relatif tidak berbahaya, yang sebagian karena gagasan bahwa ia tidak mensekresikan racun. Berbeda dengan *Staphylococcus aureus*, yang virulensi pada repertoar besar mensekresikan molekul yang beracun bagi manusia, seperti α -toksin, enterotoksin, dan serangkaian leukocidins (Foster 2005). *Staphylococcus epidermidis* menghasilkan beberapa enzim yang terlibat dalam virulensi. *Staphylococcus epidermidis* menghasilkan protease yang dapat berkontribusi untuk virulensi

melalui penghancuran jaringan dan protein host. Mekanisme khusus dapat dikaitkan untuk Sepa, yang menurunkan AMP manusia (Lai et al 2007) dan ESP, yang menurunkan fibrinogen dan Faktor melengkap C5 (Dubin et al 2001). ESP juga dapat menyebabkan gangguan selama antarspesies kolonisasi (Iwase et al. 2010). *Staphylococcus epidermidis* umumnya telah resisten terhadap antibiotik penisilin dan metisilin, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Rogers et al (2009) penggunaan metisilin menyebabkan resistensi terhadap antibiotik lain seperti rifamisin, gentamisin, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, clindamisin, dan sulfonamid. Diameter zona antibakteri dari ketiga konsentrasi minyak atsiri daun kenikir 25%,50%,75% menurut kriteria kekuatan zona jernih antibakteri Davis dan Stout masuk kriteria Kuat dan sangat kuat, akan tetapi apabila dilihat kriteria efektivitasnya jika rerata diameter zona antibakteri dari variasi konsentrasi dibandingkan dengan standar antibiotik kloramfenikol 1% seluruh variasi konsentrasi minyak atsiri daun kenikir masuk kriteria tidak efektif.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Minyak atsiri daun kenikir berpotensi sebagai antifungi
2. Minyak atsiri daun kenikir berpotensi sebagai antibakteri
3. konsentrasi efektif minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus kunth*) yang berpotensi menghambat pertumbuhan jamur penyebab dermatofitosis (*Trichophyton mentagrophytes* (konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat 10,11), *Trichophyton rubrum* (25% dengan diameter zona hambat 24,41mm), *Microsporum canis* (25% dengan diameter zona hambat 22,77 mm), *Mycosporum gypseum* (50% dengan diameter zona hambat 24,86 mm)
4. konsentrasi efektif minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus kunth*) yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri penyebab Infeksi sekunder yaitu *Stafilococcus aureus* konsentrasi 75% dengan diameter daya 21,01 mm dan *Stafilococcus epidermidis* dengan konsentrasi 25% dengan diameter daya hambat 14,72 mm
5. Senyawa aktif minyak atsiri daun kenikir yang berpotensi menghambat pertumbuhan jamur dermatofitosis dengan infeksi sekunder adalah senyawa yang termasuk golongan monoterpen ada lima, yaitu Bicyclo 3.1.0 hexane, 4-methyl-1-(1-methylethyl, 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) cis-3,7; 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) .BETA; p-Mentha-1,5,8-triene; p-Mentha-1,5,8-triene dan senyawa yang termasuk golongan seskuiterpen ada sepuluh, yaitu beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene ; beta.-CARYOPHYLLENE; beta.-Selinene; alpha.-amorphene; alpha.-Farnesene; germacrene d; delta.-Guaiene; Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-; (-)-Caryophyllene oxide; .alpha.-Santalol.

D. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harahap, M. 2000. *Ilmu penyakit kulit*. Jakarta : Hipokrates.
- [2] Siregar, R. S. 2005. *Penyakit jamur kulit*. Jakarta: EGC.
- [3] Entjang, I. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- [4] Dirjen P2PL. 2017. *Laporan perkembangan HIV/AIDS dan penyakit infeksi seksual menular (PIMS) triwulan I Tahun 2007*. Jakarta: Kemenkes RI.
- [5] *World Health Organization (WHO)*. 2013. *WHO Traditional Medicine Strategy 2014-2023*. World Health Organization.

- [6] Kristiani, B. 2013. Kualitas Minuman Serbuk Effervescent Serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan NaBikarbonat. Naskah skripsi-S1. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- [7] BLK, Yk. 2013. *Instruksi Kerja Metode Pembuatan Media Mueller Hinton (MH) Agar Plate*. Yogyakarta: BLK Yk.
- [8] Ketaren, S. 2008. *Konsep dan Penerapan Metode Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medik.
- [9] Kurniawati, N. 2010. *Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur*. Bandung: Penerbit Qanita.
- [10] Notoatmodjo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [11] Nurmansyah. 2010. Efektivitas Minyak Serai Wangi dan Fraksi Sitronellal terhadap Pertumbuhan Jamur *Phytophthora palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 22 November 2018.