

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. *Trichophyton rubrum*

a. Taksonomi dan Morfologi

Menurut Jawetz (2008) kedudukan taksonomi tumbuhan kenikir adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Eueascomycetes
Ordo	: Onygenales
Famili	: Arthrodermataceae
Genus	: <i>Trichophyton</i>
Spesies	: <i>Trichophyton rubrum</i>

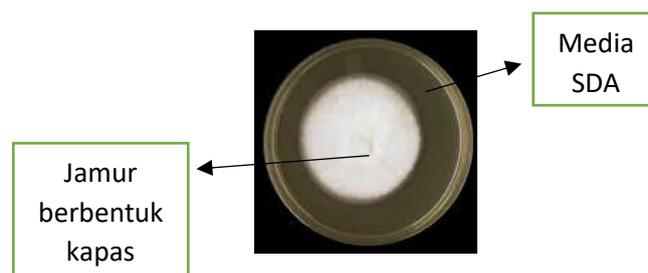
Trichophyton rubrum menyerang jaringan kulit dan menyebabkan infeksi kulit antara lain tinea pedis “*Athlete’s Foot*” yaitu *Ring worm of the foot* (Charisma, A.M., 2019). Penyakit ini banyak menyerang orang dewasa yang berlokasi diantara jari-jari kaki, dan telapak kaki. Infeksi ini banyak terdapat pada orang yang kerap memakai sepatu atau bekerja pada tempat yang basah. Keluhannya subjektif bervariasi dari mulai tanpa keluhan sampai

dengan rasa gatal yang hebat serta rasa nyeri bila terdapat infeksi sekunder (Siregar, 2005).

Secara mikroskopis, jamur *Trichophyton rubrum* membentuk banyak mikrokonidia kecil, berdinding tipis, dan berbentuk lonjong. Mikrokonidia terletak pada konidiofora yang pendek yang tersusun satu persatu pada sisi hifa atau berkelompok. Teksturnya yang lunak, dari depan warnanya putih kekuningkuningan (agak terang) atau bisa juga merah violet. Makrokonidia berbentuk seperti pensil dan terdiri atas beberapa sel (Ellis, D. 2007).



Gambar 1. Mikroskopis Jamur *Trichophyton rubrum*
Sumber : Siregar, 2005



Gambar 2. Jamur *Trichophyton rubrum* pada media SDA
Sumber : Siregar, 2005

b. Patogenesis dan Patologi

Trichophyton rubrum merupakan jamur dermatofita. Dermatofita dibedakan menjadi tiga menurut habitat primer, yaitu

antropofilik, zoofilik, dan geofilik. *Trichophyton rubrum* termasuk dalam kategori jamur antropofilik dan yang tersering menyebabkan penyakit kronis (Chandra, 2006). Invasi jamur *Trichophyton rubrum* dapat menimbulkan kelainan pada kulit, rambut, dan kuku. *Trichophyton rubrum* dapat hidup dan berkembang pada lapisan epidermis dengan enzim keratinase, protease dan katalase. Selain itu, jamur patogen ini juga memproduksi enzim hidrolitik, yaitu fosfatase, super oksid dismutase, asam lemak jenuh dan lipase. *Trichophyton rubrum* setelah menginvasi sel keratin, menerobos ke dalam epidermis dan selanjutnya akan menimbulkan reaksi peradangan atau inflamasi (Charisma, A.M. 2019).

c. Temuan Klinis

Manifestasi dari *Tricophyton rubrum* terhadap tinea pedis, penyakit manusia kulit yang paling umum tampak di seluruh dunia. Sekitar 80% dari pasien dengan respon dermatofitosis akut, baik terhadap pengobatan anti jamur topikal. Namun, kemudian 20% sisanya ke dalam keadaan kronis dermatofitosis, yang resisten terhadap pengobatan antijamur. Infeksi yang disebabkan oleh jamur *Tricophyton rubrum* yaitu berupa tinea pedis (Waldman, 2010).

2. Tanaman Kenikir (*Cosmos caudatus K.*)

a. Taksonomi dan Morfologi

Menurut Moshawih dkk. (2017), kedudukan taksonomi tumbuhan kenikir adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Asterales
Suku : Asteraceae
Marga : *Cosmos*
Jenis : *Cosmos caudatus K.*

Kenikir (*Cosmos caudatus K.*) merupakan tumbuhan yang berasal dari Amerika kemudian menyebar ke daerah tropis. Tumbuhan yang dapat ditemukan di pembatas sawah, tepi ladang dan semak (Astutiningrum, 2016). Kenikir (*Cosmos caudatus K.*) digunakan sebagai obat tradisional karena memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Sayuran dengan aroma yang khas ini memiliki manfaat untuk menurunkan darah tinggi, melindungi fungsi jantung, penambah nafsu makan, lemah lambung, pengusir serangga dan berefek positif untuk mencegah osteoporosis(Yuliani, 2013).

b. Anatomi



Gambar 3. Kenikir (*Cosmos caudatus K.*)
Sumber: Data Primer, 2019

Tubuh tanaman kenikir (*Cosmos caudatus K.*) tersusun atas organ akar, batang, daun, bunga, dan biji. Kenikir (*Cosmos caudatus K.*) memiliki akar tunggang (*Radix primaria*) berwarna putih, dengan akar cabang (*Radix lateralis*). Akarnya mengandung hidroksieugenol dan koniferil alkohol (Yuliani, 2013). Batang tanaman kenikir (*Cosmos caudatus K.*) berkayu dan berbentuk segi empat. Tinggi batang rata-rata sekitar 75-100 cm bergantung daerah dan kondisi lingkungan. Daun terletak berpasangan (majemuk), bersilang berhadapan, berbagi menyirip, ujung runcing, tepi rata, panjang mencapai 15-20 cm. Daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*) memiliki potensi sebagai sayuran berkhasiat obat karena memiliki kemampuan menetralkan radikal bebas DPPH (senyawa kimia organik 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) potensial 86.85%, aktivitas SOD (Salpingo Orferektomi Dekstra) 98.56%. Daunnya mengandung saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri. Bunga tanaman kenikir majemuk dan tangkai bunga mencapai kurang lebih 5-30 cm, mahkota terdiri atas 8 helaian dengan panjang 1,5-2 cm, benang sari berbentuk tabung, kepala sari berwarna coklat kehitaman, putik berambut. Tanaman kenikir berkembangbiak atau di perbanyak menggunakan biji. Panjangnya kurang lebih 1 cm (Lee, 2011).

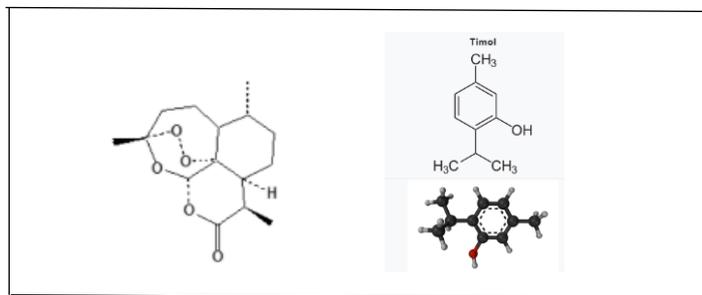
c. Kandungan Kimia

Kenikir (*Cosmos caudatus K.*) mengandung saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri. Minyak atsiri yang berwarna kuning jernih. Kenikir memiliki aroma wangi yang khas. pada kenikir. Kenikir mengandung minyak atsiri sebanyak 0,08% dalam bentuk segar (Lee, 2011). Kandungan yang terdapat pada minyak atsiri yaitu terpenoid dan thymol. Berdasarkan hasil uji GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) minyak atsiri yang berasal dari tanaman kenikir (*Cosmos caudatus K.*) terdapat 5 senyawa yang memiliki puncak tertinggi, yaitu beta ocimene, 1,3,8-p-methatriene, beta caryophyllen, genmacrene d. dan 1,4-cyclohexadiene, 3-ethenyl-1,2-dimethyl- (Puspita, D. 2017).

Terpenoid merupakan komponen utama pada minyak atsiri. Minyak ini terdapat pada bunga, daun dan akar. Terpenoid terdapat pada jumlah yang besar yang memberikan bau harum dan khas. Senyawa yang bersifat antijamur dan mampu menekan pertumbuhan jamur pathogen. Selain terpenoid terdapat turunan terpena yang mengandung atom oksigen dan turunan benzene (Ketaren, 1985).

Thymol merupakan senyawa yang bersifat antijamur, antiseptik, antibakteri dan antibiotik. Sebagai antijamur terhadap beberapa jamur yang bersifat patogen terhadap tanaman karena kemampuannya untuk mengubah morfologi hifa sehingga

mengakibatkan agregat hifa, akan mengurangi diameter hifa dan lisis dinding hifa. Thymol digunakan dalam alkohol dan bubuk debu untuk pengobatan infeksi tinea atau kurap. Di Amerika untuk pengobatan cacing tambang. Dapat dibuat produk pada obat bius atau obat kumur. (Ketaren, 1985).



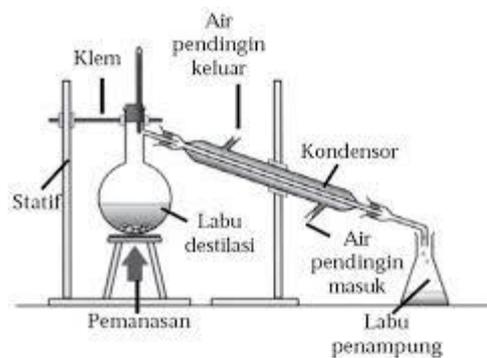
Gambar 4. Struktur Kimia Terpenoid dan Struktur Kimia Thymol
Sumber : Kamal, 2010

3. Minyak Atsiri Daun Kenikir (*Cosmos caudatus K.*)

Minyak atsiri disebut juga minyak eteris, minyak esensial karena memberikan bau pada tanaman atau minyak terbang karena minyak tersebut mudah menguap. Minyak atsiri berupa cairan jernih dan tidak berwarna yang terdapat dalam berbagai bagian tanaman. Tersimpan dalam keadaan segar pada tempat yang gelap dan tertutup rapat, tetapi dalam penyimpanan yang lama dapat teroksidasi sehingga warnanya dapat berubah menjadi kekuningan hingga kecoklatan. Pada umumnya, minyak atsiri tidak dapat bercampur dengan air tetapi larut dalam eter, alkohol dan kebanyakan pelarut organik (Koensoemardiyah, 2010).

4. Metode Isolasi Minyak Atsiri

Salah satu cara untuk mengisolasi minyak atsiri dari bahan tanaman penghasil minyak atsiri adalah dengan penyulingan atau destilasi, yaitu pemisahan komponen yang berupa cairan dua macam campuran atau lebih berdasarkan perbedaan titik didih (Sastrohamidjojo, 2004). Destilasi uap adalah cara yang baik untuk mendapatkan minyak atsiri.



Gambar 5. Proses Destilasi
Sumber : Basic Concept of Chemistry, 2002

Terdapat 3 metode penyulingan untuk memperoleh minyak atsiri, yaitu sebagai berikut :

a. Penyulingan dengan air (*Water distillation*)

Bahan yang akan disuling dimasukkan dalam ketel suling yang telah diisi air dengan perbandingan yang berimbang. Ketel ditutup rapat agar tidak terdapat celah yang mengakibatkan uap keluar. Uap yang dihasilkan akan dialirkan menuju ketel kondensator yang mengandung air dingin sehingga terjadi pengembunan (kondensasi). Pemisahan air

dan minyak atsiri terbentuk dilakukan berdasarkan pada perbedaan berat jenis (Armando, 2009).

b. Penyulingan dengan uap (*Steam distillation*)

Pada metode ini, air sebagai sumber uap panas diletakkan dalam “boiler” yang letaknya terpisah dari ketel penyulingan sehingga bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap air, bukan air mendidih. Penyulingan dengan uap dimulai dengan tekanan uap yang rendah (kurang dari 1 atm), kemudian dinaikkan secara berangsur-angsur menjadi kurang lebih 3 atm (Lutony, 2002).

c. Penyulingan dengan uap air

Metode ini disebut juga dengan sistem kukus, digunakan alat serupa dandang yang didalamnya memiliki penyangga berupa lempengan yang berlubang-lubang. Saat direbus dan mendidih, uap yang terbentuk akan melewati lubang-lubang kecil pada sarangan dan membawa minyak atsiri menuju ketel kondensator. (Koensoemardiyah, 2010)

5. Uji Daya Antijamur

a. Definisi Antijamur

Antijamur adalah suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Agen antifungi yang ideal memiliki toksisitas selektif. Suatu agen antifungi yang memiliki toksisitas selektif artinya bahan tersebut berbahaya bagi parasit, tidak membahayakan inang. Sering kali toksisitas lebih bersifat relatif. Artinya, suatu agen antijamur

pada konsentrasi tertentu dapat merusak parasit tetapi tidak berpengaruh terhadap inang.

Berdasarkan sifat toksisitas, Jenis antijamur terbagi menjadi 2 macam yaitu :

1) Fungistatik

Fungistatik adalah antijamur yang mampu menghambat pertumbuhan jamur tanpa mematikan (Setiabudy dan Gun, 2000).

2) Fungisida.

Fungisida adalah antijamur yang tidak hanya menghambat tetapi juga mampu membunuh jamur tersebut (Setiabudy dan Gun, 2000).

b. Mekanisme Antijamur

Mekanisme penghambatan terhadap pertumbuhan jamur oleh senyawa antijamur dapat berupa merusak dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, perubahan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan keluarnya bahan makanan dari dalam sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein (Pelczar dan Chan, 1988).

6. Metode Uji Daya Antijamur

Uji daya antijamur secara *in vitro* dipengaruhi oleh larutan antijamur pada konsentrasi obat yang diberikan. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

a. Metode Dilusi

Prinsip metode ini menggunakan seri pengenceran sejumlah agen antifungi yang hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Dapat digunakan untuk menentukan MIC (*Minimal Inhibition Concentration*) atau KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan MKC (*Minimal Killing Concentration*) atau KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) suatu antibiotik (Harti, 2015). Kelebihan metode ini adalah satu konsentrasi agen antifungi dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroorganisme uji. Kekurangannya yaitu kebutuhan media yang banyak karena satu plate hanya bias digunakan untuk satu konsentrasi agen antifungi saja (Pratiwi, 2008). Metode dilusi terdiri dari 2 cara, yaitu :

1) Metode Dilusi Cair

Agen antifungi dengan masing-masing konsentrasi ditambahkan ke dalam media cair yang sudah dicampur dengan suspensi jamur. Kekeruhan pada larutan uji merupakan tanda adanya pertumbuhan jamur (Rollando, 2019).

2) Metode Dilusi Padat

Agen antifungi dengan masing-masing konsentrasi dicampur dengan media agar kemudian ditanami jamur dan diinkubasikan.

Amati media dan dianalisis pada konsentrasi berapa agen antifungi dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan jamur. Kadar Hambat Minimal (KHM) atau *Minimal Inhibition Concentration* (MIC) adalah kadar terendah obat-obat antibiotik yang masih mampu menghambat pertumbuhan jamur. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang dapat larut sempurna (Rollando, 2019).

b. Metode Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Metode ini digunakan untuk menguji daya antijamur berdasarkan berdifusinya zat antijamur dalam media padat dengan pengamatan pada daerah pertumbuhan. Metode ini juga dapat digunakan untuk antijamur yang larut dan tidak larut (Pratiwi, 2008). *Disk* yang berisi sejumlah agen antijamur tertentu diletakkan pada permukaan medium padat yang telah diinokulasi jamur uji kemudian diinkubasi. Area jernih di sekitar *disk* diukur sebagai diameter zona hambat untuk mengetahui kekuatan hambatan agen antifungi terhadap jamur uji (Jawetz, dkk. 2005).

Metode difusi agar dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

1) Metode Difusi *Disk*

Difusi *disk* atau uji difusi agar atau uji Kirby-Bauer adalah tes kepekaan antibiotik bakteri. Metode ini menggunakan *disk* antibiotik untuk menguji sejauh mana bakteri dipengaruhi oleh antibiotik tersebut. Dalam tes ini, *disk* yang mengandung antibiotik ditempatkan di piring agar dimana jamur telah ditempatkan. *Disk* ini

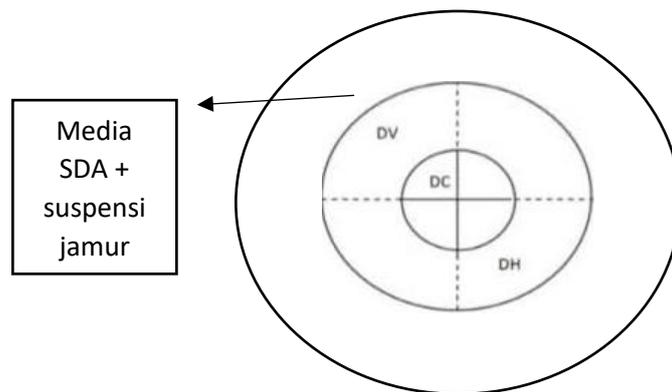
disebut juga *paper disk blank* yang tidak terisi zat apapun (Mohanty, 2010).

Kultur jamur murni ditangguhkan dalam buffer, distandarisasi untuk kekeruhan. *Paper disk*, diresapi dengan senyawa yang akan diuji, kemudian ditempatkan pada permukaan agar-agar. Senyawa berdifusi dari kertas saring ke agar. Konsentrasi senyawa akan paling tinggi di sebelah cakram, dan akan berkurang dengan meningkatnya jarak dari cakram. Jika senyawa tersebut efektif melawan jamur pada konsentrasi tertentu, tidak ada koloni yang akan tumbuh di mana konsentrasi dalam agar lebih besar atau sama dengan konsentrasi efektif adalah zona hambatan. Bersama dengan tingkat difusi antijamur digunakan untuk memperkirakan kerentanan jamur terhadap antibiotik tertentu. Secara umum, zona yang lebih besar berkorelasi dengan konsentrasi penghambatan minimum (MIC) antijamur yang lebih kecil untuk jamur itu. Penghambatan yang dihasilkan oleh pengujian dibandingkan dengan yang dihasilkan oleh konsentrasi senyawa referensi yang diketahui. Informasi ini dapat digunakan untuk memilih antibiotik yang sesuai untuk memerangi infeksi tertentu (Mohanty, 2010)

Disk pada media lalu dapat dilihat zona bening sebagai besar daya hambatnya. Suspensi jamur berumur 24 jam dengan kekeruhan ditanam pada media agar kemudian kertas *disk* yang berisi agen antifungi diletakkan di atas permukaan media dan diinkubasi pada

suhu 37 C selama 18 – 24 jam. Diamati area jernih yang terbentuk di sekitar *disk* yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan jamur pada media (Pratiwi, 2008).

Ukuran zona ini tergantung pada banyak faktor, salah satunya adalah seberapa efektif antijamur menghentikan pertumbuhan jamur. Faktor lain yang akan mempengaruhi ukuran zona adalah difusi antijamur dalam media agar dan bervariasi berdasarkan pada penyerapan antijamur. Setelah diameter zona diukur, itu harus dibandingkan dengan basis data standar zona untuk menentukan karakteristik kekuatan antifungi (brooks, dkk. 2004).



Gambar 6. Metode *Disk*

Sumber: <https://www.google.co.id/search?q=metode+cakram+disk>
di akses pada tanggal 5 Desember 2019

Keterangan :

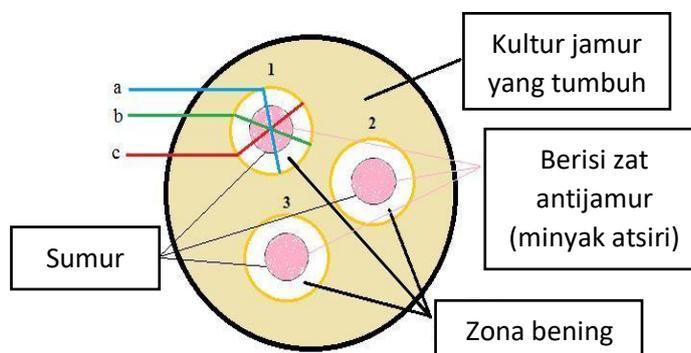
DV : Diameter zona hambat dan diameter *disk* (mm)

DC : Diameter *disk* (mm)

DH : Diameter zona hambat dikurangi diameter *disk* (mm)

2) Metode Difusi Sumuran

Metode yang dilakukan dengan pembuatan lubang sumuran pada media lalu dapat dilihat zona bening sebagai besar daya hambatnya. Media agar yang telah diinokulasi jamur dibuat sumuran diisi dengan larutan antifungi yang akan diujikan. Media di inkubasi 18-24 jam dan diamati hasilnya berupa area jernih yang terbentuk di sekitar sumuran (Pratiwi, 2008).



Gambar 7. Metode Sumuran

Sumber: <https://www.google.co.id/search?q=metode+sumuran>

Diakses pada tanggal 5 Desember 2019

7. Pembacaan Zona Hambat

Ada 2 cara yang harus diperhatikan saat pembacaan zona hambat :

a. Zona Radikal

Zona radikal daerah cakram *disk* atau sumuran sebagai tempat agen jamur sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan jamur, terbentuk zona jernih karena adanya jamur sensitif terhadap suatu agen antijamur (brooks, dkk. 2004).

b. Zona Irradikal

Zona irradikal adalah daerah sekitar cakram *disk* atau sumuran sebagai tempat antijamur menunjukkan adanya pertumbuhan jamur

yang dihambat oleh agen antijamur, tapi tidak dimatikan. Pertumbuhan jamur pada tempat agen antijamur kurang subur dibandingkan dengan daerah di luar pengaruh anti jamur tersebut (Jawetz, dkk. 2005).

8. Perbedaan Metode Uji Daya Hambat Antijamur

a. Perbedaan Metode Dilusi dan Difusi

Tabel 1. Perbedaan Metode Dilusi dan Metode Difusi

Metode dilusi	Metode difusi
Pengamatan dan pengukuran hanya dapat dilihat positif atau negatif	Pengamatan dan pengukuran dapat dilihat besar diameter zona hambatnya.
Menyajikan data kualitatif	Menyajikan data kuantitatif
Mudah, cepat dan tidak terlalu membutuhkan keahlian khusus dalam pengujian	Cukup memakan waktu dan memerlukan keahlian khusus dalam pengujian
Tidak memerlukan perlakuan khusus	Memerlukan perlakuan khusus

Sumber : Kumar, 2010

b. Perbedaan Metode Difusi *Disk* dan Difusi Sumuran

Tabel 2. Perbedaan Metode Difusi *Disk* dan Sumuran

Difusi <i>Disk</i>	Difusi Sumuran
Mudah dilakukan, memerlukan kertas cakram <i>disk</i> dan mahal harganya.	Lebih susah dilakukan, karena diameter lubang harus sesuai dan biaya relatif murah.
ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi, dan preinkubasi serta ketebalan medium.	Ukuran zona bening lebih jernih lebih terlihat besar diameternya.

Sumber : Pratiwi, 2008

9. Media Penelitian

Media yang digunakan untuk isolasi ragi, jamur dan bakteri asam yaitu SDA (*Saboraud Dextra Agar*) yang memiliki pH sekitar 5,0. Media SDA (*Saboraud Dextra Agar*) sering dipakai dengan antijamur untuk isolasi jamur patogen. Dapat digunakan untuk menentukan jamur kontaminan dalam makanan, kosmetik dan spesimen klinis (Aryal, 2015). *Saboraud* berfungsi menyediakan nitrogen dan sumber vitamin yang digunakan untuk pertumbuhan organisme di dalam media SDA (*Saboraud Dextra Agar*). *Dextrose* untuk sumber energi dan sumber karbon (Arlay, 2015).

10. Kontrol Pemeriksaan

a. CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) Sebagai Kontrol Negatif

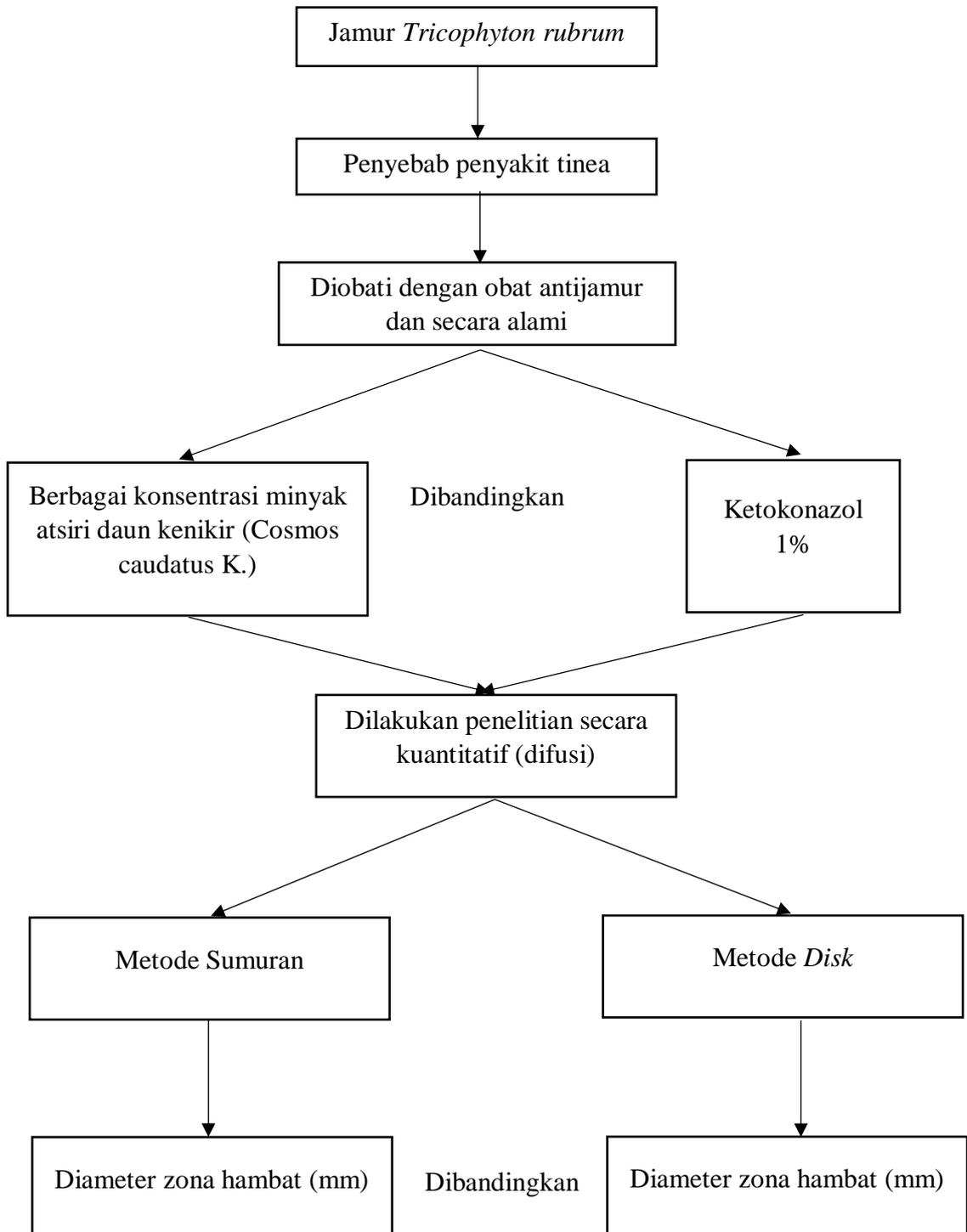
CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) adalah turunan selulosa yang mudah larut dalam air. CMC mudah dihidrolisis menjadi gula-gula sederhana oleh enzim selulosa dan difermentasi menjadi etanol oleh bakteri (Masfufatun, 2010). CMC berfungsi sebagai pengental, penetral, stabilisator, pembentuk gel, pengelusi dan dapat merekatkan penyebaran antibiotik (Lestari dkk, 2014).

b. Ketokonazol Sebagai Kontrol Positif

Ketokonazol adalah salah satu jenis obat anti jamur. Obat ketokonazol bekerja dengan melawan infeksi yang disebabkan oleh jamur. Ketokonazol bentuk sediaan tablet dan krim salep. Bentuk sediaan ketokonazol dalam bentuk tablet digunakan secara oral, kandidiasis mukokutan resisten yang kronis, dan kandidiasis

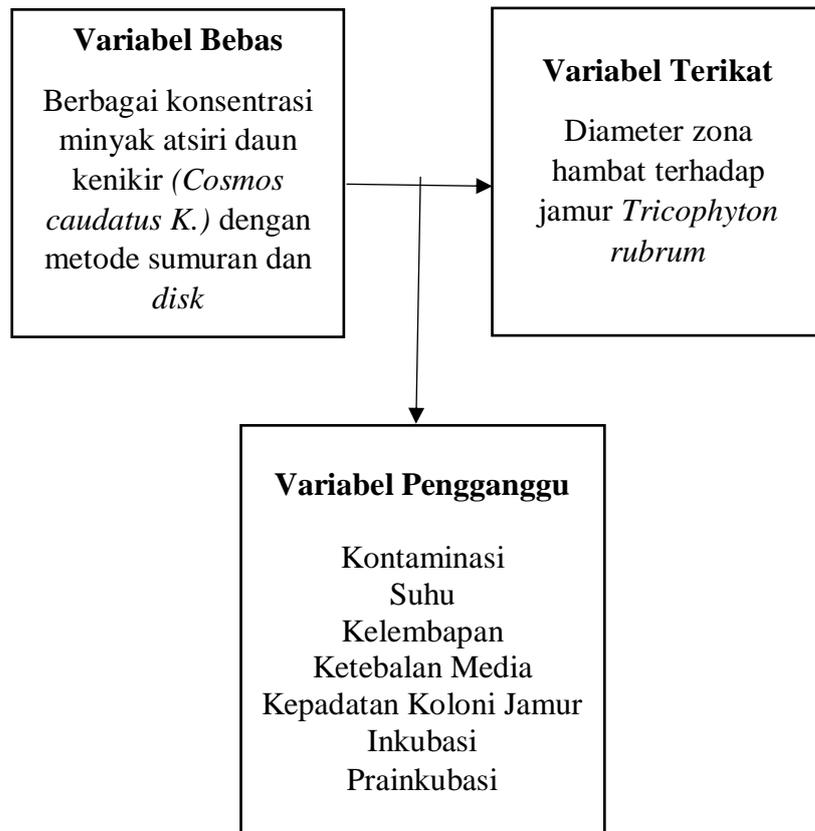
vaginal resisten yang kronis. Bentuk sediaan ketokonazol dalam bentuk krim salep digunakan hanya untuk pemakaian luar infeksi jamur sistemik, infeksi jamur yang resisten, dan mengidap vulval kandidiasis (FK, 2004).

B. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 9. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah konsentrasi minyak atsiri daun kenikir (*Cosmos caudatus K.*) berpengaruh terhadap pertumbuhan

jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode sumuran lebih besar zona hambatnya dibandingkan dengan metode *disk.*