

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan One Way Anova tentang pemanfaatan ekstrak etanol kunyit putih pada penghambatan pertumbuhan jamur *Candida albicans* diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,01. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak sehingga H_1 diterima jadi ada pengaruh Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kunyit Putih Pada Penghambatan Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* dan Kerusakan Dinding Sel. Hasil analisis menggunakan One Way Anova Dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Ringkasan One Way Anova Tentang Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kunyit Putih pada Penghambatan Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* dan Kerusakan Dinding Sel

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 1%
Perlakuan	4	107,5	21,5	27,92	4,89
Galat	15	11,5	0,77		
Total	19	119			

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($\alpha = 0,01$). Maka kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Uji BNT 1% tentang Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Kunyit Putih (*Curcuma mangga* Val.) Terhadap Penghambatan Pertumbuhan Jamur Keputihan.

Konsentrasi Ekstrak	Rata-rata (mm)	Notasi
0,1%	6,00± SD	a
0,5%	8,00± SD	b
1,0%	10,00±SD	c
1,5%	10,75± SD	c
2%	12,75± SD	d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 1% .

Perlakuan konsentrasi ekstrak etanol kunyit putih terdiri menjadi 5 taraf, yaitu konsentrasi 0,1%, 0,5%, 1,0%, 1,5% dan 2%. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan penambahan ekstrak etanol kunyit putih pada konsentrasi 0,1% menunjukkan adanya zona hambat rata-rata sebesar 6 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pada ekstrak kunyit putih terdapat zat yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Zona hambat yang semakin lebar yaitu 8 mm ditunjukkan pada perlakuan dengan penambahan ekstrak kunyit putih pada konsentrasi yang lebih tinggi yakni 0.5%. Menurut Branen (1993) dan Kanazawa *et al* (1995), aktivitas antimikroba juga dipengaruhi oleh polaritas senyawa antimikroba (sifat fisik antimikroba) yaitu, sifat hidrofilik, lipofilik yang dapat mempengaruhi keseimbangan hidrofbik keseimbangan dinding sel mikroba sehingga aktivitasnya lebih maksimum. Pada umumnya tumbuh-tumbuhan obat dan bumbu yang diduga memberikan efek yang baik terhadap kesehatan mempunyai aktivitas antimikroba sangat baik setelah diekstrak dengan pelarut yang lebih polar seperti etanol.

Penambahan ekstrak etanol kunyit putih pada konsentrasi yang lebih tinggi yakni 1,0% menunjukkan adanya zona hambat yang lebih lebar dibandingkan dengan perlakuan pada konsentrasi 0,1% dan 0,5%. Zona hambat yang dihasilkan dengan penambahan ekstrak kunyit putih dengan konsentrasi 1,0% yaitu sebesar 10 mm. Zona hambat yang semakin lebar ditunjukkan dengan penambahan konsentrasi ekstrak kunyit putih yang semakin tinggi. Penambahan ekstrak kunyit pada konsentrasi 1,5% memperlihatkan zona hambat yang semakin lebar dibanding dengan penambahan ekstrak kunyit putih pada konsentrasi 0,1%, 0,5%, dan 1%. zona hambat yang terlihat disekitar jamur *Candida albicans* adalah sebesar 10,75 mm. Berdasarkan hasil penelitian Nurliana *et al.*, (2010) aktivitas antimikroba ekstrak kasar etanol menghasilkan zona hambatan yang bervariasi terhadap jamur *Candida albicans*. Pengujian aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi agar cakram kertas sangat dipengaruhi oleh jenis dan ukuran cakram kertas, pH dan sifat media, konsentrasi dan kemampuan antimikroba berdifusi ke dalam media serta bahan lain yang dibawa dengan senyawa tersebut dan jenis mikroba yang digunakan.

Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 2,0%. Zona hambat yang terlihat pada penambahan ekstrak kunyit putih pada konsentrasi 2% sebesar 12,75 mm. Dengan demikian semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, menunjukkan bahwa zona hambat pada sekitar jamur *Candida albicans* juga semakin lebar. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi kunyit putih yang ditambahkan maka semakin tinggi pula kandungan zat yang dimiliki sehingga mampu menghambat pertumbuhan

jamur *Candida albicans* yang semakin baik. Daerah zona hambat sebesar 12,75 mm dikategorikan termasuk ke dalam daya hambat yang kuat. Hal ini sesuai dengan ketentuan Davis *dalam* Rahayu *et al.*, (2009) bahwa daerah hambat atau zona hambat 20 mm atau lebih memiliki potensi antijamur sangat kuat, 10-20 mm berpotensi kuat, 5-10 mm berpotensi sedang dan kurang dari 5 mm berpotensi lemah.

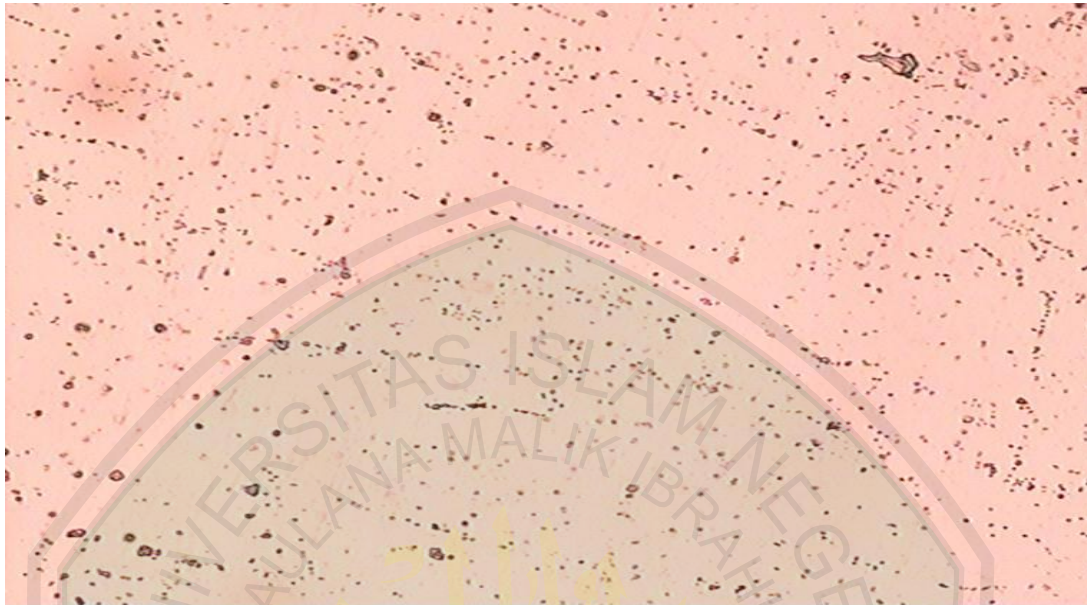
Menurut Haniah (2008), banyak faktor dan keadaan yang dapat mempengaruhi kerja bahan atau zat antimikroba. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja antimikroba harus diperhatikan guna keefektifan penggunaan zat antimikroba tersebut. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kerja zat antimikroba, diantaranya adalah: umur mikroba, suhu dan bahan kandungan antimikroba.

4.3 Tabel Pengamatan Pewarnaan Dinding Sel Jamur *Candida albicans* Akibat Pengaruh Ekstrak Etanol Kunyit Putih Menggunakan Cat Anilyn Crystal violet.

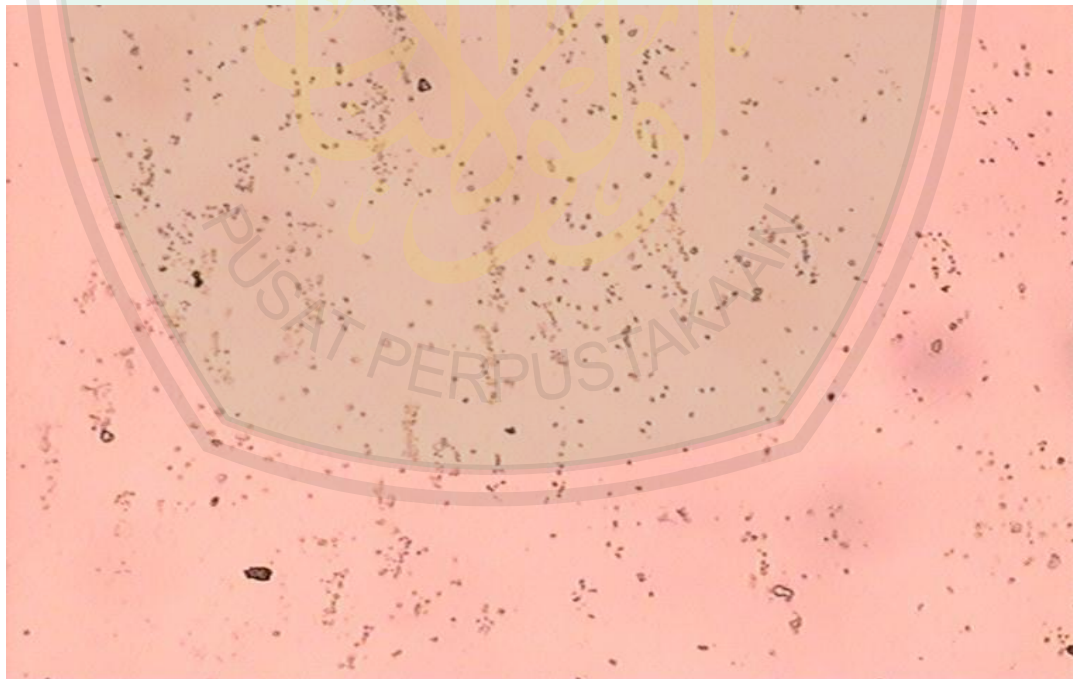
No	Konsentrasi	Pewarnaan Dinding Sel	Keterangan
1	Kontrol	+++++	Ungu
2	0,1%	++++	Ungu Pucat
3	0,5%	+++	Ungu Muda
4	1,0%	+++	Ungu Muda
5	1,5%	++	Ungu Pudar
6	2%	+	Tidak Terwarna

Berdasarkan pengamatan pewarnaan dinding sel jamur *Candida albicans* dengan menggunakan larutan cat anylin crystal violet perbesaran 10X10 dengan mikroskop komputer pada perlakuan kontrol menunjukkan bahwa tidak terdapat kerusakan pada dinding sel jamur *Candida albicans*. Hal ini dikarenakan pada kontrol tidak diberikan perlakuan berupa penambahan ekstrak etanol kunyit putih sehingga tidak terdapat kandungan yang dapat yang menyebabkan kerusakan dinding sel pada

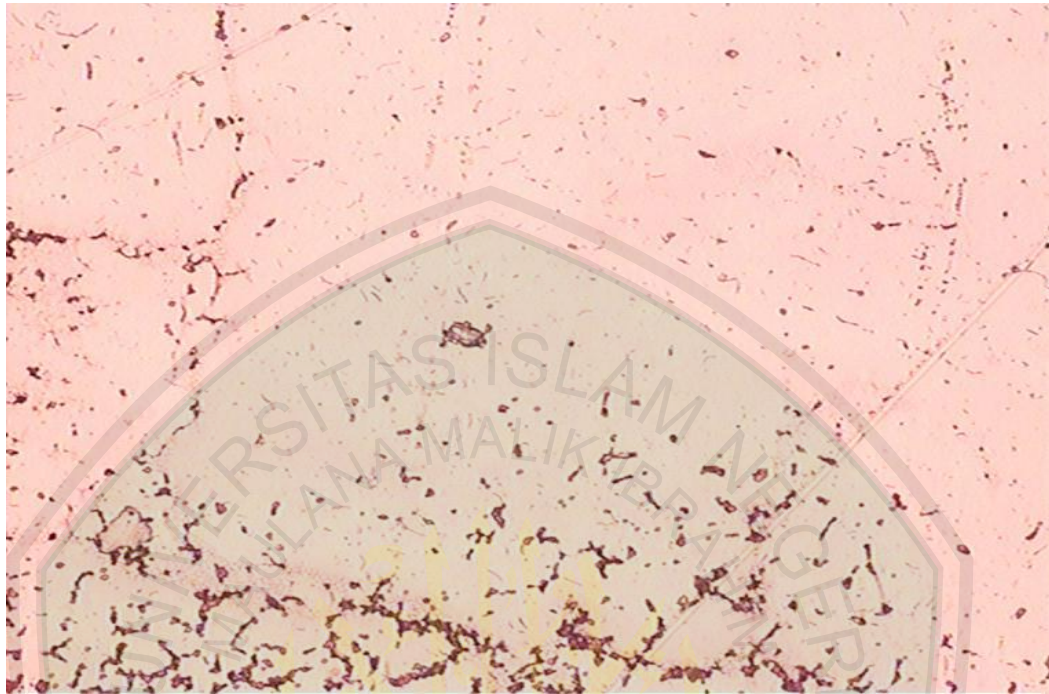
jamur *Candida albicans* dan pewarna larutan cat anylin crystal violet dapat diikat oleh dinding sel jamur yang menyebabkan warna pada dinding sel tetap berwarna ungu. Warna ungu pada dinding sel menandakan bahwa tidak terdapat kerusakan pada dinding sel jamur. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi 0,1% menunjukkan bahwa terdapat sedikit kerusakan pada dinding sel jamur yang ditandai dengan warna dinding sel jamur *Candida albicans* berwarna ungu pucat. Pada perlakuan pemberian konsentrasi sebesar 0,5% dan 1,0% menunjukkan taraf kerusakan dinding sel yang cukup rusak dengan warna ungu pada dinding sel yang menunjukkan warna yang cukup ungu. Sedangkan pada pemberian konsentrasi ekstrak sebesar 1,5% menunjukkan taraf kerusakan dinding sel yang rusak dengan pewarnaan yang menunjukkan ungu pudar, dan pada konsentrasi terakhir 2% menunjukkan bahwa kerusakan dinding sel sangat rusak dimana dinding sel tidak terwarna. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan pada penghambatan pertumbuhan jamur *Candida albicans* maka kerusakan dinding sel juga semakin parah yang ditandai dengan warna ungu tidak dapat diikat oleh dinding sel jamur karena terdapat kandungan senyawa aktif pada ekstrak yang digunakan, hal ini menyebabkan warna dinding sel menjadi pudar.



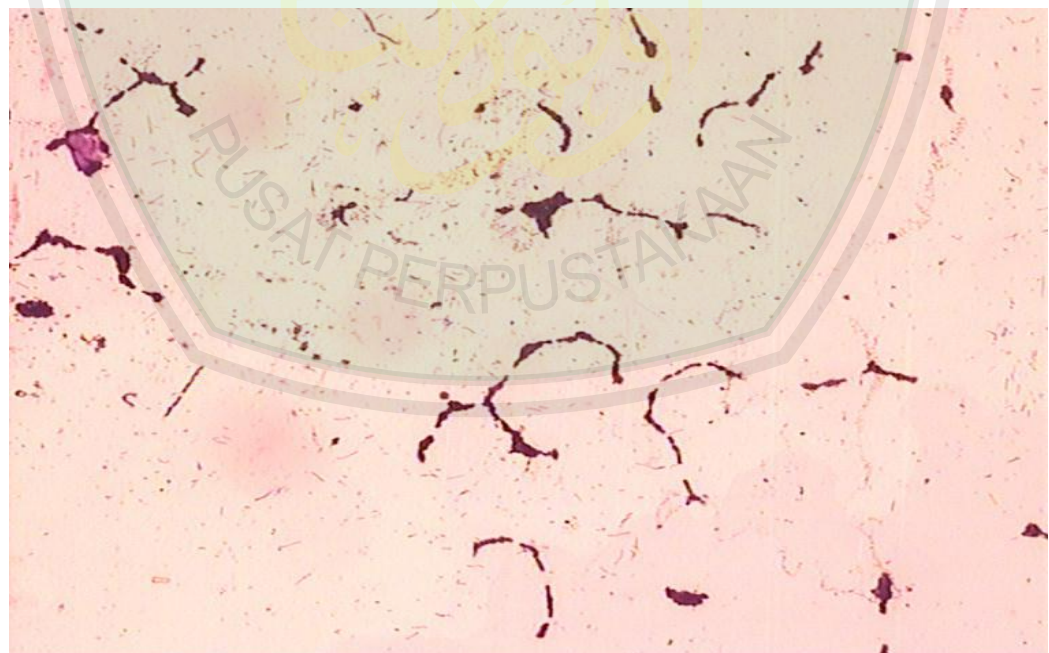
Kontrol



Konsentrasi 0,1%



Konsentrasi 0,5%

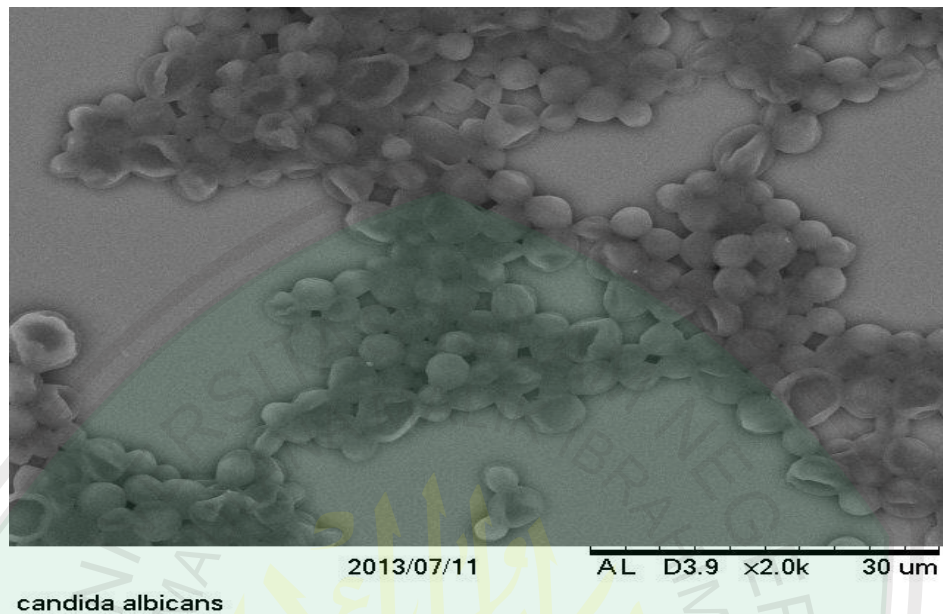


Konsentrasi 1%



Konsentrasi 2%

Gambar 4.4 Pewarnaan Dinding Sel Jamur *Candida albicans* Akibat Pengaruh Ekstrak Etanol Kunyit Putih Menggunakan Cat Anylin Crystal Violet



Gambar 4.5 Mikroskopis Dinding Sel *Candida albicans* Menggunakan Pengamatan SEM Perbesaran 3000X

Berdasarkan hasil pengamatan dinding sel jamur *Candida albicans* menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan perbesaran 3000X tidak terlihat adanya kerusakan pada dinding sel jamur *Candida albicans*. Dinding sel jamur ini tampak bulat (coccus) sesuai dengan morfologi jamur ini berbentuk bulat lonjong. Pada pengamatan SEM ini tampak juga *Candida albicans* membentuk koloni yang sangat banyak bergerombol. Pengamatan SEM ini tidak menunjukkan adanya kerusakan pada dinding sel jamur *Candida albicans* dimana pada dinding sel jamur ini masih terlihat bulat (coccus). Pengamatan SEM tidak dapat menunjukkan hasil pewarnaan dikarenakan pada pengamatan ini hasilnya hitam putih.

4.6 Pembahasan

Kemampuan ekstrak halus rimpang kunyit putih dalam menghambat pertumbuhan jamur tergantung pada konsentrasi dan jenis senyawa aktif yang terlarut dalam ekstrak. Ekstrak etanol kunyit putih mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang ditunjukkan oleh diameter zona hambat (Tabel 4.2). Diameter zona hambat yang diberikan oleh ekstrak adalah murni dari kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Menurut Darkuni (1997) dalam Chasanah (2001), menyatakan bahwa keefektifan suatu bahan antimikroba untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme ditentukan dari tinggi dan rendahnya konsentrasi bahan yang digunakan, sehingga mampu mempunyai daya hambat atau daya bunuh yang besar. Hermawan dalam Pangalinan (2007) menambahkan bahwa, interpretasi daerah hambatan pertumbuhan antimikroba mengacu pada standar umum yang dikeluarkan departemen kesehatan (1988) disebutkan bahwa mikroba dikatakan peka terhadap antimikroba asal tanaman apabila mempunyai ukuran diameter daya hambatan sebesar 12-24 mm.

Selain itu Allah SWT menciptakan segala sesuatu menurut ukuran agar tidak berlebihan. Dari penelitian ini dapat diambil pelajaran bahwa dalam menggunakan sesuatu tidak berlebihan melebihi ukurannya. Allah SWT berfirman dalam surat Al-Qamar/54: 49 sebagai berikut:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٥٩﴾

Artinya: Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran, dari ayat ini Allah SWT mengisyaratkan bahwa terdapat rahasia dibalik kata *bikodarin* yang berarti ukuran yang harus dipelajari dan dikaji. pentingnya ukuran konsentrasi dapat dikorelasikan dengan surat Al-Qamar/54: 49. sesuai dengan hasil penelitian dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 2% ekstrak etanol kunyit putih mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang paling efektif.

Dalam ayat yang lain Allah SWT juga berfirman akan manfaat tanaman sejenis rimpang yang berkhasiat yaitu jahe, dalam surat Al-Insaan ayat 17 yang berbunyi:

وَيُسْقَوْنَ فِيهَا كَأْسًا كَانَ مِزَاجُهَا زَنْجَبِيلًا ﴿١٧﴾

Artinya: di dalam surga itu mereka diberi minum segelas (minuman) yang campurannya adalah jahe (Qs.Al-Insaan/76: 17).

Ayat di atas menjelaskan bahwa di satu tempat yang sangat istimewa Allah SWT masih memberikan minuman yang campurannya adalah dari jenis tanaman rimpang yaitu jahe. Hal ini dapat diketahui betapa pentingnya tanaman yang ada di alam ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia. Pada jahe banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat penghangat tubuh. Salah satu tanaman yang

memiliki kekerabatan dekat dengan jahe adalah kunyit putih yang digunakan sebagai obat tradisional keputihan.

Bahan antimikroba adalah suatu bahan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Dalam penggunaan umum, istilah ini menyatakan penghambatan pertumbuhan, dan bila dimaksudkan untuk kelompok-kelompok organisme yang khusus maka sering kali digunakan istilah-istilah seperti antibakterial atau antifungal (Pelczar, 1988).

Senyawa yang terkandung dalam suatu bahan sebagai antimikroba sebagian besar berasal dari senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari tanaman itu sendiri. Menurut Fadhila (2010), metabolit sekunder sangat berperan penting karena aktivitasnya sebagai antimikroba. Senyawa antimikroba yang terkandung dalam berbagai jenis ekstrak tumbuhan diketahui dapat menghambat beberapa mikroba patogen maupun pembusuk. Senyawa antimikroba tersebut dapat berasal dari bagian tumbuhan, seperti bunga, biji, buah, rimpang, batang dan umbi. Harbone (1997) menambahkan bahwa, sebagian besar antimikroba tumbuhan diketahui merupakan metabolit sekunder tumbuhan. Sebagian metabolit sekunder disintesis dari banyak metabolit primer seperti dari asam-asam amino, asetil Ko-A, asam mevalonat dan metabolit antara.

Flavonoid termasuk ke dalam senyawa metabolit sekunder yang berperan penting pada fisiologi tanaman. Harbone (2006), menyatakan bahwa flavonoid memegang peranan penting dalam biokimia dan fisiologi tanaman, diantaranya berfungsi sebagai antioksidan penghambat enzim dan precursor bagi komponen

toksik. Flavonoid pada tumbuhan berfungsi untuk mengatur pertumbuhan, mengatur fotosintesis, mengatur kerja antimikroba. Hal ini dikarenakan flavonoid memiliki spektrum aktivitas antimikroba yang luas dengan mengurangi kekebalan pada organisme sasaran (Naidu, 2000).

Estrak etanol kunyit putih memiliki aktivitas antimikroba karena kunyit putih memiliki kandungan sebagai antimikroba. Kandungan senyawa yang terdapat pada kunyit putih adalah flavonoid, tannin, alkaloid dan seskuiterpen. selain kandungan itu juga masih terdapat kandungan yang lainnya, akan tetapi kandungan senyawa yang paling berperan sebagai antimikroba adalah keempat senyawa tersebut. Senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba masing-masing memiliki mekanisme yang berbeda pula. Menurut Harmita *dalam* Pangalinan (2006), flavonoid merupakan senyawa yang mempunyai efek farmakologi sebagai antijamur. Flavonoid dengan kemampuannya membentuk kompleks dengan protein dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus ke dalam inti sel menyebabkan jamur tidak berkembang. Robinson *Dalam* Fadhila (2010), menambahkan isoflavon merupakan jenis flavonoid yang banyak terdapat pada tumbuhan dan memiliki aktivitas antimikroba yang paling tinggi dibandingkan jenis flavonoid lainnya.

Flavonoid juga termasuk golongan besar dari kelompok fenol. Dimana senyawa fenolik juga berperan sebagai antimikroba. Mekanisme antimikroba senyawa fenolik adalah mengganggu kerja di dalam membrane sitoplasma mikroba termasuk diantaranya adalah mengganggu transport aktif dan kekuatan proton

(Davidson, 1993). Nurachman (2002), menambahkan bahwa senyawa flavonoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba) dan sebagai virus bagi tanaman.

Flavonoid merupakan senyawa yang cenderung bersifat polar, kepolaran senyawa inilah yang mengakibatkan senyawa lebih mudah menembus dinding sel jamur *Candida albicans*. Hal ini sesuai dengan Mangunwardoyo (2008), bahwa senyawa yang cenderung bersifat polar cocok bila dilakukan proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%, karena pelarut etanol 70% merupakan pelarut yang bersifat polar, sehingga mampu menarik senyawa polar yang terkandung di dalam serbuk kunyit putih. Hartini *et al.*, dalam Mangunwardoyo (2008), menambahkan bahwa senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% adalah senyawa flavonoid.

Alkaloid termasuk senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman kunyit. Senyawa ini juga berfungsi sebagai bahan antimikroba dengan mekanisme mengganggu sintesis DNA dan dinding sel. Menurut Robinson (1995), Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antimikroba. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel mikroba sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Harbone (1996), menyatakan bahwa Alkaloid merupakan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Alkaloid merupakan suatu senyawa yang bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen. Rahayu *et al.*, (2009), menambahkan bahwa alkaloid memiliki sifat basa pH lebih > 7 dan pahit. Sifat basa ini

memungkinkan akan menekan pertumbuhan jamur *Candida albicans*, karena jamur tersebut tumbuh pada pH 4,5 – 6,5 .

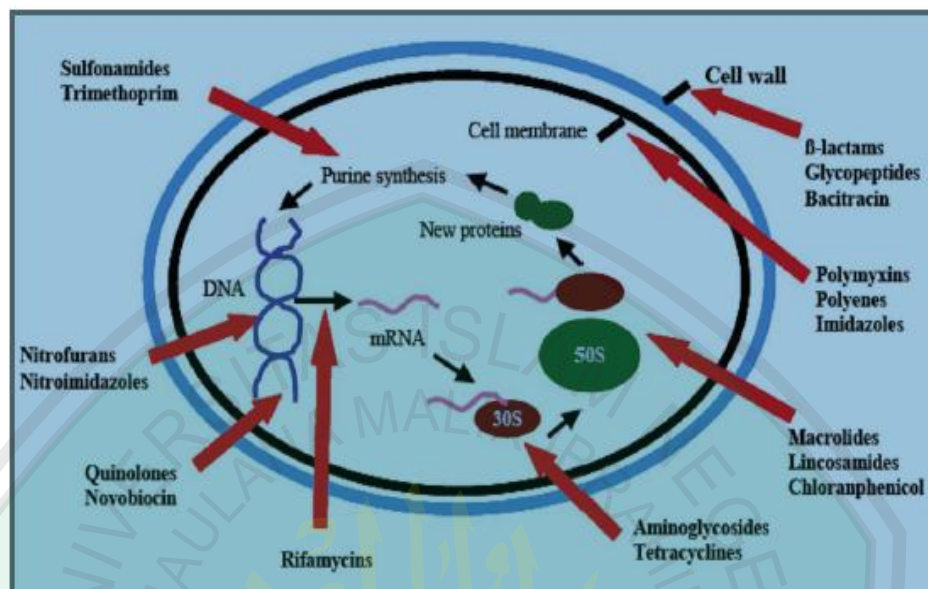
Senyawa tanin sama halnya memiliki aktivitas antimikroba dengan mekanisme yang tidak jauh berbeda dengan mekanisme yang dimiliki oleh alkaloid yaitu dengan cara mengikat protein yang kemudian mengganggu sintesis kompleks dinding sel. Menurut Akiyana *dalam* Kunaefi (2010), Tanin memiliki aktivitas antimikroba secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel mikroba, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah toksisitas tanin itu sendiri. Ajizah (2004), menjelaskan aktivitas antimikroba senyawa tanin adalah dengan cara mengerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

Penggunaan antimikroba tumbuhan telah banyak diteliti baik dalam bentuk bubuk atau serbuk maupun dalam bentuk ekstrak. Selain itu banyak penelitian yang telah diarahkan untuk mengidentifikasi komponen kimia yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antimikroba dari masing-masing tumbuhan tersebut. Menurut Ferdiaz (1989), senyawa antimikroba dalam rempah-rempah dapat bersifat bakterisidal yaitu membunuh bakteri dan bakteristatik yaitu menghambat pertumbuhan bakteri.

Kemampuan suatu zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor antara lain (1) konsentrasi zat antimikroba, (2) waktu penyimpanan, (3) suhu lingkungan, (4) sifat-sifat mikroba yang meliputi jenis, konsentrasi, umur dan keadaan mikroba. Mekanisme penghambatan antimikroba sebagai target mikroba adalah dinding sel, membran sel, enzim metabolik, sintesis protein dan materi genetik (Ferdiaz, 1989).

Menurut Ristianti (2000), bahwa kecepatan populasi mikroba mengalami kematian erat hubungannya dengan umur mikroba. Pada umumnya mikroba yang lebih muda daya tahannya lebih rendah dibandingkan dengan yang lebih tua. Kemampuan suatu bahan untuk menghambat atau membentuk mikroba tergantung pada tinggi rendahnya konsentrasi dan bahan antimikroba. Pada umumnya kecepatan kematian mikroba berhubungan secara langsung dengan konsentrasi antimikroba. Ini berarti semakin tinggi konsentrasi antimikroba yang digunakan, semakin cepat mikroba terbunuh.

Antimikroba digambarkan sebagai produk alami organik dengan berat molekul rendah dibentuk oleh mikroorganisme dan tumbuhan yang aktif melawan mikroorganisme lain pada konsentrasi rendah. Pengembangan aktivitas ini melalui jumlah terbatas dari mekanisme antimikroba yang dapat mempengaruhi sintesis dinding sel, integritas membran sel, sintesis protein, replikasi DNA dan repair transkripsi dan metabolit intermediate. Gambar 4.2 (Wax *et al.*, 2008).



Gambar 4.6 Target Spesifik Mikroba dari senyawa metabolit sekunder (Wax., *et al* 2008).

Metabolit sekunder akan memblok biosintesis dinding sel dengan menghambat kerja enzim dalam mensintesis komponen berbeda dari dinding sel. Jika metabolit ini dapat mempengaruhi integritas membran sel maka akan mengacaukan strukturnya atau menghambat fungsi dari membran mikroba tersebut. Antimikroba yang mempengaruhi sintesis protein bertindak sebagai perusak unit ribosom, mengikat pada unit 50S, mencegah translasi dan mengikat unit 30S menyebabkan terjadinya kesalahan translasi, memproduksi racun dan mempengaruhi protein. Senyawa antimikroba akan mempengaruhi fungsi replikasi DNA dan repair, menghambat enzim girase dan topoisomerase dan N metiltransferase. Akhirnya beberapa antimikroba mengganggu metabolisme intermediate dengan menghambat enzim dalam biosintesis dari substansi berbeda (Berdy, 2005).

Senyawa fenolik merusak sel mikroba dengan mengubah permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran bahan-bahan intraseluler kemudian mendenaturasi dan menginaktifkan protein seperti enzim. Senyawa ini juga mampu memutuskan ikatan silang peptidoglikan oleh usahanya menerobos dinding sel. Setelah menerobos dinding sel, senyawa fenol menyebabkan kebocoran nutrisi sel dengan merusak ikatan hidrofobik komponen penghasil membran sel seperti protein dan fosfolipida serta larutnya komponen-komponen yang berikatan secara hidrofobik yang berakibat meningkatnya permeabilitas membran. Kerusakan pada membran berakibat terhambatnya aktivitas dan biosintesis enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam metabolisme (Ingram, 1981).

Pada gambar 4.3 merupakan data gambar hasil pengamatan pewarnaan dinding sel jamur *Candida albicans* dengan larutan cat anilin kristal violet secara mikroskopis menggunakan mikroskop komputer dengan perbesaran 10X10. Pada perlakuan kontrol yang tidak diberi ekstrak etanol kunyit putih menunjukkan hasil pewarnaan yang bagus atau pewarnaan pada dinding sel jamur ini tidak menunjukkan adanya perubahan berupa memudarnya warna cat anilin kristal violet. Warna cat anilin kristal violet ini masih tetap ungu. Hal ini dikarenakan pada perlakuan kontrol tidak diberi perlakuan berupa penambahan ekstrak etanol kunyit putih sehingga tidak ada kandungan senyawa yang mengakibatkan kerusakan dinding sel jamur tersebut. Menurut Dwidjoseputro (1998), Mikroorganisme sulit dilihat dengan mikroskop cahaya, karena tidak mengadsorpsi ataupun membiaskan cahaya. Alasan inilah yang menyebabkan zat warna digunakan untuk mewarnai mikroorganisme ataupun latar

belakangnya. Zat warna mengadsorpsi dan membiaskan cahaya sehingga kontras mikroorganisme disekelilingnya ditingkatkan. Penggunaan zat warna memungkinkan pengamatan struktur sel seperti spora dan bahan infeksi yang mengandung zat pati dan granula fosfat. Pewarnaan yang digunakan untuk melihat salah satu struktur sel disebut pewarnaan khusus.

Gambar perlakuan pada konsentrasi 0,1% pewarnaan larutan cat anilyn kristal violet pada dinding sel jamur *Candida albicans* menunjukkan bahwa pada warna ini terdapat perubahan yaitu tampak warna cat kristal violet mulai pudar atau sedikit memucat jika dibandingkan dengan pewarnaan pada kontrol. Perubahan warna pada perlakuan ini dikarenakan pada pewarnaan ini telah diberi penambahan ekstrak etanol kunyit putih sehingga terdapat zat yang mengakibatkan warna cat anilyn ini menjadi agak pudar. Dengan mudanya warna pada perlakuan ini menunjukkan bahwa terdapat kerusakan dinding sel pada jamur *Candida albicans*. Sedangkan pada gambar perlakuan konsentrasi 0,5% menunjukkan bahwa warna pada dinding sel ini sedikit agak lebih pudar atau pucat. Menurut Dalimarta dalam Pangalinan (2003), menyebutkan bahwa kandungan flavonoid dan tanin merupakan senyawa yang mempunyai efek farmakologi sebagai antijamur. Dimana flavonoid dengan kemampuannya membentuk kompleks dengan protein dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus ke dalam inti sel menyebabkan jamur tidak berkembang.

Jamur *Candida albicans* yang diberi penambahan ekstrak etanol kunyit putih sebesar 1% menunjukkan bahwa warna dinding sel jamur terlihat lebih pudar atau pucat. Warna cat anilin kristal violet tidak dapat diikat oleh larutan cat tersebut sehingga menyebabkan warna menjadi pudar. Hal ini juga dikarenakan konsentrasi yang diberikan lebih tinggi sehingga zat yang terkandung juga lebih banyak yang berakibat bertambahnya kerusakan dinding sel pada jamur juga semakin banyak. Sedangkan pada konsentrasi 1,5% tampak warna jauh lebih pudar atau pucat dan konsentrasi yang terakhir yaitu 2% tampak pada kerusakan dinding sel jamur semakin banyak yang ditandai dengan warna ungu tidak dapat berikatan dengan kandungan senyawa yang terkandung dalam ekstrak kunyit sehingga warna lebih pudar jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan senyawa yang terkandung dalam ekstrak lebih banyak sehingga kerusakan dinding sel juga semakin tinggi. Menurut Wahyuningsih (2008), Crystal violet berwarna ungu merupakan pewarna primer (utama) yang akan memberi warna mikroorganisme target. Crystal violet bersifat basa sehingga mampu berikatan dengan sel mikroorganisme yang bersifat asam, dengan begitu sel mikroorganisme yang transparan akan terlihat berwarna ungu.

Zat-zat warna tersebut dapat berikatan dengan komponen dinding sel jamur dalam waktu singkat. Karena itulah rentang waktu 30 detik – 1 menit untuk pewarnaan dengan larutan *crystal violet* kemudian dibilas dengan air mengalir selama 2 detik. Pewarnaan selama 1 menit bertujuan agar cat ini dapat melekat sempurna pada dinding jamur (Prescott, 2002).

