

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK BUAH PARE (*MOMORDICA CHARANTIA*) SEBAGAI ANTIBAKTERI DAN ANTIFUNGI**

Rahel Primasita Panala, Stevani Noviyanti Seran, Adriana Anteng A<sup>\*</sup>), Shella Permatasari Santoso  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik - Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

\*E-mail : adrianaanteng@ukwms.ac.id

**ABSTRACT**

*Green-antibacterial is another alternatif as an antibiotic. One of the natural ingredients which has green-antibacterial properties is bitter melon (*Momordica charantia*). Bitter melon has compounds that function as antibacterial, antifungal, antiviral and anti carcinogenic. This is due to bitter melon fruit has active compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and phenols. In this research, bitter melon is maserated by aquadest in a various ratio weight per volume (w/v) 1:40, 1:20, 1:13,3 and 1:10 for 24 hours. Filtrate is filtered then dried for 10 hours to get the crude extract of bitter melon. phytochemical test, measurement of total phenolic content (TPC), antibacterial and antifungal test. According to the result, bitter melon extract contain alkaloids, saponins and tanins with the highest value of total phenolic content measurement is the ratio of 1:10 scilicet 0,3390 g GAE/g sample. The strongest inhibition is found in ratio 1:10 with an average diameter is  $14,5 \pm 2,12$  mm. Whilst, for the antifungal test, the inhibition zone is only found in the 1:13,3 and 1:10 ratios with an average diameters are  $7 \pm 0,42$  mm dan  $8,65 \pm 0,071$  mm.*

**ABSTRAK**

*Green-antibakteri merupakan alternatif lain sebagai antibiotik. Salah satu bahan alami yang bersifat green-antibakteri adalah buah pare (*Momordica charantia*). Buah pare memiliki senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri, antijamur, antivirus dan anti karsinogenik. Hal ini disebabkan buah pare memiliki senyawa aktif yang diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenol. Dalam penelitian ini buah pare diekstrak dengan pengekstrak akuades secara maserasi kemudian crude ekstrak tersebut dipergunakan untuk uji antibakteri dan antijamur. Proses ekstraksi diawali dengan memaserasi serbuk pare dengan variasi perbandingan berat buah pare dengan pengekstrak akuades 1:40, 1:20, 1:13,3, dan 1:10 dalam 200 ml akuades selama 24 jam. Filtrat kemudian disaring dan dikeringkan dengan menggunakan oven selama 10 jam. Setelah diperoleh crude ekstrak, crude ekstrak tersebut dipergunakan untuk uji fitokimia, uji komponen fenolik dengan menggunakan metode TPC (Total Phenolic Content) dan uji antibakteri dan antijamur. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai TPC ekstrak buah pare tertinggi terdapat pada perbandingan ekstrak buah pare dengan volume akuades 1:10 dengan nilai 0,3390 g GAE/ g sampel. Pada uji daya hambat antibakteri, diameter paling besar ditemukan pada perbandingan ekstrak buah pare dengan volume akuades 1:10 dengan rata-rata zona hambat sebesar  $14,5 \pm 2,12$  mm atau daya hambat sebesar 74%. Untuk antijamur, zona hambat paling besar ditemukan pada perbandingan ekstrak buah pare dengan volume akuades 1:13,3 dan 1:10 dengan rata-rata zona hambat sebesar  $7 \pm 0,42$  mm dan  $8,65 \pm 0,07$  mm atau daya hambat sebesar 37% dan 42%.*

**Keywords:** *bitter melon, green-antibacterial, antifungal*

**I. Pendahuluan**

Pencemaran lingkungan akibat dari limbah farmasi seperti antibiotik, anestesi, hormon pengawet dan lain sebagainya yang dibuang tanpa proses pengolahan terlebih dahulu menyebabkan tercemarnya air laut [1]. Meningkatnya pencemaran lingkungan mengakibatkan bakteri dan jamur meregenerasi diri menjadi kuat sehingga mikroba menjadi lebih resisten terhadap antimikroba.

Meningkatnya pencemaran lingkungan mengakibatkan bakteri dan jamur meregenerasi diri menjadi kuat sehingga mikroba menjadi lebih resisten terhadap antimikroba. Pengonsumsi obat dalam jangka panjang yang mengandung bahan kimia dapat menyebabkan efek samping bagi tubuh manusia (3). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengobatan alternatif lain yang mampu bersifat sebagai *green-antibakteri*, dimana selain ramah

diri menjadi kuat sehingga mikroba menjadi lebih resisten terhadap antimikroba. Pengonsumsi obat dalam jangka panjang yang mengandung bahan kimia dapat menyebabkan efek samping bagi tubuh manusia (3). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengobatan alternatif lain yang mampu bersifat sebagai *green*-antibakteri, dimana selain ramah bagi tubuh dan lingkungan pengobatan tersebut juga mampu membunuh bakteri dan jamur. Salah satu tanaman yang memiliki sifat antibakteri dan antifungi adalah buah pare. Buah pare (*Momordica charantia*) merupakan buah yang dapat ditemukan di seluruh kawasan Indonesia. Buah pare memiliki kandungan yang mampu berfungsi sebagai antibakteri, antijamur, antivirus, antitumor, antiherpes, antipoliavirus, antimalaria, dan anti karsinogenik. Senyawa-senyawa aktif tersebut adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid serta protein dan asam (Grover, et al., 2004).

Berdasarkan senyawa-senyawa yang terdapat dalam buah pare tersebut dapat dikaji bahwa buah pare dapat dijadikan sebagai pengganti antibiotik yang dijual dipasaran. Hal ini juga diperkuat dengan berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Roopashree, et al yang menghasilkan bahwa ekstrak buah pare mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*, dan *E. coli*. Pada penelitian Teti Hasmi, ditemukan bahwa ekstrak jus buah pare mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*.

## II. Landasan Teori

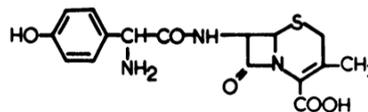
### II.1. Buah Pare (*Momordica charantia*)

Di Indonesia buah pare sering digunakan sebagai sayuran. Buah pare dipercaya memiliki khasiat yaitu menurunkan kolesterol, menekan risiko diabetes, menangkal sel kanker dan lain sebagainya. Hal ini dikarenakan buah pare memiliki 15 macam komponen kimia diantaranya adalah alkaloids, glycosides, aglycone, sterol, phenol, tannin, protein, dan lain sebagainya [6].

Kandungan tanin dalam buah pare mampu bereaksi dengan dinding sel, inaktivasi enzim dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Sedangkan flavonoid berfungsi sebagai antifungi dengan denaturasi protein yang menyebabkan lapisan lipid terganggu sehingga terjadi kerusakan. Sehingga ekstrak buah pare dengan menggunakan pelarut etanol mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Senyawa flavonoid juga berperan sebagai antifungi, antivirus, antimikroba, antikanker, dan antiinsektisida [7].

Berdasarkan penelitian dari Teti Hasmi (2014) saponin memiliki efek antibakteri dan antifungi. Efek antifungi terganggu dengan adanya gugus monosakarida dan turunan saponin dapat berfungsi sebagai deterjen. Sedangkan saponin sebagai antifungi dengan cara mengakibatkan sel mikroba lisis yaitu dengan mengganggu stabilitas membran selnya. Pengaruh senyawa triterpenoid/steroid yang terdapat dalam buah pare terhadap *Candida albicans* adalah kandungan triterpenoid dalam jus ini mungkin sangat kecil di kandungan buah pare. Senyawa triterpenoid/steroid memiliki fungsi sebagai antifungi dengan cara menghambat pertumbuhan jamur, baik melalui membran sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur. Alkaloid memiliki aktivitas antimikroba dengan menghambat esterase, DNA, RNA polymerase, dan respirasi sel serta berperan dalam interkalasi DNA, sedangkan antifungi berperan dalam mekanisme kerja menghambat biosintesis asam nukleat [8].

Selain menggunakan pelarut etanol, ekstraksi buah pare juga bisa menggunakan air sebagai pelarut. Diketahui bahwa dibandingkan dengan etanol, *S. aureus* lebih rentan terhadap ekstraksi dengan menggunakan air sebagai pelarut dengan diameter zona hambat sebesar 22 mm[9]. Hal ini dikarenakan ekstraksi dengan menggunakan air memberikan kelarutan komponen fenolik yang sangat besar[10].



D(-)

Gambar II.1. Struktur sefadroksil[13]

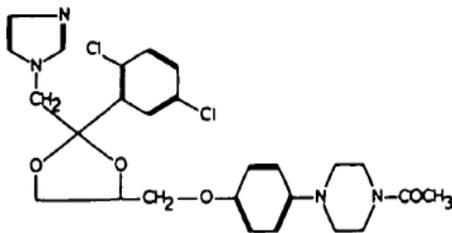
### II.2. Antibiotik

Antibiotik pertama kali ditemukan oleh Paul Ehrlich pada tahun 1910 yang sampai sekarang masih digunakan sebagai obat untuk penanganan infeksi. Menurut Menteri Kesehatan, sekitar 92% masyarakat di Indonesia tidak menggunakan antibiotik secara tepat. Ketika antibiotik yang digunakan dengan tepat maka akan memberikan manfaat. Apabila digunakan atau diresepkan dengan tidak tepat akan menimbulkan gangguan pada kesehatan. Munculnya kuman-kuman patogen yang kebal terhadap satu (*antimicrobial resistance*) atau beberapa jenis antibiotika tertentu (*multiple drug resistance*) sangat menyulitkan proses pengobatan.

Antimikroba adalah obat yang digunakan untuk memberantas infeksi mikroba pada manusia. Sedangkan antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme (khususnya dihasilkan oleh fungi) atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri dan organisme lain. Secara garis besar antimikroba dibagi menjadi dua, yaitu untuk membunuh kuman (*bakterisid*) dan untuk menghambat pertumbuhan kuman (*bakteriostatik*). Antibiotik yang termasuk golongan bakterisid adalah penisilin, sefalosporin, aminoglikosida, kotrimoksazol, rifampisin, dan isoniazid. Sedangkan antibiotik yang memiliki sifat bakteriostatik, dimana penggunaannya tergantung status imunologi pasien, antara lain, sulfonamida, tetrasiklin, kloramenikol, eritromisin, trimetropim, linkomisin, klindamisin, asam paraminosalisilat [11].

### II.2.1. Sefadroksil

Antibakteri yang paling umum dikenal adalah penisilin, sepalosforin, vankomisin dan teikoplanin. Sepalosforin adalah salah satu antibiotik yang juga dikenal sebagai sefadroksil, sefalexin dan seftazidim [12]. Dalam penggunaannya, sefadroksil sudah teruji mampu membunuh bakteri seperti *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus aureus* dan beberapa bakteri gram



negatif. Sefadroksil mampu menunjukkan hasil lebih efektif dibanding generasi pertamanya yaitu sefalexin. Hal ini dikarenakan sefadroksil memiliki waktu tinggal yang lebih lama setelah dikonsumsi [13]. Sefadroksil akan menghambat pembentukan protein sehingga pembentukan dinding sel bakteri terhambat. Selanjutnya obat ini akan merusak ikatan dinding sel bakteri sehingga menjadi lisis.

### II.2.2. Ketoconazole

Imidazole sangat efektif untuk penanganan infeksi kulit yang disebabkan oleh *Candida albicans* [14]. Salah satu golongan imidazole adalah ketoconazole. Ketoconazole merupakan agen antifungi yang mampu menghambat

Gambar II.2. Struktur ketoconazole [16]

pertumbuhan jamur dari spesies *Candida*. Antifungi pada ketoconazole bekerja dengan mengikat enzim P-450 yang terdapat di jamur

dan merusak sintesis ergosterol, sterol pada membran jamur sehingga menghambat pertumbuhan jamur [15]

### II.3. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bagian dari genus *Staphylococcus*. Koloni bakteri ini berwarna kuning keemasan dan merupakan bakteri gram positif. *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab infeksi luka bernanah pada jaringan lokal dan cenderung menjadi abses. *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit berkat kemampuannya membelah diri dan mampu menyebar ke segala jaringan. Ciri khas infeksi yang diakibatkan oleh bakteri ini adalah radang supuratif pada jaringan lokal dan cenderung akan menjadi abses. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai bakteri yang paling sering mengkontaminasi luka pasca bedah sehingga menimbulkan komplikasi. Patogenesis infeksi *Staphylococcus aureus* merupakan hasil interaksi berbagai protein permukaan bakteri dengan berbagai reseptor pada permukaan sel inang [18]. *Staphylococcus aureus* dapat hidup pada kisaran suhu 7-48°C dengan suhu optimumnya 37°C. *Staphylococcus aureus* dapat bertahan dalam kondisi beku dan bertahan dengan baik dalam makanan yang disimpan dengan suhu di bawah -20°C. Namun viabilitas dapat berkurang pada suhu -10°C hingga 0°C. *Staphylococcus aureus* dapat dibunuh selama proses pasteurisasi. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada rentang pH 4-10 dengan pH optimum 6-7 [19].

### II.4. *Candida albicans* [20]

*Candida* merupakan anggota floral normal selaput lendir saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita. Pada tempat ini jamur dapat menjadi dominan karena keadaan patogen. *Candida* mempunyai morfologi lonjong bertunas, gram positif, oval, dan berukuran 2-3 x 4-6 µm. *Candida albicans* dapat dibiakkan pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dan *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Dalam jaringan tubuh manusia, spesies *Candida* tumbuh dengan bentuk oval dan bertunas sel ragi dengan ukuran 3-6 µm. *Candida* juga membentuk pseudohyphae ketika tanasnya terus tumbuh tetapi gagal untuk melepaskan, memproduksi rantai sel yang memanjang yang menyempit antar sel. Di media agar pada suhu 37°C atau suhu kamar selama 24 jam, spesies *Candida* akan menghasilkan koloni lunak berwarna krem dengan bau ragi. *Pseudohyphae* terlihat jelas tumbuh di bawah permukaan agar. Dua tes sederhana dapat membedakan *Candida albicans* patogen yang paling umum dari spesies lain dari *Candida* adalah setelah

inkubasi dalam serum selama sekitar 90 menit pada 37°C, sel ragi *Candida albicans* akan terbentuk hifa dan pada *Candida albicans* yang kekurangan nutrisi akan menghasilkan *chlamydospores* yang besar dan berbentuk bulat [21].

### II.5. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pengambilan suatu zat dengan menggunakan pelarut tertentu [22]. Tujuan dari ekstraksi adalah untuk memisahkan senyawa yang diinginkan dari ampasnya [23]. Salah satu metode ekstraksi adalah maserasi. Maserasi adalah proses pemisahan yang sangat sederhana. Ekstraksi maserasi dapat digunakan untuk mengambil senyawa yang termolabil. Namun memerlukan waktu yang cukup lama dan kurang efisien [24].

### II.7. Uji antibakteri dan antifungi

Untuk mengetahui aktivitas antibakteri dan antifungi dilakukan uji antibakteri dan antifungi dengan metode zona hambat pertumbuhan bakteri dan fungi menurut David dan Stout. Semakin besar diameter zona hambat larutan uji, maka semakin tinggi daya hambat yang dimiliki oleh larutan uji tersebut [7].

Tabel II.1. Klasifikasi Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri dan Fungi

Diameter Zona Hambat	Zona Hambat Pertumbuhan
≥20 mm	Sangat Kuat
10-19 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

Sumber : David dan Stout (1971) dalam Parawansah dkk (2017)

## III. Bahan dan Metode Penelitian

### III.1. Bahan

Buah pare diekstraksi dengan cara maserasi selama 24 jam menggunakan pelarut akuades. Bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*.

### III.2. Ekstraksi Buah Pare

Ekstraksi buah pare dilakukan dengan cara maserasi selama 24 jam. Pelarut yang digunakan adalah akuades. Filtrat dan ampas dipisahkan dengan menggunakan *buchner suction* kemudian filtrat dikeringkan dengan menggunakan oven selama 10 jam.

### III.3. Uji Antibakteri

Bakteri *S.aureus* ditumbuhkan dalam media NA yang telah dilubangi dengan menggunakan metode sumur agar. *Crude extract*, sefadroksil, dan akuades steril masing-masing 0,1 ml dimasukkan ke dalam lubang media NA.

Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dan dilakukan pengukuran diameter zona hambat.

### III.4. Uji Antifungi

Jamur *C.albicans* ditumbuhkan dalam media SDA yang telah dilubangi dengan menggunakan metode sumur agar. *Crude extract*, ketoconazole, dan akuades steril masing-masing 0,1 ml dimasukkan ke dalam lubang media SDA. Selanjutnya diinkubasi selama 3x24 jam dan dilakukan pengukuran diameter zona hambat.

## III.5. Uji Fitokimia Buah Pare

### III.5.1. Uji Komponen Alkaloid

Sebanyak 1 ml ekstrak buah pare ditambahkan 3 tetes reagen Wagner's. Jika terbentuk endapan berwarna coklat atau merah bata, maka ekstrak mengandung tanin.

### III.5.2. Uji Komponen Fenol

Sebanyak 1 ml ekstrak buah pare ditambahkan 3 tetes FeCl<sub>3</sub> 5%. Jika larutan berwarna hijau atau hijau kebiruan, maka ekstrak mengandung fenol.

### III.5.3. Uji Komponen Tanin

Sebanyak 1 ml ekstrak buah pare ditambahkan 3 tetes FeCl<sub>3</sub> 1%. Jika larutan berwarna hijau kehitaman, maka ekstrak mengandung tanin.

### III.5.4. Uji Komponen Flavonoid

Ekstrak buah pare diteteskan larutan NaOH 1,5 M sehingga terbentuk larutan kuning yang apabila ditambahi dengan HCl pekat akan berubah menjadi bening. Perubahan tersebut menandakan adanya kandungan flavonoids.

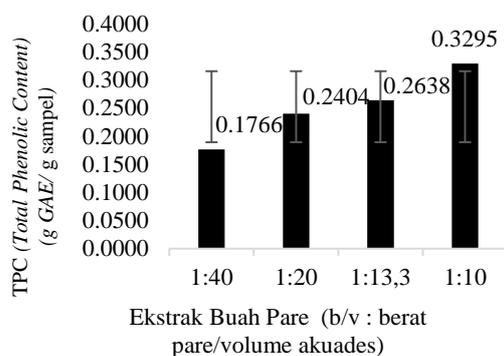
### III.5.5. Uji Kandungan Saponin

Ekstrak buah pare ditambahkan sedikit air, kemudian dikocok. Jika terbentuk busa selama 10 menit, maka ekstrak terdapat saponin.

## IV. Hasil dan Pembahasan

### IV.2. Penentuan Nilai Fenolik Menggunakan Metode TPC (*Total Phenolic Content*)

Komponen fenolik diekstraksi dari buah pare dengan menggunakan pelarut akuades dan metode ekstraksi maserasi pada suhu ruang selama 24 jam. Nilai TPC dari ekstrak hasil maserasi dengan berbagai variasi berat buah pare dapat dilihat pada Gambar IV.4.



Gambar IV.4. TPC (g GAE/ g sampel) pada berbagai variasi ekstrak buah pare

Pada Gambar IV.4. dapat dilihat bahwa ekstrak buah pare dengan berbagai variasi perbandingan berat terhadap volume akuades ternyata perbandingan 1:10 memiliki nilai TPC tertinggi yaitu 0,3295 g GAE/ g sampel artinya dalam setiap 1 gram sampel mengandung total fenolik sebesar 0,3295 gram yang setara dengan 0,3295 gram asam galat. Penggunaan asam galat dalam penentuan TPC diperlukan karena reagen *Folin-Ciocalteu* tidak stabil dalam kondisi basa. Ketidakstabilan reagen *Folin-Ciocalteu* dikarenakan semua gugus fenolik hidroksil (garam alkali) yang terdapat dalam sampel akan dioksidasi membentuk ion fenolat yang hanya terdapat dalam keadaan basa. Selain itu pemilihan asam galat juga dikarenakan asam galat merupakan salah satu golongan fenolik (C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>) yang murni, tidak higroskopis, serta mudah diperoleh. Pada penentuan TPC, semua senyawa fenolik akan bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* sehingga membentuk kompleks molibdenum-tungsten (Mo-W) yang berwarna biru[21]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin banyak senyawa fenolik yang terdapat dalam sampel, maka semakin pekat warna biru yang dihasilkan.

Nilai TPC ekstrak buah pare bervariasi bergantung pada perbandingan berat serbuk pare dan volume akuades sebagai pengekstrak. TPC terbesar pada perbandingan 1:10. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh kesetimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif (fenolik) yang ada di dalam dan di luar sel. Pada proses ekstraksi, pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif. Kemudian zat aktif akan larut dalam pelarut organik kemudian berdifusi keluar sel [27]. Dengan semakin banyaknya berat pare dengan volume pengekstrak yang tetap, menyebabkan komponen fenolik berdifusi menuju pengekstrak lebih banyak.

Asam galat adalah yang paling umum digunakan sebagai standar dalam pengukuran total phenolic content (TPC) dikarenakan stabil dalam keadaan kering, larut dalam air, murah dan mudah direkrystalisasi kembali [29].

Nilai TPC ekstrak buah pare bervariasi bergantung pada perbandingan berat serbuk pare dan volume akuades sebagai pengekstrak. TPC terbesar pada perbandingan 1:10. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh kesetimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif (fenolik) yang ada di dalam dan di luar sel. Pada proses ekstraksi, pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif. Kemudian zat aktif akan larut dalam pelarut organik kemudian berdifusi keluar sel [30]. Dengan semakin banyaknya berat pare dengan volume pengekstrak yang tetap, menyebabkan komponen fenolik yang berdifusi ke pengekstrak lebih banyak.

### IV.3. Hasil Uji Antibakteri

Hasil ekstraksi buah pare selanjutnya diuji daya hambatnya pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan cara mengamati seberapa besar diameter zona hambat dalam media pertumbuhan NA. Dalam setiap media NA di cawan petri yang sudah ditanami bakteri *Staphylococcus aureus*, diinjeksikan 3 (tiga) spot masing-masing adalah ekstrak buah pare sebagai sampel, sefadroksil sebagai kontrol positif, dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Hasil pengamatan daya hambat ini dapat disajikan dalam Tabel IV.1.

Tabel IV.1. Diameter zona hambat antibakteri

Konsentrasi (b/v)	Ekstrak buah pare		Sefadroksil (100 µg/ml)	
	Diameter zona hambat	Interpretasi	Diameter zona hambat	Interpretasi
1:40	5,5±0,707 1 mm	Sedang	17,75±0,3 535 mm (31%)	Sedang
1:20	7,5±0,707 1 mm	Sedang	21,5±0,70 71 mm (33%)	Sedang
1:13,3	9,5±0,707 1 mm	Sedang	19,5±0,50 0 mm (49%)	Sedang
1:10	14,5±2,12 13 mm	Kuat	19,5±2,21 21 mm (74%)	Kuat

Dari Tabel IV.1. dapat dilihat bahwa ekstrak buah pare pada setiap variasi konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hal ini dikarenakan terdapat komponen fenolik dalam ekstrak. Pada ekstrak terdapat tanin yang mampu bereaksi dengan dinding sel sehingga enzim dan materi genetik dalam mikroba diinaktivasi [7]. Selain itu, juga terdapat saponin dan alkaloid. Saponin dapat mengganggu stabilitas dinding sel sehingga membran sel menjadi lisis. Sedangkan alkaloid mampu menghambat esterase DNA, RNA polymerase dan respirasi sel serta berperan dalam interkalasi DNA dimana alkaloid akan menyisipkan dirinya ke dalam DNA sehingga mengganggu replikasi sel [8].

Daya hambat paling besar ditemukan pada perbandingan ekstrak buah pare dengan volume akuades 1:10 dengan daya hambat rata-rata sebesar  $14,5 \pm 2,12$  mm. Berdasarkan indikator Davis and stout yang menyatakan diameter zona hambat dengan kisaran 10-19 mm merupakan golongan kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri [7]. Maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah pare pada perbandingan 1:10 kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan pada konsentrasi 1:40 daya hambat yang diberikan tidak terlalu besar yaitu  $5,5 \pm 0,71$  mm, dimana menurut Davis and stout untuk diameter 5-10 mm digolongkan dalam zona sedang. Artinya ekstrak tidak terlalu kuat maupun tidak terlalu lemah dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Perbedaan diameter daya hambat dikarenakan jumlah total fenolik yang berbeda pula. Pada konsentrasi 1:10 kandungan total fenolik sebesar 0,3295 g GAE/g sampel. Sedangkan pada konsentrasi 1:40 nilai TPC yang diperoleh hanya sebesar 0,1766 g GAE/g sampel. Sehingga dapat disimpulkan bahwasemakin besar nilai TPC, maka daya hambat yang diberikan semakin besar pula. Namun jika daya hambat dari ekstrak buah pare dibandingkan dengan obat sefadroksil yang merupakan kontrol positif, obat sefadroksil masih lebih mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dengan rata-rata daya hambat  $19,6 \pm 1,68$  mm sehingga digolongkan kuat dalam menghambat pertumbuhan *S.aureus*.

Ekstrak buah pare memiliki daya hambat yang kurang kuat karena kemurnian fenolik dalam buah pare rendah sebab masih terdapat komponen-komponen inert seperti protein, karbohidrat dan lainnya. Walaupun ekstrak buah pare memiliki daya hambat lebih rendah dibandingkan dengan obat

sefadroksil, ekstrak buah pare dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional dalam penggunaannya sebagai antibiotik sebab tidak menimbulkan efek samping serta ramah lingkungan.

#### IV.4. Uji Antifungi

Pada pengujian antifungi, hal yang sama juga dilakukan yaitu menginjak sampel, obat ketoconazole dan akuades steril ke dalam media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang telah disebari jamur *Candida albicans*. Berikut adalah hasil pengamatan daya hambat jamur *C.albicans* yang disajikan pada Tabel IV.2.

Tabel IV.2. Diameter Zona hambat antifungi

<i>Candida albicans</i>				
Konsentrasi (b/v)	Ekstrak buah pare		Ketoconazole (100µg/ml)	
	Diameter Zona Hambat ekstrak	Interpretasi	Diameter Zona Hambat Sefadroksil	Interpretasi
1:40	0 mm	Lemah	$18,2 \pm 0,42$ mm	Kuat
1:20	0 mm	Lemah	$18,25 \pm 0,64$ mm	Kuat
1:13,3	$7 \pm 0,42$ mm	Sedang	$18,75 \pm 1,06$ mm	Kuat
1:10	$8,65 \pm 0,71$ mm	Sedang	$20,5 \pm 2,12$ mm	Kuat

Berbeda dengan uji antibakteri yang menunjukkan adanya daya hambat pada semua variasi perbandingan berat ekstrak dengan volume akuades, pada uji antifungi hanya ekstrak dengan perbandingan 1:13,3 dan 1:10 yang menunjukkan adanya daya hambat. Namun daya hambat yang diperoleh masih dalam zona sedang karena masih berada dalam kisaran 5-10 mm. Ketidakkampuan yang maksimal dalam menghambat pertumbuhan *C.albicans* dikarenakan jamur jenis ini dapat membentuk klamidiospora yaitu spora aseksual pada ujung hifa menyebabkan dinding sel lebih tebal [7] sehingga menyulitkan komponen untuk menembus dinding sel. Jadi, walaupun komponen dalam ekstrak buah pare mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*, nyatanya komponen tersebut tidaklah adekuat dalam menghambat pertumbuhan jamur *C.albicans*. Sementara itu, hal yang berbeda ditunjukkan oleh kontrol positif yaitu obat ketoconazole dimana daya hambat rata-rata yang dihasilkan sebesar  $19 \pm 1,08$  mm sehingga dapat disimpulkan bahwa obat ketoconazole kuat dalam menghambat pertumbuhan jamur. Namun walaupun

ekstrak buah pare tidak menunjukkan daya hambat yang sangat signifikan dibandingkan dengan obat ketoconazole, pada penggunaan jangka panjang ekstrak buah pare dapat menghambat pertumbuhan jamur [28].

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### V.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa ekstrak buah pare pada perbandingan berat ekstrak dengan volume akudes 1:40 dan 1:20 mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dengan diameter daya hambat sebesar  $5,5 \pm 0,7071$  mm dan  $7,5 \pm 0,7071$  mm. Sedangkan jamur *C.albicans* tidak menunjukkan adanya daya hambat. Berbeda dengan variasi 1:40 dan 1:20 yang tidak menunjukkan adanya daya hambat pada jamur *C.albicans*, pada perbandingan 1:13,3 dan 1:10 terdapat daya hambat sebesar  $7 \pm 0,4243$  mm dan  $8,65 \pm 0,0707$  mm. Sedangkan pada bakteri *S.aureus* daya hambat yang dimiliki sebesar  $9,5 \pm 0,7071$  mm dan  $14,5 \pm 2,1213$  mm. Namun jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu sefadroksil dan ketoconazole, semua variasi konsentrasi masih kurang dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Rata-rata daya hambat dari kontrol positif yaitu sefadroksil dan ketoconazole sebesar  $19,6 \pm 1,6784$  mm dan  $19 \pm 1,0789$  mm.

### V.2. SARAN

Pentingnya studi lebih lanjut mengenai ekstrak yang sudah dimurnikan sebagai antibakteri dan antifungi.

### Daftar Pustaka

1. Mabruroh, A.I., *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tannin darui Daun Rumpun Bambu (Lophatherum gracile Brongn) dan Identifikasinya*, in *Chemistry*. 2015, University Islamic State Maulana Malik Ibrahim: Malang.
2. Syarif, R.D., *Penghambatan Korosi Tembaga Menggunakan Ekstrak Tanin Dari Gambir Asalan, Biji Pinang Dan Kulit Manggis*. 2015, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
3. Nadkarni, K.M., Nadkarni, A.K., *Indian Materia Medica - with Ayurvedic, Unani-Tibbi, Siddha, Allopathic, Homeopathic, Naturopathic and Home remedies*, ed. 1. 1999., Bombay, India: Popular Prakashan Private Ltd.
4. Chigondo, M. and F. Chigondo, *Recent Natural Corrosion Inhibitors for Mild Steel: An Overview*. *Journal of Chemistr*, 2016.

- 2016: p. 7.
5. Palou, R.M., O. Olivares-Xomelt, and N.V. Likhanova, *Environmentally Friendly Corrosion Inhibitors*. *Green Inhibitor*, 2014(19).
6. Rani, B.E.A. and B.B.J. Basu, *Green Inhibitors for Corrosion Protection of Metals and Alloys: An Overview*. *International Journal of Corrosion*, 2012. 2012: p. 15.
- 7.
8. Sangeetha, M., et al., *Green corrosion inhibitors-An Overview*. *Zaštita Materijala*, 2011. 52: p. 3-19.
9. Rahim, A.A. and J. Kassim, *Recent Development of Vegetal Tannins in Corrosion Protection of Iron and Steel*. *Recent Patents on Materials Science*, 2008. 1(2008): p. 223-231.
10. Shah, A.M., et al., *Acid corrosion inhibition of copper by mangrove tannin*. *Pigment & Resin Technology*, 2011. 40/2: p. 118-122.
11. Prasad, S. and P.D. Thenkabail, *Land Resources Monitoring, Modeling, and Mapping with Remote Sensing (Remote Sensing Handbook*. *Remote Sensing Handbook (Book 2)*. Vol. 1. 2015: CRC Press; 1 edition (October 2, 2015).
12. Uberoi N.K., *Environmental Studies*. Excel Books. Vol. 2. 2005: p.40
13. Tejada, M.R., et al., *Investigation of alumina/(+)-catechin system properties part I: a study of the system by FTIR-UV-Vis spectroscopy*. *Biointerface*, 2002. 24: p. 297-308