

## Potential Extract Of Breadfruit Leaf (*Artocarpus Altilis* Park.) As Antifungal Against Growth *Sclerotium Rolfsii* In-Vitro

### Potensi Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* Park.) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan *Sclerotium Rolfsii* Secara In- Vitro

Silvi Lathifah, Moralita Chatri, Linda Advinda, Azwir Anhar\*

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

\*Correspondence author: [moralitachatri@gmail.com](mailto:moralitachatri@gmail.com)

#### Abstract

*Sclerotium rolfsii* is a fungal pathogen that causes root rot, stem rot, and wilt in almost all agricultural crops. Currently, farmers use synthetic fungicides to control *S. rolfsii*, but the use of synthetic fungicides in the long term has a negative impact on the environment. So that environmentally friendly fungicides are needed, one of which uses breadfruit leaf extract (*Artocarpus altilis*) to inhibit the growth of *S. rolfsii*. The purpose of this study was to examine the potential of breadfruit leaf extract on the growth of *S. rolfsii* and to determine the antifungal activity of the concentration of breadfruit leaf extract against *S. rolfsii*. This research was conducted from November 2021 to January 2022 at the Integrated Research Laboratory of the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University. This study was an experimental study consisting of 5 treatments and 3 replications with the concentration of breadfruit leaf extract 0% (control), 10%, 20%, 30% and 40%. The data obtained were analyzed by means of variance (ANOVA) with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) further test at the 5% level. The results showed that breadfruit leaf extract was able to inhibit the growth of the fungus *S. rolfsii*. At a concentration of 10%, and 20% showed moderate criteria and at concentrations of 30% and 40% showed strong criteria.

**Key words** *A. altilis*, *S. rolfsii*, antifungal, vegetable fungicide.

#### Abstrak

*Sclerotium rolfsii* merupakan jamur patogen penyebab busuk akar, busuk batang, dan layu hampir pada semua tanaman pertanian. Saat ini dalam mengendalikan *S. rolfsii* petani menggunakan fungisida sintetik, akan tetapi penggunaan fungisida sintetik dalam jangka waktu yang lama memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Sehingga diperlukan fungisida yang ramah lingkungan salah satunya menggunakan ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*. Tujuan dari penelitian ini untuk melihat potensi ekstrak daun sukun terhadap pertumbuhan *S. rolfsii* dan mengetahui aktifitas antifungi dari konsentrasi ekstrak daun sukun terhadap *S. rolfsii*. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2021 sampai Januari 2022 di Laboratorium Penelitian Terpadu Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan pemberian ekstrak daun sukun konsentrasi 0% (kontrol), 10%, 20%, 30% dan 40%. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun sukun mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii*. Pada konsentrasi 10%, dan 20% menunjukkan kriteria sedang dan pada konsentrasi 30 % dan 40% menunjukkan kriteria kuat.

**Kata kunci** *A. altilis*, *S. rolfsii*, antifungi, fungisida nabati.

## Pendahuluan

*Sclerotium rolfsii* merupakan jamur patogen penyebab busuk akar, busuk batang, dan layu hampir pada semua tanaman pertanian. Jamur ini ditularkan melalui tanah yang biasanya terjadi di daerah tropis, subtropis dan daerah yang beriklim hangat lainnya. *S. rolfsii* juga dikenal sebagai jamur penyebab rebah semai dengan cara menyerang pangkal batang. Jamur ini mudah dikenali dengan melihat adanya miselium berwarna putih dan pada serangan lanjut akan terlihat adanya sklerotia. (Primayani dan Chatri, 2018).

Berdasarkan akibat yang ditimbulkan oleh *S. rolfsii*, petani yang menggunakan fungisida sintetik untuk pengendalian patogen ini. Namun cara ini berdampak merugikan lingkungan dan manusia. Kerugian yang dapat disebabkan oleh penggunaan fungisida sintetik adalah pencemaran air dan tanah karena pestisida sulit terurai, matinya musuh alami, matinya organisme yang menguntungkan dan dapat mengakibatkan keracunan terhadap manusia (Novizan, 2002).

Cara pengendalian lain yang relatif mudah dan ramah lingkungan adalah penggunaan ekstrak tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati atau fungisida alami (Tawa *et al.*, 2017). Hal ini disebabkan beberapa tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat antifungi dapat melindungi dirinya dari serangan organisme penyebab penyakit (Chatri, 2016).

Saat ini telah dilakukan beberapa penelitian menggunakan fungisida nabati yang berasal dari daun tumbuh-tumbuhan. Pada penelitian Saputra (2020), dilaporkan bahwa ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. Konsentrasi ekstrak tertinggi 40% menunjukkan tingkat aktivitas antifungi sangat kuat dimana diperoleh persentase penghambatan sebesar 76%. Hidayat dkk (2015) juga menginformasikan bahwa ekstrak daun *Piper betle* L. mampu menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada konsentrasi 60%. Rahayu (2021), melaporkan bahwa ekstrak daun *Dimocarpus longan* L. berpengaruh terhadap aktifitas antifungi dalam menghambat pertumbuhan *F. oxysporum*. Pada konsentrasi 30 % dan 40% menunjukkan kriteria aktifitas antifungi kuat.

Tanaman lain yang diduga berpotensi sebagai fungisida nabati untuk menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* adalah daun sukun (*Artocarpus altilis*). Tanaman sukun merupakan salah satu tanaman yang banyak memiliki manfaat. Dapat digunakan sebagai tanaman obat dan fungisida alami karena daun tanaman ini mengandung beberapa zat seperti asetilkolin, kalium, tanin, riboflavin dan flavonoid (Raydian *et al.*, 2017). Menurut Sadewo (2015) senyawa pada tanaman sukun yang bertindak sebagai pestisida adalah saponin, tanin, flavonoid, triterpenoid, dan steroid.

Berdasarkan penelitian Retnaningsih (2017), ekstrak daun sukun dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* pada konsentrasi 20% dan ekstrak daun sukun juga dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada konsentrasi 100%. Hal tersebut karena daun sukun memiliki efek antibakteri dan antifungi terhadap jamur. Pada penelitian yang dilakukan Tusa'diah (2020), menunjukkan bahwa ekstrak daun sukun mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum*. Pada konsentrasi 40%, menunjukkan kriteria antifungi kuat dengan persentase penghambatan pertumbuhan sebesar 55%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat potensi ekstrak daun (*Artocarpus altilis* Park.) dan mengetahui konsentrasi yang paling efek dalam menghambat pertumbuhan *S.rolfsii*.

# Bahan dan Metode

## Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, jarum ose, petridish, pipet tetes, batang pengaduk, erlenmeyer, vortex, kompor listrik, timbangan digital, oven, blender, vacuum rotary evaporator, gelas piala, autoclave, pinset, lampu spritus, jangka sorong, dan cork borer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun sukun (*A. altilis*) biakan *S. rolfsii*, medium PDA (Potato Dextrosa Agar), etanol 96%, alkohol 70%, DMSO, aluminium foil, kain kasa, tisu, korek api, kapas, plastik wrap, kertas label, kertas koran, dan plastik kaca..

## Metode

Daun segar sukun dibersihkan dengan air mengalir, lalu dipotong hingga berukuran kecil dan dikering anginkan. Kemudian, daun yang sudah kering tersebut dihaluskan menggunakan blender. Sebanyak 1 kg daun sukun yang telah dihaluskan, dimasukkan ke dalam botol kaca yang tidak tembus cahaya dan ditambahkan etanol 96% sampai seluruh daun terendam. Wadah ditutup rapat dan diletakkan ditempat yang terlindung cahaya dan biarkan selama 5x 24 jam. Setelah itu disaring menggunakan kertas saring. Larutan ekstrak sukun yang diperoleh dimurnikan dengan proses evaporasi menggunakan vacuum rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya ekstrak murni yang didapatkan diencerkan sesuai perlakuan yaitu 10%, 20%, 30%, dan 40%.

Pengujian secara in vitro dilakukan dengan cara mengambil 2 mL ekstrak daun *A. altilis* dari masing – masing perlakuan ditambahkan ke dalam 8 mL PDA cair dalam tabung reaksi, lalu homogenkan menggunakan vortex. Setelah homogen dituangkan ke dalam cawan petri lalu didiamkan sampai membeku. Jamur *S. rolfsii* yang sudah ditumbuhkan selama 5 hari diinokulasikan pada medium PDA. Koloni yang diambil dari bagian tepi koloni menggunakan cork borer yang berdiameter 0,5 cm. Kemudian koloni diletakkan dibagian tengah petri yang telah berisi campuran medium dengan ekstrak daun sukun, biakan diinkubasi pada suhu kamar.

Pengamatan dilakukan dengan melihat pertumbuhan koloni jamur *S. rolfsii* dengan mengukur diameter koloni 24 jam setelah inkubasi pada hari ke-2 sampai hari ke-5. Data yang dianalisis adalah data pada hari ke-5. Selanjutnya penghitungan persentase penghambatan pertumbuhan masing-masing konsentrasi dilakukan dengan menggunakan rumus

$$P = \frac{D1 - D2}{D1} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase penghambatan

D1 = Rata-rata diameter jamur pada kontrol (mm)

D2 = Rata-rata diameter jamur pada setiap perlakuan (mm)

## Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam satu arah atau one way analisis of varian (ANOVA). Bila hasil yang diperoleh menunjukkan beda nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil

#### 1. Diameter Koloni *Scelerotium rolfsii*

Hasil pengukuran rata – rata diameter koloni *S. rolfsii* dengan berbagai perlakuan kosentrasi ekstrak sukun pada akhir pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata diameter koloni *S. rolfsii* dengan perlakuan ekstrak daun sukun dalam berbagai konsentrasi

Perlakuan	Rata-rata
E. (40%)	3,45 a
D. (30%)	3,73 a
C. (20%)	4,71 b
B. (10%)	5,53 c
A. Kontrol	8,94 d

Berdasarkan hasil pengukuran rata – rata diameter koloni koloni *S. rolfsii* dengan perlakuan ekstrak daun sukun , pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian ekstrak daun sukun berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter koloni *S. rolfsii*. Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa perlakuan dengan kosentrasi E (40%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (30%). Namun berbeda nyata dengan perlakuan C (20%), B (10%), dan Kontrol.

#### 2. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun *A. altilis*

Hasil persentase penghambatan pertumbuhan jamur *S. rolfsii* dengan perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun sukun maka dapat diketahui kriteria aktifitas antifungi dari daun tersebut seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Sukun Berdasarkan Persentase Penghambatan Pertumbuhan *S. rolfsii* dengan berbagai Konsentrasi

Perlakuan	Persentase Penghambatan	Kriteria
A (Kontrol)	–	Tidak Aktif
B (10%)	44,33%	Sedang
C (20%)	49,80%	Sedang
D (30%)	57,80%	Kuat
E (40%)	60,69%	Kuat

Dari hasil persentase penghambatan pertumbuhan *S.rolfsii* (Tabel 2). Kriteria aktifitas antifungi pada setiap perlakuan ada yang sama dan ada yang berbeda. Perlakuan B (10%) dan C (20%) menunjukkan kriteria aktivitas antifunginya tergolong sedang. Sedangkan pada perlakuan D (30%) dan E (40%) menunjukkan kriteria aktivitas antifunginya tergolong kuat.

## B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa ekstrak daun sukun mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii*. Hal ini dapat dilihat dari ukuran diameter koloni jamur pada masing – masing perlakuan yang diberikan. Pada perlakuan E (40%) menunjukkan ukuran diameter paling kecil yaitu 3,45 cm, sedangkan pada perlakuan B (10%) merupakan diameter koloni jamur paling besar yaitu 5,53cm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sukun yang diberikan maka semakin kecil diameter koloni *S. rolfsii*. Terjadinya perbedaan yang nyata terhadap diameter koloni antara kontrol dengan perlakuan ekstrak sukun membuktikan bahwa ekstrak daun sukun berpotensi sebagai antifungi terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii*.

Kemampuan daun sukun dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* dikarenakan daun tersebut memiliki kandungan senyawa kimia. Kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam daun sukun adalah flavonoid, steroid, saponin, tanin, fenol yang memiliki peran sebagai antifungi (Maharani dkk, 2012). Djunaedy, (2008) menyatakan bahwa senyawa antifungi memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dalam invasi dan kolonisasi jamur, merusak membran sel jamur, menghambat sistem enzim jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein.

Flavonoid merupakan kandungan yang paling dominan pada ekstrak daun sukun (Novianti, 2011). Faradiba dkk., (2016) menjelaskan bahwa dalam senyawa flavonoid terkandung senyawa fenol. Dimana senyawa ini bersifat antimikroba dengan cara menghambat pembentukan konidia jamur patogen dan merusak membran sel mikroba. Tanaman akan merespon infeksi mikroba dengan cara mensintesis senyawa flavonoid sehingga tanaman yang mengandung flavonoid secara in-vitro efektif menghambat pertumbuhan mikroba.

Steroid memiliki fungsi sebagai antijamur dengan cara menghambat pertumbuhan jamur, baik melalui membran sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur (Febriani,2014). Mekanisme kerja steroid sebagai antimikroba yaitu dengan merusak membran lipid, sehingga liposom mengalami kebocoran. Steroid juga diketahui dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid, karena sifatnya yang permeable terhadap senyawa-senyawa lipofilik menyebabkan integritas menurun dan morfologi membran sel terganggu yang mengakibatkan sel mengalami lisis dan rapuh (Madduliri et al., 2013).

Sedangkan pada senyawa saponin sebagai antijamur dengan cara mengakibatkan sel mikroba lisis yaitu dengan mengganggu stabilitas membrane selnya (Komala dkk, 2020). Hilangnya permeabilitas dinding sel mengakibatkan senyawa lain mudah masuk kedalam sel sehingga struktur sel menjadi berubah dan sel mengalami kerusakan (Soetan et al., 2006).

Mekanisme kerja tanin sebagai antijamur adalah dengan cara menghambat biosintesis ergosterol yang merupakan sterol utama penyusun membran sel jamur. Sterol adalah struktur sekaligus komponen regulator yang terdapat pada membran sel eukariotik. Sterol merupakan produk terakhir dari biosintesis sterol pada sel jamur (Arifin ,2018).

Fenol sebagai antijamur bekerja dengan cara meningkatkan jumlah reactive oxygen species (ROS) sehingga memicu terjadinya apoptosis sel jamur pada. Mekanisme kerja fenol adalah dengan cara meningkatkan jumlah ROS dan menghambat pembentukan hifa (Kebara et al., 2008).

Selanjutnya persentase penghambatan pertumbuhan jamur *S. Rolfsii* dapat dilihat pada tabel 2. Persentase penghambatan paling tinggi adalah pada perlakuan E (40%) yaitu 60,69%, dan persentase paling rendah pada perlakuan B (10%) yaitu 44,33%. Pada perlakuan B (10%) dan C (20%), aktivitas antifungi tergolong kriteria sedang karena persentase penghambatan pertumbuhan jamur kurang dari 50%. Kemudian setelah ada peningkatan konsentrasi ekstrak daun seperti pada perlakuan D (30%) dan E (40%), kriteria aktivitas antifungi juga meningkat menjadi kuat karena persentase penghambatan pertumbuhan jamur lebih dari 50. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak *A. altilis* dapat mempengaruhi aktivitas antifungi berdasarkan persentase penghambatan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin tinggi kadar senyawa kimia yang terdapat pada daun *A. altilis*.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula kandungan zat aktif di dalamnya sehingga aktivitas antifungi akan semakin besar. Sebaliknya semakin rendah konsentrasi ekstrak maka semakin sedikit pula kandungan zat aktif di dalamnya sehingga aktivitas antifungi akan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelezar (1988), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antimikroba maka aktivitas antimikrobanya

semakin besar pula. Pada kontrol negatif yang menggunakan aquades tidak terbentuk zona hambat, hal ini disebabkan karena tidak adanya senyawa aktif yang terkandung di dalam aquades.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun sukun berpotensi sebagai antifungi terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii*.
2. Antifungi pada konsentrasi 10%, dan 20% menunjukkan kriteria sedang dan pada konsentrasi 30 % dan 40% menunjukkan kriteria kuat.

## Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada ibu Dr. Moralita, Chatri, M.P., sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan artikel ini. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi memberikan bantuan kepada penulis demi kelancaran penelitian dan penulisan artikel ini.

## Daftar Pustaka

- Arifin, Z., 2018. Aktivitas Antijamur Ekstrak Etil Asetat Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Candida albicans* secara In Vitro. *Jurnal Mahasiswa*. PSPD FK Universitas Tanjungpura, 4(3). Chatri, M. 2016. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Padang: Kencana.
- Djunaedy, A. 2008. *Biopestisida sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Obat yang Ramah Lingkungan*. Depok: Fakultas Pertanian Unjiyo.
- Faradiba, A., A. Gunadi, D. Praharani. 2016. Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pustaka Kesehatan*, Vol 4 (1) Hal 55-60.
- Febriani, T.H., 2014. Uji Daya Antifungi Jus Buah Pare (*Momordica charantia* L) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Candida Albicans* Secara In Vitro. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hidayat. T., Supriyadi., Sarjiyah. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Untuk Mengendalikan Dumping-Off Pada Tanaman *Capsicum annum*. *Planta Tropika. Journal Of Agro Science*. Vol 3(1) : 66.
- Komala, O. and Siwi, F.R., 2020. Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol 50% dan Etanol 96% Daun Pacar Kuku *Lawsonia inermis* L terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia*, Vol 19(1). 12-19
- Madduliri, S., Rao, K. B., Sitaram, B. 2013. In Vitro Evaluation of Five Indegenous Plants Extract Againts Five Bacterial Phatogens of Human. *Internasional Journal of Pharmacy and Phrmaceutical Sciene*. Vol 5 No 4: 679-684.
- Maharani, E.T., Mukaromah, A.H. dan Susilo, J., 2012. Analisis Kalium dan Prosentase daya larut Calsium Oksalat oleh kalium dalam Air teh Daun Sukun (*Artocarpus altilis*). *In Prosiding Seminar Nasional & Internasional*. Vol1(1). 196- 200.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Novianti, D. 2011. *Karakterisasi Simplisia dan Isolasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Etanol Daun Sukun*. Medan: Salemba.
- Primayani, S. A., Chatri, M. 2018. Efektivitas Ekstrak *Hyptis Suaveolens* (L.) Poit. Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Sclerotium rolfsii* Secara In-Vitro. *Biologi, M., Padang, U. N., Pengajar, S., Biologi, J., & Padang, U. N.* (2018). *Bio Sains*. 1(1), 21-30., 1(1), 21-30.
- Raydian, A. U., Evy, K., Nora, 2017. Efek Antihiperqlikemik pada Daun Sukun Antidiabetic. 7(November), 118-122.
- Rahayu, A, S. 2021. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng (*Dimocarpus Longan* L.) terhadap Pertumbuhan *Fusarium Oxysporum* dan Aktivitas Antifungi Secara In-Vitro. Skripsi. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Retnaningsih, A. 2017. Uji Daya Hambat Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* Folium) terhadap *Candida Albicans* dan *Bacillus Subtilis* dengan Metode Difusi.
- Saputra, I. 2020. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* Secara In-vitro. Skripsi. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Sadewo, V. D. 2015. Uji Potensi Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus altilis* Sebagai Pestisida Nabati terhadap Hama Lalat Buah *Bactrocera* spp. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Soetan, K.O., Oyekunle, M.A., Aiyelaagbe, O.O., Fafunso, M.A. 2006 Evaluation of the Antimicrobial Activity of Saponins Extract of Sorghum Bicolor L. Moench Afr. *J. Biotechnol*. Vol 5 (23).

Tusa'diah, Halimah. 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis* Park.) terhadap Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* Secara In-vitro. Skripsi. Padang: Universitas Negeri Padang.

Pelear, M. J., dan E. C. S. Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.