

## Aktivitas Biofungisida Ekstrak Daun Sangket (*Basilicum polystachyon* (L.) Moench) terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus*

### *Biofungicidal Activity of Extract Sangket (*Basilicum polystachyon* (L.) Moench) Leaves to the Growth of *Aspergillus flavus*.*

Siti Lu'luatus Sholikah\*, Evie Ratnasari

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Surabaya

\*e-mail: [sitiluluatus.18047@mhs.unesa.ac.id](mailto:sitiluluatus.18047@mhs.unesa.ac.id).

**Abstrak.** *Aspergillus flavus* merupakan fungi pengkontaminasi bahan pangan terutama biji-bijian. Salah satu cara untuk menghambat pertumbuhan fungi ini dengan biofungisida. Daun sangket (*Basilicum polystachyon* (L.) Moench) mengandung senyawa alkaloid, saponin, glikosida, flavonoid, dan tanin yang berpotensi sebagai biofungisida. Tujuan penelitian ini mengetahui aktivitas biofungisida ekstrak daun sangket dan konsentrasi paling optimal yang dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus*. Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan. Konsentrasi yang digunakan meliputi: 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, serta kontrol positif menggunakan fungisida sintetik propinep 70% dan kontrol negatif dengan aquades. Pengujian aktivitas antifungi menggunakan metode dilusi agar. Parameter yang diukur berupa diameter koloni untuk menghitung persentase penghambatan fungi. Analisis data menggunakan *one-way* ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sangket memiliki aktivitas biofungisida terhadap pertumbuhan *A. flavus* dan konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *A. flavus* adalah konsentrasi 40% dengan rata-rata diameter koloni sebesar  $2,93 \pm 0,71$  cm dan rata-rata persentase penghambatan sebesar  $58,50 \pm 10,40\%$ .

**Kata kunci:** *Aspergillus flavus*; *Basilicum polystachyon* (L.) Moench; biofungisida

**Abstract.** *Aspergillus flavus* is fungi that contaminate foodstuffs, especially grains. One way to inhibit the growth of these fungi is with biofungicide. Sangket (*Basilicum polystachyon* (L.) Moench) leaves contain alkaloids, saponins, glycosides, flavonoids, and tannins that have the potential as biofungicide. This research aimed to know the biofungicide activity of sangket leaf extract and optimal concentration on inhibiting growth of *A. flavus*. The study implemented Complete Randomized Design (CRD) with four replications. The concentrations used were 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, as well as positive control using synthetic fungicides propinep 70% and negative control with aquades. Testing for antifungal activity using dilution method. The parameters evaluated including colony diameter to calculate percentage of fungal inhibition. Data analysis used *one-way* ANOVA and continued with Duncan test. Results showed that extract of sangket (*B. polystachyon* (L.) Moench) leaves had biofungicide activity against growth of *A. flavus* and optimal concentration in inhibiting the growth of *A. flavus* is 40%. The average diameter of the colony was  $2.93 \pm 0.71$  cm and mean inhibitory percentage was  $58.50 \pm 10.40\%$ .

**Key words:** *Aspergillus flavus*; *Basilicum polystachyon* (L.) Moench; biofungicide

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan tingkat kelembapan relatif tinggi dan suhu udara yang hangat. Kondisi lingkungan tersebut menyebabkan tumbuhnya fungi pengkontaminasi bahan pangan (Mahyuzar *et al.*, 2019). Mikotoksin adalah senyawa bersifat racun yang dihasilkan oleh fungi. Salah satu contoh mikotoksin yaitu aflatoksin.

Aflatoksin merupakan senyawa yang dihasilkan oleh *A. flavus*, senyawa mikotoksik ini bersifat nonpolar dan tahan terhadap suhu tinggi, perlakuan fisik, serta kimia (Mahyuzar *et al.*, 2019). *A. flavus* dapat menurunkan kualitas dan menyusutkan bobot bahan pangan berupa biji-bijian (Yanti *et al.*, 2016). *Aspergillus flavus* yang mengkontaminasi bahan pangan menyebabkan terjadi perubahan rasa, warna, dan struktur susunan senyawa kimia, serta memproduksi mikotoksin dalam biji-bijian (Budiarti *et al.*, 2013).

Di Indonesia, beberapa bahan pangan memiliki nilai ekonomis yang tinggi, seperti jagung, kedelai, kacang tanah, lada, dan pala. Produksi jagung, kacang tanah, dan lada pada tahun 2018

berdasarkan data Kementerian Pertanian masing-masing sebesar 5.734.326 ton, 512.198 ton, dan 88.235 ton. Produksi yang tinggi tetapi tidak diikuti dengan pendistribusian yang benar menyebabkan berkurangnya pasokan bahan pangan yang aman dikonsumsi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pada rantai pendistribusian bahan pangan sebagian besar terkontaminasi aflatoksin.

Penelitian Tandiang (2010) menemukan bahwa sampel jagung yang diambil dari Jawa Timur pada level petani 30% tercemar aflatoksin >2 ppb dan 10% >100 ppb, pada level pedagang pengumpul tercemar aflatoksin 45% >20 ppb dan 18% >100 ppb. Dalam penelitian Fitriana dan Setiawati (2019), sampel lada yang diambil dari salah satu supermarket di Jember terdeteksi mengandung aflatoksin dengan kadar 99,3 ppb dan aflatoksin B1 sebanyak 45,35 ppb. Sebanyak 26 sampel kacang tanah yang diambil dari 2 pasar tradisional di Bogor tengah terserang *A. flavus* 96,2%, dengan aflatoksin sebesar 19,2% dan kadarnya 443,2 ppb (Dharmaputra *et al.*, 2013). Menurut Rahmianna *et al.*, (2015), aflatoksin ditemukan pada kacang tanah yang berasal dari pedagang pengumpul dan pasar tradisional di Pasuruan pada Maret 2005-Juni 2006 sebesar >10 ppb dan sebagian besar >3000 ppb.

Rantai distribusi yang bermasalah disebabkan oleh cara penyimpanan bahan pangan salah. Menurut Muchtar *et al.* (2011), faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan fungi penghasil aflatoksin pada masa penyimpanan adalah kandungan air pada bahan pangan, suhu ruang, jangka waktu penyimpanan, dan kerusakan akibat serangga. Aflatoksin dihasilkan oleh fungi genus *Aspergillus* dengan spesies *A. flavus* dan *A. parasiticus* (Susilowati *et al.*, 2020). *Aspergillus flavus* dapat tumbuh pada suhu 12-48°C dengan suhu optimal 35-38°C, kelembapan 82-85%, dan pH optimum 6 (Fitria dan Setiawati, 2020).

Kontaminasi fungi tersebut menimbulkan kerugian pada industri dan kesehatan. Batas maksimum kadar aflatoksin yang ditetapkan BPOM di Indonesia meliputi jagung sebesar 35 ppb, kacang tanah 35 ppb (Broto, 2018), dan lada 20 ppb (Suminto dan Lukiawan., 2018). Menurut Sukmawati *et al.* (2018), bahaya yang ditimbulkan saat aflatoksin dikonsumsi dapat mengganggu kesehatan bagi manusia dan hewan. Bahaya aflatoksin bersifat karsinogenik, mutagenik, teratogenik, hepatotoksik, immunosupresif, serta menghambat sistem metabolisme tertentu (Ghiasi dan Maghsood, 2011; Mehrzad *et al.*, 2011). Menurut Uli *et al.* (2012), untuk mengurangi kontaminasi fungi pada bahan pangan, dapat dilakukan beberapa hal, misalnya pemisahan secara fisik, pencucian, pengeringan, penyimpanan, dan detoksifikasi bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan yaitu fungisida, asam benzoat, dan asam salisilat. Asam salisilat dan asam benzoat dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus* sebesar 9,16 mm/hari dan produksi aflatoksin 872,88 ppb (Kartika *et al.*, 2012). Penelitian Simanjuntak *et al.*, (2017) menyatakan bahwa ada 13 bahan aktif pada fungisida yang dapat menghambat pertumbuhan *Aspergillus* sp. Namun penggunaan bahan kimia sintetik akan mengakibatkan masalah baru bagi manusia, hewan dan lingkungan.

Serangga penyerbuk *Trigona leviceps* Smith mengalami toksisitas yang tinggi pada dua jenis bahan aktif fungisida, yaitu mankonzeb dan propinop (Kinasih *et al.*, 2017). Penelitian lain menyatakan fungisida akan menyebabkan penyakit kanker, hipotiroidisme, gagal jantung, dan kematian (Suhartono, 2014). Dampak fungisida bagi lingkungan yaitu penurunan kualitas lahan, pencemaran udara, dan penurunan kualitas air tanah (Wang *et al.*, 2013). Maka dari itu, perlu digunakan bahan alami yang tidak berbahaya dan ramah lingkungan. Bahan alami diperoleh dari hasil metabolit sekunder tanaman. Banyak tanaman yang sudah dimanfaatkan sebagai bahan antifungi seperti daun kemangi (Berlian *et al.*, 2016), daun salam (Anggraini *et al.*, 2021), serai (Ella *et al.*, 2013), daun ketepeng china (Bayuaji *et al.*, 2012) dan lainnya. Salah satu jenis tanaman yang masih belum banyak dimanfaatkan, yaitu sangket (*B. polystacyon* (L.) Moench).

Sangket (*B. polystacyon* (L.) Moench) merupakan tanaman herba aromatic dari keluarga Lamiaceae. Tanaman ini tumbuh di pinggir jalan, persawahan, dan di sepanjang aliran sungai di daerah iklim tropis dan subtropis (Singh *et al.*, 2018). Ada berbagai manfaat tanaman sangket, seperti antibakteri, antitumor, sitotoksitas, antioksidan, dan antifungi (Cui *et al.*, 2017). Aktifitas antifungi ekstrak daun sangket dapat menghambat pertumbuhan fungi *Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporum*, *Helminthosporium oryzae* (Singh *et al.*, 2018) dan *Candida albicans* (Azizah *et al.*, 2014). Dari penelitian yang dilakukan oleh Azizah *et al.* (2014), senyawa yang terkandung dalam daun sangket yang berpotensi sebagai antifungi antara lain alkaloid, saponin, glikosida, flavonoid, dan tanin. Mekanisme senyawa antifungi adalah dengan menginaktivasi enzim metabolik yang digunakan untuk invasi dan kolonisasi fungi, mengganggu membran sel fungi (Pelczar dan Chan., 1988), merusak membran semipermeabel fungi, serta menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Liu *et al.*, 2014).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait biofungisida famili Lamiaceae dilakukan oleh Wati (2021), yang menemukan bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) yang mengandung saponin, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan steroid dapat menghambat pertumbuhan fungi *A. flavus*, *A. niger*, *C. albicans*, dan *Penicillium* sp. Perasan daun kemangi yang mengandung saponin dan flavonoid dapat dijadikan antifungi *A. terreus* (Sabrina *et al.*, 2014). Selain itu, Briceno dan Jaspe (2013) menemukan ekstrak etanol *Mellisa officinalis* dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus* sebesar 22 mm, sedangkan tanaman *Ocimum gratissimum* dapat menghambat *A. flavus* dengan zona hambat sebesar 14,7 mm.

Berbagai jenis tanaman dari keluarga Lamiaceae berpotensi memiliki aktivitas biofungisida terhadap *A. flavus*. Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi kemampuan daun sangket dari keluarga Lamiaceae sebagai antifungi dan konsentrasi optimal untuk menghambat pertumbuhan *A. flavus*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental, dengan perlakuan (perbedaan konsentrasi), kelompok kontrol, dan pengulangan. Penelitian dilakukan pada bulan November 2021-Januari 2022. Ekstrak daun sangket dibuat di Laboratorium Biologi Dasar gedung C10 Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Pengujian aktivitas biofungisida dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, gedung C9 Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Subjek penelitian ini adalah *A. flavus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Brawijaya, Malang.

Alat yang digunakan meliputi *Laminar Air Flow* (ESCO), autoklaf (Tomy ES-215), inkubator (Imperial-III Model 302), timbangan digital, cawan petri, *beaker glass* 1000 mL, *beaker glass* 20 mL tabung Erlenmeyer 250 mL, Erlenmeyer 25 mL, gelas ukur 300 mL, ose, pembakar spiritus, pinset, spuit, *cork borer* 0,6 cm, lemari es, nampan, batang pengaduk, *hot plate* (SP 131320-33Q), korek api, *rotary vacuum evaporator* (Buchi R-215 V-850), toples kaca, botol balsam, saringan, blender, oven, centong plastik, penggaris, kompor, plastik wrap, *aluminium foil*, kertas bekas, plastik PP, dan kapas. Sedangkan bahan yang digunakan berupa daun sangket, biakan murni *A. flavus*, ethanol 96%, alkohol 70%, fungisida sintetik (propinop 70%), aquades, dan kloramfinezol untuk antibakteri. Penelitian ini menggunakan metode *poisoned food technique* atau dilusi padat/agar (Sumardiyono *et al.*, 2011). Konsentrasi yang digunakan untuk pengujian yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% (Azizah *et al.*, 2014) dengan kontrol negatif aquades dan kontrol positif propinop 70%. Setiap perlakuan diulang 4 kali.

Tahap pertama pada penelitian ini adalah sterilisasi alat yang digunakan. Alat yang disterilisasi antara lain cawan petri, ose, *cork borer*, dan Erlenmeyer. Sterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit (Syauqi *et al.*, 2016).

Tahapan kedua adalah proses pembuatan simplisia dan ekstraksi daun sangket, mengacu pada penelitian Fadilah dan Ratnasari, 2021. Daun sangket diambil dari daerah Bojonegoro, disortasi dan dicuci dengan air, kemudian dikeringanginkan. Selanjutnya daun dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk simplisia. Simplisia dimaserasi menggunakan ethanol 96% dengan 3 kali perendaman. Perbandingan antara simplisia dengan ethanol 96% secara berturut-turut 1:3, 1:2, 1:2 dengan durasi perendaman masing-masing 24 jam. Filtrat hasil perendaman dipisahkan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* sehingga didapatkan ekstrak daun sangket.

Tahap ketiga pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan rekultur fungi. Untuk pembuatan media, PDA (*Potato Dextrose Agar*) sebanyak 39 gram dilarutkan dengan aquades 1 L (Krisyanella *et al.*, 2011). Rekultur fungi dilakukan berdasarkan metode Ariyanti *et al.* (2012), di mana cawan petri yang diisi dengan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) diinokulasikan *A. flavus*, kemudian diinkubasi selama 7 hari dengan suhu 36°C.

Tahap terakhir berupa pengujian aktivitas biofungisida ekstrak daun sangket terhadap *A. flavus*. Metode yang digunakan untuk pengujian berupa metode *poisoned food technique* atau dilusi padat/agar. Ekstrak dilarutkan dengan 5 variasi konsentrasi, yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Pengujian aktivitas biofungisida dilakukan dengan ekstrak daun sangket diambil 1 mL sesuai dengan konsentrasi, 0,2 kloramfinezol 0,1%, lalu dimasukkan media PDA sebanyak 9 mL pada cawan petri, dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Hasil rekultur biakan murni *A. flavus* diinokulasikan dengan menggunakan *cork borer* 0,6 cm, selanjutnya diletakkan pada bagian tengah cawan petri yang berisi media padat. Perlakuan dilakukan secara aseptis, kemudian diinkubasi selama 7 hari dengan suhu 36°C (Fadilah dan Ratnasari, 2021).

Penentuan nilai diameter koloni fungi dengan menghitung rata-rata diameter koloni secara horizontal dan vertikal. Pengukuran menggunakan rumus sebagai berikut (Nawawi, 2001).

$$\text{Diameter (cm)} = \frac{D1+D2+D3+D4}{4} \quad (1)$$

Keterangan :

D1: Diameter koloni fungi diukur secara vertikal (cm)

D2: Diameter koloni fungi diukur secara horizontal (cm)

D3, D4: Diameter koloni fungi diukur secara diagonal (cm)

Persentase aktivitas biofungisida pertumbuhan *A. flavus* oleh ekstrak daun sangket dihitung dengan menggunakan rumus AFA sebagai berikut (Kartika *et al.*, 2003).

$$\text{AFA (\%)} = \frac{GC+GT}{GC-A} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

AFA (*Anti Fungal Activity*): persentase penghambatan pertumbuhan *A. flavus* (%)

GC (*Growth Control*): Rata-rata dua diameter koloni fungi pada perlakuan kontrol negative (cm)

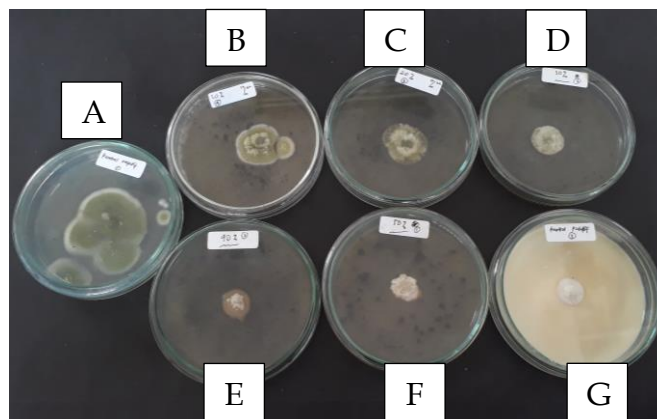
GT (*Growth Treatment*): Rata-rata dua diameter koloni fungi pada perlakuan konsentrasi (cm)

A (*Assay*): koloni fungi awal sebelum perlakuan (0,6 cm)

Data yang diperoleh dalam bentuk nilai diameter koloni fungi *A. flavus* pada tiap konsentrasi. Data dianalisis dengan menggunakan SPSS 23.0 for Windows yaitu uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, dilanjutkan dengan Analisis *one-way* ANOVA, dan uji Duncan.

## HASIL

Hasil uji aktivitas biofungisida ekstrak daun sangket terhadap pertumbuhan *A. flavus* diperoleh data berupa nilai diameter pertumbuhan fungi pada masing-masing konsentrasi dan kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus *Antifungal Activity* untuk mengetahui persentase penghambatan ekstrak. Pada hasil pengujian aktivitas biofungisida dilihat dari diameter pertumbuhan, dapat dilihat perbedaan hasilnya (Gambar 1).



**Gambar 1.** Hasil uji aktivitas biofungisida dengan parameter diameter pertumbuhan *A. flavus* secara *in vitro*. Keterangan: A= Kontrol Negatif (Aquadres), B= Konsentrasi 10%, C= Konsentrasi 20%, D= Konsentrasi 30%, E= Konsentrasi 40%, F= Konsentrasi 50%, G= Kontrol positif (Fungisida sintetik propinex 70%) (Sumber: Dokumentasi pribadi, 2022).

Hasil pengujian aktivitas biofungisida mendapatkan data berupa diameter koloni *A. flavus* pada pengamatan hari ke 7. Data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, kemudian diuji *one-way* ANOVA untuk mengetahui nilai signifikan data, dan uji Duncan untuk melihat adanya beda nyata pada tiap perlakuan. Data yang diperoleh dihitung diolah menjadi data rata-rata diameter koloni dan persentase penghambatan *A. flavus* (Tabel 1).

**Tabel 1.** Perbandingan rata-rata diameter koloni dengan persentase penghambatan fungsi *Aspergillus flavus*

Perlakuan	Aktivitas Biofungisida	
	Rata-rata diameter (cm) ± SD	Rata-rata Persentase penghambatan (%) ± SD
10%	4,71 ± 1,10 <sup>d</sup>	33,25 ± 15,58 <sup>b</sup>
20%	3,86 ± 0,54 <sup>cd</sup>	45,00 ± 7,78 <sup>bc</sup>
30%	3,18 ± 0,31 <sup>bc</sup>	54,75 ± 4,57 <sup>cd</sup>
40%	2,93 ± 0,71 <sup>bc</sup>	58,50 ± 10,40 <sup>d</sup>
50%	2,60 ± 0,42 <sup>ab</sup>	63,25 ± 6,31 <sup>d</sup>
K+	1,68 ± 0,41 <sup>a</sup>	76,00 ± 5,71 <sup>e</sup>
K-	7,06 ± 0,826 <sup>e</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>

**Keterangan:** Hasil uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5% ditunjukkan dengan menggunakan notasi (a, b, c, d, e), apabila notasinya dalam sama satu sama lain maka menunjukkan tidak beda nyata, sedangkan apabila notasi berbeda menunjukkan beda nyata.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, aktivitas biofungisida ekstrak daun sangket (*B. polystacyon* (L.) Moench) menunjukkan bahwa pada konsentrasi 50% memiliki nilai tertinggi dalam persentase penghambatan dan nilai terendah pada diameter koloni *A. flavus*. Hasil uji Duncan persentase penghambatan konsentrasi 40% dan 50% memiliki nilai signifikansi yang sama, pada konsentrasi 50% adalah 63,25 ± 6,31% dan konsentrasi 40% adalah 58,50 ± 10,40%. Rata-rata diameter koloni pada konsentrasi 50% sebesar 2,60 ± 0,42 cm, sedangkan pada kontrol positif memiliki nilai 1,68 ± 0,41 cm.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas biofungisida ekstrak daun sangket (*B. polystacyon* (L.) Moench) terhadap pertumbuhan fungi *A. flavus* dengan berbagai konsentrasi (10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%) menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan fungi *A. flavus* (Tabel 1). Dari hasil uji ANOVA, ekstrak diindikasikan berpengaruh secara signifikan. Penelitian Lestari (2017) menyatakan bahwa aktivitas biofungisida dapat terjadi karena adanya senyawa bioaktif antifungi di dalam ekstrak tersebut. Cara kerja senyawa antifungi secara umum adalah dengan menginaktivasi enzim metabolik yang digunakan untuk invasi dan kolonisasi fungi, mengganggu membran sel fungi (Pelczar dan Chan, 1988), merusak membran semipermeabel fungi, serta menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Liu *et al.*, 2014).

Ekstrak daun sangket memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan fungi. Penelitian Azizah *et al.* (2014) menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam daun sangket yang berpotensi sebagai antifungi antara lain alkaloid, saponin, glikosida, flavonoid, dan tanin. Daun sangket (*B. polystacyon* (L.) Moench) juga mengandung senyawa bioaktif *rosmarinic acid* dan *caffeic acid ester*, seperti halnya tanaman keluarga Lamiaceae (Benedec *et al.*, 2015). Glikosida merupakan senyawa bioaktif antifungi yang mekanisme kerjanya dengan menghambat pertumbuhan fungi bersama dengan senyawa lain (Rakesh *et al.*, 2015).

Flavonoid merupakan senyawa polifenolik, yang mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, dan aseton (Nafratilova *et al.*, 2018). Mekanisme penghambatan flavonoid dengan cara mengganggu permeabilitas membrane sel, di mana flavonoid masuk ke dalam sel fungi melalui lubang pada membran sel yang terbentuk akibat senyawa fenol yang mendenaturasi lipid membran sel (Dani *et al.*, 2012). Gugus hidroksil flavonoid mendenaturasi protein dalam sel fungi dengan merusak ikatan hidrogennya, menyebabkan terganggunya pembentukan dinding sel, transport nutrisi, dan mengubah susunan molekul protein dalam sel sehingga menyebabkan pertumbuhan hifa fungi terhambat (Wati, 2021). Flavonoid juga menghambat transpor elektron di mitokondria yang mengakibatkan berkurangnya potensial membran. Penghambatan terjadi pada hambatan proton dalam rantai pernafasan, mengakibatkan penurunan produksi ATP dan kematian sel pada fungi (Komala *et al.*, 2019).

Senyawa alkaloid termasuk senyawa antifungi. Mekanisme kerja alkaloid adalah dengan cara menginaktivasi material genetik fungi dengan mengganggu pembentukan DNA dan RNA pada sel fungi (Wahyuni *et al.*, 2014), menghambat esterase, DNA dan RNA polymerase, menghambat respirasi sel, berperan dalam interkalasi DNA, dan menyisip di antara dinding sel dan DNA kemudian mencegah replikasi DNA fungi sehingga pertumbuhan fungi akan terganggu (Komala *et al.*, 2019) Alkaloid bersifat basa pH > 7. Sifat basa ini dapat menekan pertumbuhan *A. flavus*, karena fungi tersebut tumbuh pada pH asam (Lutfiyanti *et al.*, 2012).

Tanin sebagai antifungi akan bereaksi terhadap dinding sel dengan mengikatkan senyawa pada dinding sel karena sifat lipofiliknya, sehingga terjadi kerusakan pada dinding sel (Vifta *et al.*, 2018). Selain itu, tanin juga menghidrolisis ikatan ester di antara asam galat yang mempengaruhi proses biosintesis terhadap sintesis dinding sel dan membran sel (Anibal *et al.*, 2013). Tanin akan menembus membran sel sehingga dapat merusak protein (Negri *et al.*, 2014) dan menghambat biosintesis ergosterol yang merupakan penyusun utama sterol. Perubahan permeabilitas membran sel menyebabkan penurunan volume sel (Vikrant *et al.*, 2015).

Kemampuan antifungi saponin seperti halnya dengan detergen, dengan menurunkan tegangan permukaan sel fungi sehingga permeabilitasnya meningkat. Permeabilitas meningkat menyebabkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim, dan protein dalam sel keluar dan fungi mengalami kematian (Septiadi *et al.*, 2013). Efek terganggunya fungi terjadi karena adanya gugus monosakarida. Turunan saponin dapat berfungsi sebagai deterjen. Saponin dapat berperan sebagai antifungi karena mengakibatkan lisis sel mikroba dengan mengganggu stabilitas membran selnya. Quinon memiliki efek sebagai antimikroba karena quinon menghasilkan radikal bebas yang stabil dan membentuk kompleks *irreversible* dengan asam amino nukleofilik pada protein, sehingga protein kehilangan fungsi (Tri *et al.*, 2012). Mekanisme kerja *rosemarinic acid* adalah dengan mengurangi integritas membran, sedikit menghambat pada produksi protease, tetapi tidak mengikat ergosterol (Ivanov *et al.*, 2022). Pada penelitian Swari *et al.* (2020), *rosemarinic acid* diketahui dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans*.

Penghambatan pertumbuhan *A. flavus* diketahui dari nilai diameter koloni yang diukur; semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sangket (*B. polystachyon* (L.) Moench), maka semakin kecil diameter koloni *A. flavus* yang tumbuh (Tabel 1). Menurut Fitriyani *et al.* (2014), efektifitas suatu senyawa bergantung pada tingkat konsentrasi ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi, maka kandungan senyawa bioaktif semakin banyak sehingga efektifitas lebih optimal (Lingga *et al.*, 2015).

Pada persentase penghambatan ekstrak daun sangket (*B. polystachyon* (L.) Moench) konsentrasi 40%, nilai penghambatannya ditemukan sebagai konsentrasi paling optimal jika dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Pada konsentrasi 40%, nilai persentase penghambatan sebesar  $58,50 \pm 10,40\%$ . Konsentrasi 40% memiliki beda nyata dengan kontrol positif (fungisida sintetik propinop 70%). Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 40% masih belum mempunyai tingkat yang setara dengan fungisida sintetik. Propinop merupakan fungisida bersifat fungitoksik atau fungistatik tergantung pada jenis fungi yang diujikan. Menurut penelitian Pratiwi *et al.* (2018), propinop termasuk senyawa golongan ditiokarbamat yang dapat menghambat pertumbuhan fungi dengan menghalangi unsur-unsur yang dibutuhkan untuk masuk ke dalam sel sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan fungi. Penelitian Satryawibiwo *et al.* (2015) menyatakan bahwa propinop bersifat fungitoksik terhadap pertumbuhan fungi *Colletotrichum capsici*. Namun demikian, nilai penghambatan pada konsentrasi 50% sudah termasuk kategori penghambatan yang kuat. Dalam Kartika *et al.* (2003), ada 4 kategori dalam aktivitas penghambatan, meliputi tidak aktif (0%), lemah ( $0\% < P < 25\%$ ), sedang ( $25\% < P < 50\%$ ), kuat ( $50\% < P < 75\%$ ), dan sangat kuat ( $P > 75\%$ ), dengan keterangan P adalah persentase penghambatan. Berdasarkan fakta tersebut, ekstrak daun sangket (*Basilicum polystachyon* (L.) Moench) dapat digunakan sebagai biofungisida.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak daun sangket (*B. polystachyon* (L.) Moench) memiliki aktivitas biofungisida terhadap pertumbuhan *A. flavus* dan konsentrasi yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan *A. flavus* adalah konsentrasi 40% dengan rata-rata diameter koloni sebesar  $2,93 \pm 0,71$  cm dan rata-rata persentase penghambatan sebesar  $58,50 \pm 10,40\%$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini M, Nazip P, dan Melinda M, 2021. Efektivitas Daya Antifungi Daun Salam (*Syzygium polyanthum* W.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi di SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*; 1(2): 139-145.
- Anibal PC, Peixoto IT, Foglio MA, dan Höfling JF, 2013. Antifungal Activity of the Ethanolic Extracts of *Punica granatum* L. And Evaluation of the Morphological and Structural Modifications of Its Compounds Upon the Cells of *Candida* spp. *Braz Journal Micro*; 44(3): 839-848.
- Ariyanti NK, Darmayasa IBG, dan Sudirga SK, 2012. Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922. *Jurnal Biologi*; 16(1): 1-4.
- Azizah N, Suarsini E, dan Prabaningtyas S, 2014. Analisis Kandungan Kimia Infusa Tanaman Sangket (*Basilicum polystachyon* (L.) Moench) dan Uji Efektivitas Antifungal Infusa Tanaman Sangket Terhadap



- Penghambatan Pertumbuhan *Candida albicans* Secara in-vitro. *Karya Ilmiah Universitas Negeri Malang*; 1-9.
- Benedec D, Hanganu D, Oniga I, dan Brindusa T, 2015. Assessment of Rosmarinic Acid Content In Six Lamiaceae Species Extracts and Their Antioxidant and Antimicrobial Potential. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*; 28(2): 2297-2303.
- Berlian Z, Aini F, dan Lestari W, 2016. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap Fungi *Fusarium oxysporum* Schlencht. *Jurnal Biota*; 2(1): 99-105.
- Bayuaji TS, Astuti IY, dan Dhiani BA, 2012. Aktivitas Antifungi Krim Daun Ketepeng Cina (*Senna alata* L. Roxb.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* Pharmacy. *Jurnal Farmasi Indonesia*; 09 (03): 56-64.
- Broto W, 2018. Status Cemaran dan Upaya Pengendalian Aflatoksin pada Komoditas Serealia dan Aneka Kacang. *Jurnal Litbang pertanian*; 37(2): 81-90.
- Briceno SC dan Jaspe YC, 2013. Antifungal and Antiinflatogenic of Extract of *Mellisa officinalis* (Lamiaceae) on *Aspergillus flavus*. *Saber*; 25(2): 185-191
- Budiarti S, Purwaningsih WH, dan Suwarti, 2013. Kontaminasi Fungi *Aspergillus* Sp. Pada Biji Jagung Ditempat Penyimpanan Dengan Kadar Air Yang Berbeda. *Seminar Nasional Serealia*: 482-487.
- Cui HX, Qiu Y, Chen GW, Cheng FR dan Yuan K, 2017. Biological Activity and Phytochemical Composition of the Volatile Oils from *Basilicum polystachyon*. *J. Chem Coc. Pak*; 39(1): 43-49
- Dani IW, Nurtjahja K, dan Zuhra CF, 2012. Penghambatan Pertumbuhan *Aspergillus flavus* dan *Fusarium moniliforme* oleh Ekstrak Salam (*Eugenia polyntha*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*). *Sianta Biologi*; 1(1):1-7.
- Dharmaputra OS, Ambarwati S, Retnowati I, dan Windyarani, 2013. Kualitas Fisik, Populasi *Aspergillus flavus*, dan Kandungan Aflatoksin B1 pada Biji Kacang Tanah Mentah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*; 9(4): 99-106
- Ella MU, Sumiartha K, Suniti NW, Sudiarta IP, dan Antara NS, 2013. Uji Aktivitas Kosentrasi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* sp. secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknologi Tropika*; 2(1): 39-48.
- Fadilah N dan Ratnasari E, 2021. Potensi Ekstrak Daun Gedi (*Abemoscus manihot* (L) Medik) sebagai Biofungisida terhadap *Aspergillus flavus* Linx ex Fries. *LenteraBio*; 10(2): 226-233.
- Fitria N dan Setiawati, F, 2020. Modifikasi Media Jagung (*Zea Mays*) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogea*) Sebagai Media Pertumbuhan *Aspergillus flavus*. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*; 1(8): 57-66.
- Fitriana R, Soesetijo A, dan Sulistyarningsih E, 2019. Identifikasi Kontaminasi Aflatoksin pada Rempah-Rempah yang Dijual di Sentra Pasar di Kabupaten Jember. *Multidisciplinary Journal*; 2(1): 1-6.
- Fitriyani, Djangi, Muhammad J, dan Alimin, 2014. Pengaruh Penambahan Daun Manggis Hutan (*Garcinia hambroiana* P.) terhadap Umur Simpan Nira Aren (*Arenga pinata* M.). *Jurnal Chemica*; 15(1): 82-93.
- Ghiasian SA dan Magsood AH, 2011. Occurrence of Aflatoxicogenic Fungi in Cow Feeds During the Summer and Winter Season in Hamadan, Iran. *African Journal of Microbiology Research*; 5(5): 516-521.
- Hong LS, Ibrahim D, kassim J, dan Sulaiman S, 2011. Gallic acid: Anticandidal Compound in Hydrolysable Tannin Extracted from the Barks of *Rhizophora apiculata* Blume. *J. Appl Pharm Sci*; 1(6): 75-79.
- Ivanov M, Kostic M, Stojkovic, dan Sokovic M, 2022. Rosmarinic Acid-Modes of Antimicrobial and Antibiofilm Activities Of Common Plant Polyphenol. *South African Journal of Botany*; 146(1): 521-527.
- Kartika IR, Stefanus S, dan Kurniati TH, 2012. Pengaruh Komposisi Asam Benzoate dan Asam Salisilat pada Pertumbuhan dan Produksi Aflatoksin *Aspergillus flavus* pada Buah Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Riset Sains dan Kimia Terapan*; 2(1): 147-155.
- Kartika R, Syafi'i W dan Hanafi M, 2003. Aktivitas Antijamur Damar Mata Kucing. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*; 16(2): 81-89.
- Kementrian Pertanian, 2021. *Data Lima Tahun Terakhir*. Diakses pada hari minggu 06 januari 2022 pukul 12.30 WIB di: <http://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>
- Kinasih I, Nugraha RS, Putra RE, Permana AD, dan Rosmiati M, 2017. Toksisitas Beberapa Jenis Fungisida Komersial pada Serangga Penyerbuk, *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith. *Jurnal Entomologi Indonesia*; 14(1): 29-36.
- Komala O, Yulianita, dan Siwi FR, 2019. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 50% Dan Etanol 95% Daun Pacar Kuku *Lawsonia inermis* L terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*; 19(1): 12-19.
- Krisyanella, Dachriyanus, dan Marlina, 2011. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak serta Isolasi Senyawa Aktif Antibakteri dari Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (W.) Hassk). *Artikel*. Padang: Universitas Andalas.
- Lestari PI, 2017. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Teh terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus*. *The Indonesian Journal of Infectious Disease*; 1(1): 29-38.
- Lingga AR, Pato U, dan Rossi E, 2015. Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JOM Faperta*; 3(1): 1-15.
- Liu W, Li LP, Zhang JD, Li Q, Shen H, Chen SM, He LJ, Yan L, Xu GT, An MM, 2014. Synergistic Antifungal Effect of Glabridin and Fluconazole. *PLoS ONE*; 9(1): 1-9.
- Lutfiyanti R, Ma'ruf WF, dan Dewi EN, 2012. Aktivitas Antifungi Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*; 1(1): 26-33.

- Mahyuzar, Tafsir M dan Ginting SP, 2019. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Viabilitas Nutrisi dan Kontaminasi Mikotoksin pada Bahan Baku Jagung di Sumatra Utara. *Bulrin Veteriner Udayana*; 12(2): 188-197.
- Mehrzad J, Klein G, Kamphues J, Wolf P, Grabowski N, dan Schubert HJ, 2011. In Vitro Effect of Very Low Levels of Aflatoxin B1 in Free Radicals Production and Bactericidal Activity of Bovine Blood Neutrophils. *Veterinary Immunology and Immunopathology*; 141(5): 16-25.
- Muchtar H, Kamsina, dan Anova IT, 2011. Pengaruh Kondisi Penyimpanan terhadap Pertumbuhan pada Gambir. *Jurnal Dinamika Pertanian Industri*; 22(2): 36-43.
- Nafartilova HF, Sufaddjari A, Nurcahyati N, 2018. Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Gantri (*Elaeocarpus sphaericus* Schum.) terhadap Pertumbuhan Fungus *Aspergillus flavus*. *BIOSENSE*; 1(1) : 1-14.
- Nawawi G, 2001. Mengukur Jarak dan Sudut, Modul Program Keahlian Mekanisme Pertanian. Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan: Jakarta.
- Negri M, Salci TP, Shinobu-Mesquita CS, Capoci IRG, Svidzinski TIE, dan Kioshima ES, 2014. Early State Research On Antifungal Natural Products. *Journal Molecules*; 19(2): 2925-2956.
- Peclzar J dan Chan ECS, 1988. *Mikrobiologi Dasar Jilid 1*. UI press: Jakarta.
- Pratiwi AH, Martosudiro M dan Hadi MS, 2018. Uji Efektivitas Fungisida propinop 70% terhadap Penyakit bercak Ungu yang Disebabkan Oleh Jamur *Alternaria porri* pada Tanaman Bawang Merah dan pengaruhnya terhadap Jamur Filosfer Secara *In Vitro*. Thesis dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Diakses melalui <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/13528>
- Rahmianna AA, Taufiq A, dan Yusnawan E, 2015. Monitoring of Aflatoxin Contamination at Market Food Chain in East Java. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*; 3(4): 1-5.
- Rakesh K, Nishat A, dan Triphati YC, 2015. Phytochemistry and Pharmacology of *Santalum album* L.: A Review. *Journal of Pharmaceutical Research*; 4(10): 1842-1876.
- Sabrina TI, Sudarno, dan Suprpto H, 2014. Uji aktivitas Antifungi Perasan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn.) Terhadap *Aspergillus terreus* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*; 6(2): 1-9.
- Satryawibowo MW, Efri, dan Aeng TN, 2015. Pengaruh Fraksi Ekstrak Daun *Tagetes* (*Tagetes erecta*) terhadap Pertumbuhan dan Sporulasi *Colletotricum capsici* secara *In Vitro*. *J Agrotek Tropika*; 3(2): 211-215.
- Septiadi T, Pringgenies D, dan Radjasa OK, 2013. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antifungi Ekstrak Teripang Keling (*Holothuria atra*) dari Pantai Bandengan Jepara Terhadap Fungi *Candida albicans*. *Journal of Marine*; 2(2) : 76-84.
- Simanjuntak D, Faizah R, Prasetyo AE, dan Susanto A, 2017. Keefektifan Fungisida Terhadap Isolat Cendawan Terbawa Benih Kelapa Sawit. *J. Pen Kelapa Sawit*; 25(1): 47-58.
- Singh VK, Chaudhuri S, Maiti GG dan Mandal M, 2018. *Basilicum polystachyon* (L.) Moench (Lamiaceae)- A Rare, Medicinally Important Plant from West Bengal And Its Addition to the Flora of Haryana and Uttarakhand. *Journal of Economy, Environment and Society*; 2(2): 34-40.
- Suhartono, 2014. Dampak Pestisida terhadap Kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*; 1(1): 15-23
- Sukmawati D, Wahyudi P, Rahayu S, Moersilah, Handayani T, Rustam KY, dan Puspitasari SI, 2018. Skrining Kapang *Aspergillus* spp. Penghasil Aflatoksin Pada Jagung Pipilan di Daerah Bekasi, Jawa Barat. *Journal of Biology*; 11(2): 151-162
- Sumardiyono C, Joko T, Kristiawati Y, dan Chinta YD, 2011. Diagnosis dan Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Pakis dengan Fungisida. *J. HPT. Tropika*; 11(2): 194-200.
- Suminto dan Lukiawan R, 2018. Kandungan Aflatoksin pada Lada (*Piper nigrum* L.) Indonesia dalam Pengembangan Standar Internasional Codex. *Jurnal Standarisasi*; 20(2): 97-108
- Susilowati DN, Sukmawati D, dan Suryadi, 2020. Cendawan Penghasil Mitotoksin pada Komoditas Pertanian. *Bul. Plasma Nuftah*; 26(2): 157-172.
- Swari DAMA, Santika IWM dan Aman IGM, 2020. Antifungal Activities of Ethanol Extract of Rosemary Leaf (*Rosemarinus officinalis* L.) Against *Candida albicans*. *Journal of Pharmaceutical Science and Application*; 2(1): 28-35.
- Syauqi A, Isnawati, dan Trimulyono G, 2016. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kamboja (*Plumeria acuminata*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Patogen *Pyricularia oryzae* Secara *In Vitro*. *LenteraBio*; 5(2).
- Tandiabang J, 2010. Kajian Pengendalian Aflatoksin pada Jagung. *Seminar Nasional 2011*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Tri SB, Astiti IY dan Dhiani BA, 2012. Aktivitas Natifungi Krim Daun Ketepeng Cina (*Senna alata* L. Roxb) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 9(3); 56-64.
- Uli SA, Dame K, Murtjahja CF, dan Zuhra, 2012. Penghambatan Pertumbuhan *Aspergillus flavus* dan *Fusarium moniliforme* oleh Ekstrak Seruni (*Wedelia Biflora*) dan Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia*). *Saintia Biologi*; 1(1): 15-20.
- Vifta RL, Khotimah SK, dan Luhurningtyas FP, 2018. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Biji Timun Suri (*Cucumis melo* L.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara *In vitro*. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*; 1(1): 10-17.
- Vikrant P, Priya J, dan Nirichan KB, 2015. Plants with Anti-*Candida* Activity and Their Mechanism Of Action: A Review. *Journal Environment Resource Develop*; 9(1) :1189-1196.



- Wahyuni S, Mukarlina da Yanti H.A, 2014. Aktivitas Antifungi Ekstrak Methanol Daun Buas Buas (*Premna Serratifolia*) terhadap Fungi *Diplodia* Sp. Pada Jeruk Siam ( *Citrus nobilis var.micricarpa*). *Probiot*; 3(2) : 274-279.
- Wang HC, Chen XJ, Cai LT, Cao Y, Lu N, Xia HQ, Wang MS, dan Shang SH, 2013. Race Distribution and Distribution Sensitivities to Mefoxenam Among Isolates of *Phytophyhora parasitica* var. *Nocotianae* In Guizhou Province of China. *Crop Protection*; 52(1): 136-140.
- Wati R, 2021. Kemampuan Antifungi Ekstrak Methanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap Pertumbuhan Cendawan Pascapanen. *Skripsi program studi biologi tidak dipublikasikan*. Medan : Universitas Sumatera Utara. Diakses melalui <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/29814>
- Yanti N, Samingan dan Mudasir, 2016. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*Quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*; 1(1): 1-9.

**Article History:**

*Received:* 22 Maret 2022

*Revised:* 28 Juni 2022

*Available online:* 24 Agustus 2022

*Published:* 30 September 2022

**Authors:**

Siti Lu'luatus Sholikah, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl.

Ketintang, Gedung C3 Lt.2, Surabaya, Indonesia, 60231, email: [situluluatus.18047@mhs.unesa.ac.id](mailto:situluluatus.18047@mhs.unesa.ac.id)

Evie Ratnasari, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Gedung C3 Lt.2, Surabaya, Indonesia, 60231, email: [evieratnasari@unesa.ac.id](mailto:evieratnasari@unesa.ac.id)

**How to cite this article:**

Sholikah SL, Ratnasari E, 2022. Aktivitas Biofungisida Ekstrak Daun Sangket (*Basilicum polystachyon* (L.) Moench) terhadap Pertumbuhan *Aspergillus Flavus*. *LenteraBio*; 11(3): 594-602