

## PERBANDINGAN SIFAT FUNGISTATIK EFEKTIF ANTARA EKSTRAK DAUN *Muntingia calabura* DAN *Strobilanthes crispera* TERHADAP *Fusarium sp* SECARA IN VITRO

Noor Hujjatusnaini<sup>1\*</sup>, Ridha Nirmalasari<sup>1</sup>, Astuti Muh. Amin<sup>2</sup>, Jamalika Bunga Nur  
Siammukaromah<sup>1</sup>, Fatimah<sup>1</sup>, Rahmah Alia<sup>1</sup>, Nurma Alya Meiana<sup>1</sup>, Septia Puteri  
Maharani<sup>1</sup>, Sri Wahyuni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Tadris Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Tarbiyah dan  
Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Tadris Biologi, FTIK, IAIN Ternate

Email: [noor.hujjatusnaini@iain-palangkaraya.ac.id](mailto:noor.hujjatusnaini@iain-palangkaraya.ac.id)

### ABSTRAK

*Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispera* merupakan jenis tanaman diketahui potensial sebagai pertisida alami. *Fusarium sp* salah satu jamur yang dapat menginfeksi tumbuhan sehingga menyebabkan penyakit lumpuh layu. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbandingan sifat fungistatik efektif antara ekstrak *Muntingia calabura* L. dan *Strobilanthes crispera* terhadap *Fusarium sp* secara in vitro. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dirancang dengan konsentrasi masing-masing 75%, 80%, 85%, 90%, 95% dan penambahan kontrol negatif (aquadest) dan kontrol positif (*amoxilin*) selama 3 hari. Perbandingan sifat fungistatik *Muntingia calabura*. dan *Strobilanthes crispera* terhadap *Fusarium sp* dianalisa secara statistik menggunakan metode ANAVA, dilanjutkan uji lanjut Tukey, dan uji lanjut *paired sample test*. Hasil penelitian menunjukkan rerata zona hambat pertumbuhan efektif pada ekstrak *Muntingia calabura* dengan perlakuan 75% sebesar 1,6 mm dan *Strobilanthes crispera* pada perlakuan 80% terdapat zona hambat sebesar 2,5 mm. Diperoleh nilai sig 2 tailed 0,758, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara aktifitas fungistatik ekstrak *Muntingia calabura*. dengan aktifitas fungistatik ekstrak *Strobilanthes crispera* terhadap *Fusarium sp*. Akan tetapi, berdasarkan perbandingan rerata zona hambat dengan selisih 5% kepekatan konsentrasi ekstrak, dapat disimpulkan fungistatik ekstrak *Strobilanthes crispera* lebih kuat dibandingkan daun *Muntingia calabura*.

**Kata Kunci:** *Fussarium sp*, *Muntingia calabura*, *Strobilanthes crispera*

### ABSTRACT

*Muntingia calabura* and *Strobilanthes crispera* are types of plants known to be potentially effective as natural pesticides. *Fusarium sp* is one of the fungi that can infect plants, causing wilt disease. This study aims to determine the comparison of effective fungistatic properties between *Muntingia calabura* and *Strobilanthes crispera* extracts against *Fusarium sp*. The research is an-experimental study, designed with concentrations of 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, and the addition of negative control (distilled-water) and positive control (*amoxicillin*) observed for 3-days. The comparison of fungistatic properties of *Muntingia calabura* and *Strobilanthes crispera* against *Fusarium sp* was analyzed statistically using ANOVA, followed by Tukey's-

*test, and paired-test. The-research results showed that the mean effective growth inhibition zone in Muntingia calabura extract at 75% treatment was 1.6mm, and in Strobilanthes crisper at-80% treatment, there was an inhibition zone of 2.5mm. The obtained 2-tailed significance value was 0.758, indicating that there is no significant difference between the fungistatic activity of Muntingia calabura extract and Strobilanthes crisper extract against Fusarium sp. However, based on the comparison of mean-inhibition zones with 5% difference in extract concentration, it can be concluded that the fungistatic activity of Strobilanthes crisper extract is stronger compared to Muntingia calabura.*

**Keywords:** *Fusarium sp, Muntingia calabura L, Strobilanthes crisper, Amoxilin*

## PENDAHULUAN

Keberadaan mikroorganisme yang paling banyak adalah fungi. Diketahui lebih dari 10.000 spesies fungi merupakan patogen terhadap tanaman.<sup>1</sup> Penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp pada tanaman adalah menjadi penyebab hasil panen yang lebih rendah.<sup>2</sup>

Kordi (2014) melaporkan bahwa metode dalam pemanfaatan tanaman yang paling baik dalam penanggulangan hama dan penyakit yaitu dengan menggunakan metode yang tidak menimbulkan dampak terhadap lingkungan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Salah satu caranya yaitu menggunakan fungisida alternatif dengan memanfaatkan ekstrak tanaman, sebagai pestisida alami.<sup>3</sup>

Tanaman potensial dikembangkan sebagai fungisida alternatif atau pestisida alami yang dipercaya mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen, diantaranya adalah *Muntingia*

*calabura* dan *Strobilanthes crisper*.<sup>4</sup> Tumbuhan ini masih sangat kurang dimanfaatkan sampai saat ini, meskipun banyak dimanfaatkan sebagai anti inflamasi, antipiretik, antibakteri (*Escheria coli, Proteus vulgaris, Bacillus cereus*) dan aktivitas (*Staphylococcus aureus*).<sup>5</sup>

*Muntingia calabura* merupakan salah satu tanaman yang diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder serta berpotensi sebagai anti mikroba<sup>6</sup>. Daun *Muntingia calabura* memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin, dan polifenol yang menunjukkan aktivitas antioksidatif dan antimikrobia.<sup>7,8,9</sup>

Beberapa studi sebelumnya telah melaporkan efek *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crisper* dengan berbagai bagian tanaman. Fariestha (2018) melaporkan bahwa daun *Muntingia calabura* memiliki nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) 125 ppm dapat

menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophilia* selama 24 jam. *Minimum Inhibitory Concentration* adalah konsentrasi minimum ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji.<sup>10</sup> *S.crispa* mengandung zat-zat kimia antara lain: kalium, natrium, kalsium, asam silikat, alkaloida, saponin, flavonoida, dan polifenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.<sup>11</sup> Prasetyo et al., (2015) menyebutkan bahwa aktivitas antibakteri daun *Muntingia calabura* pada berbagai macam konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. Sinergitas memberikan aktivitas antifungi yang lebih baik dengan berbagai mekanisme kerja dari metabolite sekunder.<sup>12</sup>

Penelitian tersebut di atas menjadi dasar pentingnya validasi lanjutan, melalui perbandingan efek fungistatik keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan sifat fungistatik efektif antara *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispera* terhadap *Fusarium* sp secara in vitro.

Penelitian lanjutan sangat diperlukan untuk memvalidasi temuan sebelumnya dan memastikan konsistensi

temuan sebelumnya, dan dapat dilaporkan secara komprehensif dan lebih luas. Belum ada penelitian sebelumnya yang menginformasikan perbedaan fungistatik keduanya secara in vitro. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk eksplorasi perbedaan efek fungistatik antara *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispera*. Harapannya, hasil penelitian ini bisa dijadikan dasar penelitian selanjutnya.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Penelitian**

Metode penelitian menggunakan *true experimental posttest group design*, dengan desain menggunakan metode cakram.

### **Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Tadris Biologi Instiut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

### **Bahan Penelitian**

Kultur murni *Fusarium* sp diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Tadris Biologi Instiut Agama Islam Negeri Palangka Raya. Bahan lainnya seperti alkohol 70%, aquades, *Potato Dekstrose Agar* (PDA), alumunium foil, masker, sarung tangan, cotton bud, tisu, kain kasa, spritus dan kertas cakram (*paper disc*)

dengan diameter 5,5 mm. Texapon (N-70), sodium sulfat (NaSO<sub>4</sub>), NaCl, pewarna, dan air destilasi. Alat yang digunakan seperti cawan petri, bunsen, mortal, pinset, oven, hot plate, gelas ukur, erlemeyer, magnetik stirer, timbangan elektrik, ember aluminium, pematik api, evaporator, wadah gelas, corong, batang pengaduk, spatula, dan pipet tetes. Sterilisasi seluruh alat dan bahan menggunakan proses sterilisasi basah (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

### Proses Ekstraksi

Daun *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crisper* dipilih secara selektif, dicuci untuk memastikan ke higienisannya, dipotong kecil dan dikeringkan pada suhu ruang, dihaluskan sampai berupa serbuk sebanyak 1000 gram. Kemudian dimaserasi dalam etanol

95% selama 24 jam, dengan rasio maserasi 1:3, sehingga dihasilkan 100 ml /kg. Penggunaan etanol karena memiliki polaritas tinggi dan dapat menarik senyawa yang larut dari pelarut non-polar ke pelarut polar.<sup>14,15</sup>

Proses penguapan menggunakan evaporator dengan taraf pengenceran ekstrak yaitu pada konsentrasi 75%, 80%, 85%, 90% dan 95%. Penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu 1) pembuatan ekstraksi, 2) penanaman *Fusarium* sp, 3) memasukan paperdisk, 4) pengamatan zona hambat pertumbuhan selama setiap hari selama 3 hari. Penanaman *Fusarium* sp pada medium PDA menggunakan teknik *streak plate*, dan diinkubasikan selama 24 jam, hingga siap digunakan di tahap berikutnya. Pengenceran ekstrak tampak pada Tabel I

**Tabel I. Pengenceran Ekstrak Untuk Perendaman Paperdisc**

Bahan	Perlakuan	Ekstrak (ml)	Aquades (ml)	Waktu
<i>Strobilanthes crisper</i> <i>Muntingia calabura</i> .	95%	9,5 ml	0,5 ml	15 Menit
	90%	9 ml	1,0 ml	
	85%	8,5 ml	1,5 ml	
	80%	8 ml	2,0 ml	
	75%	7,5 ml	2,5 ml	
(Amoxilin)	150mg/KgBB	0,6 ml	10 ml	

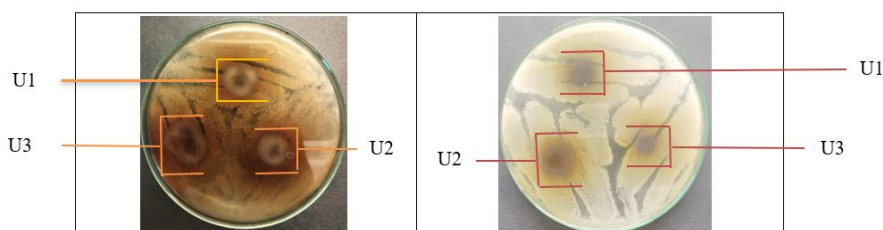
Pengenceran ekstrak *Strobilanthes crisper* dan *Muntingia calabura* dalam 10ml. Inokulasi kultur *Fusarium* sp pada medium PDA dengan teknik gores, dan diinkubasikan selama 24 jam.

Perendaman *paper disc* pada masing-masing taraf perlakuan dilakukan selama 15 menit, kemudian diletakkan pada permukaan medium PDA yang sudah berisi *Fusarium* sp sesuai taraf

perlakuan. Pengamatan dilakukan selama 3 hari. Data efek fungistatik *Fusarium* sp berupa zona hambat pertumbuhan setelah masa inkubasi 24 jam. Data tersebut selanjutnya dianalisa secara statistik dengan menggunakan anova analysis, dan dilanjutkan dengan uji lanjut *tukey* dan *paired sample test*.

Data hasil pengamatan dalam penelitian ini dilalkukan dengan perbandingan zona hambat pertumbuhan pada medium PDA yang kemudian dapat diinterpretasikan sebagai kemampuan fungistatik ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispera* terhadap *Fusarium* sp. Zona hambat pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar I berikut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar I.**  
*Muntingia calabura*

**Gambar II.**  
*Strobilanthes crispera*

Gambar I dan 2 menunjukkan diameter zona hambat tertinggi yaitu pada *Muntingia calabura* konsentrasi

75%, dan *Strobilanthes crispera* pada konsentrasi 80%. Gambar I dan 2 didukung dengan data pada Tabel II.

**Tabel II.** Data Hasil Pengamatan

Zona Hambat <i>Muntingia calabura</i> Terhadap <i>Fusarium</i> sp. (mm)								
Waktu Pengamatan	Ulangan	Perlakuan					(+) (+)	(-) (-)
		75%	80%	85%	90%	95%		
24 jam	U1	0,3	0,5	0,9	0,7	0,3	0	0
	U2	0,8	0	0,6	0,7	0,9	0,3	0
	U3	0,9	0,4	0,5	0,5	0,7	0	0
48 jam	U1	0,5	0,5	1,1	1,0	0,8	0	0
	U2	1,0	0	0,6	0,8	1,3	0,6	0
	U3	1,3	0,7	0,8	0,9	0,8	0	0
72 jam	U1	0,9	0,6	1,3	1,1	1,0	0	0
	U2	1,1	0,1	0,9	0,9	1,4	1,0	0
	U3	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	0	0
Zona Hambat <i>Strobilantes crispera</i> Terhadap <i>Fusarium</i> sp. (mm)								
Waktu Pengamatan	Ulangan	Perlakuan					(+) (+)	(-) (-)
		75%	80%	85%	90%	95%		
24 jam	U1	0,7	0,9	0,5	0,6	0,5	0	0

	U2	0,7	1,1	0,6	0,1	0,6	0,3	0
	U3	0,4	0,8	0,5	0,5	0,6	0	0
48 jam	U1	1,1	1	0,7	0,7	0,8	0	0
	U2	0,9	1,8	0,8	0,2	0,6	0,6	0
	U3	0,8	1	0,7	0,5	0,7	0	0
72 jam	U1	1,3	1,1	0,9	1,0	1,1	0	0
	U2	1,2	2,5	1,0	0,3	0,8	1,0	0
	U3	0,9	1,2	0,8	0,6	0,8	0	0

Zona bening yang terbentuk dipengaruhi oleh banyak faktor, yang melibatkan sifat-sifat zat antimikroba, jenis mikroorganisme yang diuji, dan konsentrasi zat antimikroba. Sifat-sifat kimia dari zat tersebut, seperti struktur molekul, polaritas, dan kelarutan, dapat mempengaruhi interaksi dengan mikroorganisme. Pada Gambar I terlihat bahwa perubahan konsentrasi ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispa* berpengaruh pada ukuran zona hambat yang terbentuk. Ekstrak *Muntingia calabura* dengan konsentrasi 75% dan *Strobilanthes crispa* dengan konsentrasi 80% membentuk zona hambat tertinggi.

Perbedaan rerata zona hambat dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi yang berbeda dari keduanya terhadap *Fusarium* sp. Kemampuan fungistatik tersebut kemudian dibandingkan secara statistik (Tabel III). Zona hambat mengindikasikan efektivitas senyawa

antimikroba dalam menghambat pertumbuhan. Senyawa metabolit sekunder bekerja melalui mekanisme seperti disrupsi membran sel, inhibisi sintesis protein atau asam nukleat, dan penghambatan enzim spesifik. Efektivitas antimikroba sangat dipengaruhi oleh kandungan dan jenis metabolit sekunder dalam ekstrak tanaman. Data ini menunjukkan bahwa konsentrasi optimal untuk efek antimikroba berbeda tergantung pada jenis tanaman dan senyawa yang dikandungnya. Konsentrasi yang lebih tinggi tidak selalu menghasilkan zona hambat yang lebih besar; ada titik optimal di mana senyawa aktif bekerja paling efektif. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan penggunaan ekstrak tanaman sebagai agen antimikroba, perlu dilakukan pengujian untuk menemukan konsentrasi optimal dari metabolit sekunder yang paling efektif.

**Tabel III.** Hasil Uji Anova *Muntingia calabura* & *Strobilanthes crispa*

Ekstrak		Sum of Square	Df	Mean Square	F	Sig
<i>Muntingia calabura</i>	Between Group	3.665	6	.611	5.322	.005

	Within Groups	1.607	14	.115		
	Total	5.271	20			
<i>Strobilantes crisper</i>	Between Group	4.966	6	.828	5.038	.006
	Within Groups	2.300	14	.164		
	Total	7.266	20			

Data hasil pengujian aktifitas fungistatik ekstrak daun *Muntingia calabura* dan daun *Strobilanthes crisper* terhadap diameter zona hambat pertumbuhan fungi *Fusarium* sp. dianalisis secara statistik dengan uji *one way anova*. Berdasarkan data pada Tabel 5. diketahui nilai signifikansi aktifitas fungistatik ekstrak daun *Muntingia calabura* ialah 0,005. Hal ini berarti nilai sig. lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) maka, dapat diinterpretasikan bahwa aktifitas fungistatik pada beberapa konsentrasi ekstrak daun *Muntingia calabura* berbeda signifikan secara statistik. Diketahui pula nilai signifikansi aktifitas fungistatik ekstrak daun *Strobilanthes crisper* ialah 0,006. Hal ini berarti nilai sig. lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) maka, dapat diinterpretasikan bahwa aktifitas fungistatik pada beberapa konsentrasi ekstrak daun *Strobilanthes crisper* berbeda signifikan. Sehingga, dapat diartikan bahwa ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crisper*

memiliki aktifitas yang menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp.

Zona hambat dari pemberian *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crisper* terhadap *Fusarium* sp. memiliki perbedaan di setiap pemberian perlakuan. Zona hambat sangat jelas terlihat di hari ketiga pengamatan. Waktu 72 jam mendukung masa pertumbuhan optimal mikroba, sehingga terjadi variasi yang signifikan dalam zona hambat setiap kali diberikan perlakuan. Variasi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perbedaan sensitivitas jamur terhadap ekstrak yang diberikan, perbedaan dalam konsentrasi atau komposisi bahan aktif antara ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crisper*, atau bahkan faktor-faktor lingkungan tertentu yang mempengaruhi efektivitas ekstrak. Zona hambat ini menunjukkan bahwa ekstrak dari kedua tanaman tersebut memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp.<sup>16,17</sup>

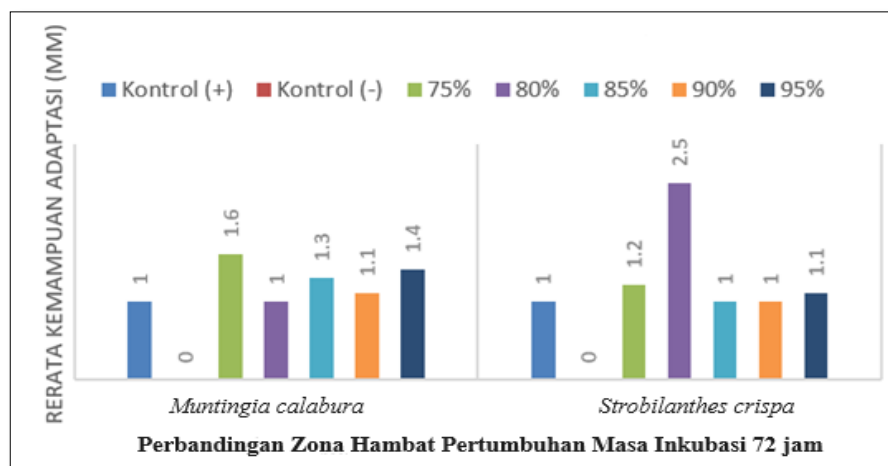
**Tabel IV.** Hasil Uji Beda *Paired Sample Test*

Paired Differences	95% Confidence
--------------------	----------------

Pair		Interval of the Difference							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	Df	Sig. (2-tailed)
1	<i>Muntingia calabura</i> - <i>Strobilanthes crispera</i>	.06000	.74046	.19119	.47005	.35005	.314	14	.758

Hasil uji beda dengan *paired sample t-test* diperoleh nilai sig 2 tailed 0,758, hal ini berarti nilai sig lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat

diinterpretasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara aktifitas fungistatik ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispera* secara statistik.



**Gambar III. Perbandingan Adaptasi Pertumbuhan Ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispera* terhadap *Fusarium* sp**

Data uji beda tersebut didukung dengan analisis perbedaan rerata kemampuan adaptasi, sehingga dapat diberikan perbedaan antar keduanya, yang tampak pada Gambar III. Pada Gambar III menunjukkan bahwa ekstrak *Strobilanthes crispera* memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak *Muntingia calabura* terhadap pertumbuhan *Fusarium* sp. Ekstrak *Strobilanthes crispera* memiliki zona

hambat yang lebih besar pada konsentrasi 80% (2,5 mm). Sedangkan *Muntingia calabura* memiliki zona hambat efektif pada konsentrasi 75%. Perbedaan tersebut diduga disebabkan bahwa setiap spesies jamur memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap senyawa aktif dalam ekstrak tanaman. Diduga *Fusarium* sp. menunjukkan respon yang berbeda terhadap ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispera* karena

perbedaan dalam kepekaannya terhadap komponen-komponen aktif yang ada dalam kedua ekstrak tersebut.<sup>18</sup> Di samping itu, komposisi bahan aktif didalamnya juga dapat dipastikan memiliki perbedaan. Misalnya perbedaan jenis senyawa kimia, rasio senyawa aktif, atau bahkan interaksi antar senyawa.

Demikian pula dengan lingkungan seperti pH medium pertumbuhan, kelembaban, suhu, dan faktor-faktor lainnya juga dapat mempengaruhi cara ekstrak berinteraksi dengan *Fusarium* sp. Variasi dalam lingkungan pertumbuhan dapat menghasilkan hasil yang berbeda dalam zona hambat yang teramati.<sup>16,17;18</sup>

Sensitivitas sifat fungistatik *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispata* terhadap *Fusarium* sp dipengaruhi oleh jenis senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak.<sup>16</sup> Misalnya, tanaman *Muntingia calabura* dikenal mengandung senyawa-senyawa seperti flavonoid, tanin, dan triterpenoid, sedangkan *Strobilanthes crispata* memiliki kandungan seperti polifenol dan senyawa alkaloid yang juga dapat berperan dalam menghambat

pertumbuhan jamur.<sup>17;18</sup>

Interaksi sinergis antara senyawa-senyawa aktif dari kedua ekstrak juga dapat meningkatkan efektivitas fungistatik terhadap *Fusarium* sp. Contohnya, kombinasi flavonoid dari *Muntingia calabura* dengan polifenol dari *Strobilanthes crispata* dapat menghasilkan efek yang lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan jamur. Di sisi lain, interaksi antagonis juga mungkin terjadi, di mana senyawa-senyawa aktif dalam ekstrak saling menghambat aktivitas satu sama lain, sehingga mengurangi efektivitas fungistatik terhadap *Fusarium* sp. Senyawa-senyawa aktif dalam ekstrak mungkin memiliki target yang berbeda. Interaksi antara senyawa-senyawa ini dengan berbagai target dapat meningkatkan kompleksitas respons jamur terhadap ekstrak, yang pada akhirnya mempengaruhi sensitivitasnya. Simpulan fungistatik *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispata* ini selanjutnya dapat dijadikan sebagai dasar penelitian selanjutnya, utamanya dalam pengembangan terkait fungsinya sebagai pestisida alami, yang sekaligus sebagai temuan penelitian ini.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ditemukan nilai sig 2 tailed 0,758 ( $p > 0,05$ ), sehingga diinterpretasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara aktifitas fungistatik ekstrak *Muntingia calabura* dan *Strobilanthes crispus* secara statistik. Tetapi rerata konsentrasi efektif ekstrak *Muntingia calabura* ( $75\% = 1,6$  mm) dan *Strobilanthes crispus* ( $80\% = 2,5$  mm) menggambarkan potensi keduanya sebagai agen fungistatik yang sama besar, sehingga efektifitas fungistatik *Fusarium* sp dalam temuan ini diharapkan dapat dijadikan salah satu alternatif pertisida alami.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Mikrobiologi yang telah memberikan layanan kegiatan penelitian sampai selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Agrios G.N. Gadjah Mada University Press. 1996. p. 343 Ilmu Penyakit Tumbuhan.
2. Kordi K. Bina Andiaksara dan Rineka Cipta. 2004. Penanggulangan hama dan penyakit ikan.
3. El-Tamtawy, E, & Manal. Chemical Composition, Antimicrobial and Cytotoxic Activities of Volatile Constituents From The Sebteranean Organs Of *Nephrolepis Cordifolia* (L), c. Presl and *Nephrolepis Exaltata* (L). Family Nephrolepidaceae Grown in Egypt. Canadian Journal of Pure and Applied Sciences. 2015;
4. Hujjatusnaini N, et al. 2022. Perbandingan Kemampuan Adaptasi Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Ekstrak Daun Karamunting (*Melastoma malabathrium*). *Jurnal Biology Science & Education*. 11(1): 96-104.
5. Delin, M.H.P. 2021. Studi Pustaka : Efektivitas Ekstrak Daun Keji Beling (*Strobilanthes Crispus*) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. Universitas Muhammadiyah Semarang
6. Fariesta, G., et a., 2018. Analisis of the secondary metabolite of kersen leaf extract (*Muntingia calabura* L.) and its potential as anti-bacterial to inhibit aeromonas hydrophila. *Research Journal of Life Science*.5(2): 121-127
7. Nasution M. USU Press. 2014. Pengantar Mikrobiologi.
8. Indah B, et al.,. 2021. Methanol Extracts Formulation of Tambora Leaves (*Ageratum conyzoides* L.), Sembalit Angin Leaves (*Mussaenda frondosa* L.) and Turmina Rhizome (*Curcuma longa*) as *Candida albicans* Antifungal. *Jurnal Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*. 13(2): 105-111.
9. Mutia H. 2017. Potensi Tumbuhan *Melastoma matabathrium* L. Sebagai Anti Bakteri Salmonellosis. *Natural Science: Journal of Science and Technology* Vol 6(2) :165-174.
10. Rukmi, I. 2007.. Keanekaragaman *Aspergillus* Pada Berbagai Tradisional Isworo Rukmi. *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*. 17(2) : 82-88
11. Ardiansyah, et al. 2021. Antibacterial

- Effectiveness of Methanol Extract Combination Formula 3:2:1 of Tambora Leaf (*Ageratum conyzoides*), Sembalit Angin Leaf (*Mussaenda frondosa* L), Turmeric Rhizome (*Curcuma longa* L) on the growth of *Staphylococcus aureus* Article History. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*. 13(1) : 1-6.
12. Kurniawati A, Mashartini A, Inda Syifa Fauzia. 2016. Perbedaan khasiat anti jamur antara ekstrak etanol daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan nistatin terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. 65 (3): 74-77
  13. Safitri, A.& Wahiyanto, P. 2023. Phytochemical Analysis of Flavonoids and Tannins from Ethanol Extract of Keji Beling (*Strobilanthes crispus*) Using UV-Vis Spectrophotometry Method. *Ad-Dawaa Journal of Pharmacy*. 1(2): 87-92.
  14. Dharma, S., Aria, M., & Syukri, E. F. 2014. Effect of Keji Leaf Ethanol Extract Glass (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) Regarding the Solubility of Calcium and Oxalate as a Component of Kidney Stones in the Urine of Male White Rats. *SCIENTIA*, 4(1), 34-37.
  15. Setyawan, A. B., Winarto, & Lestari, E. S. 2016. Proof of Keji Leaf Extract Shards in Upgrading Systems Immune. *Journal of Public Health*, 11(2), 96-100
  16. Sibi, G., R. Naveen, K. Dhananjaya, K. Ravikumar and H. Mellesha. 2012. Potential Use of *Muntingia calabura* L. Extracts Against Human and Plant Pathogens. *Pharmacognosy Journal*. 4(34): 44-47.
  17. Senthilkumar, S., et al. 2017. FT-IR Analysis and Correlation Studies on the Antioxidant Activity, Total Phenolics and Total Flavonoids of Indian Commercial Teas (*Camellia sinensis* L.)- A Novel Approach. *International Research Journal of Biological Sciences*. 6(3): 1-7.
  18. Sulaiman, A., et al 2017. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Koloni *Streptococcus viridians*. *Indonesian Journal for Health Sciences*. 1(2): 1-6