



**UJI IN VITRO DAYA RACUN DAUN RENGAS (*Gluta renghas* Linn) DAN MANGGA KWENI (*Mangifera odorata* Griff) TERHADAP SERANGAN JAMUR PELAPUK KAYU (*Schizophyllum commune* Fries)**

*In Vitro Assay for The Toxicity of Rengas (*Gluta renghas* Linn) and Kweni Mango Leaf (*Mangifera odorata* Griff) on Wood Decay Fungus (*Schizophyllum commune* Fries)*  
*In Vitro Assay of Rengas and Mango Leaves on Wood Decay Fungal (*Schizophyllum commune* Fries)*

**Ecitriwulan, Wiwik Ekyastuti, Yeni Mariani**

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Jl. Imam Bonjol Pontianak 78124  
Email: [ecitriwulan@gmail.com](mailto:ecitriwulan@gmail.com)

*Abstract*

Wood is an organic material that is easily affected by various factors of wood destruction, one of them is wood decay fungal *Schizophyllum commune* Fries. To overcome the attack of this fungal, it is needs preventive efforts such as using natural materials that are efficacious as anti-fungal. In this study, testing was conducted to analyze the toxic power of methanol extract from the leaves of Anacardiace family plant, namely *Gluta renghas* and *Mangifera odorata*. This study used RAL factorial with 2 factors (type of leaves extract and concentration levels). The methods used were moisture content measurement of those leaves powder, extraction stage with methanol solvent, yield percentage measurement, and anti fungal assays. The results showed that there was no interaction between type of leaves extract and concentrations levels, but concentration levels showed significant effect to the antifungal activity. The optimum concentration of the extracts in inhibited the growth of decay fungal *S. commune* was 3 %.

Keywords: *in vitro* assay, anti fungal, *Gluta renghas*, *Mangifera odorata*, *Schizophyllum commune*

*Abstrak*

Kayu merupakan bahan organik yang mudah terserang berbagai faktor perusak kayu diantaranya adalah jamur pelapuk *Schizophyllum commune* Fries, untuk megatasi serangan jamur ini perlukan usaha pencegahan seperti menggunakan bahan alam yang berkhaasiat sebagai anti jamur. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian untuk menganalisis daya racun ekstrak methanol dari daun tanaman family Anacardiace yaitu *Gluta renghas* dan *Mangifera odorata*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan 2 faktor (jenis ekstrak dan tingkat konsentrasi). Metode yang digunakan adalah pengukuran kadar air serbuk, ekstraksi dengan menggunakan pelarut methanol, penentuan rendemen dan pengujian anti jamur. Hasil penelitian diperoleh bahwa tidak terdapat interaksi antara factor jenis ekstrak dan tingkat konsentrasi, sedangkan factor tingkat konsentrasi mempengaruhi aktivitas anti jamur. Konsentrasi terbaik dari kedua ekstrak dalam menghambat jamur pelapuk *S. commune* adalah 3 %.

Kata kunci: uji *in vitro*, anti jamur, *Gluta renghas*, *Mangifera odorata*, *Schizophyllum commune*



## PENDAHULUAN

Kayu merupakan bahan alam yang rentan serangan faktor perusak baik itu non-biologis maupun biologis (Setiawan *et al.* 2019). Saat ini kayu yang memiliki keawetan tinggi cukup terbatas, dan memiliki harga jual yang tinggi. Diantara berbagai faktor yang menyebabkan kerusakan pada kayu, jamur *Schizophyllum commune* Fries adalah salah satu perusak yang mampu menyebabkan kehilangan berat hingga mencapai 70% (Rabbani *et al.* 2017). Dalam mengatasi hal tersebut, penggunaan bahan pengawet merupakan salah satu usaha yang dinilai efektif.

Saat ini berbagai jenis pengawet kayu dapat ditemukan di pasaran, dan mayoritas adalah jenis pengawet berbasis kimia. Walaupun jenis bahan pengawet ini bermanfaat dalam mengatasi serangan organisme perusak kayu akan tetapi memiliki pengaruh yang kurang baik terhadap lingkungan dan juga harganya yang cukup mahal (Alfariq *et al.* 2015). Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan alternatif bahan pengawet alami yang ramah lingkungan dengan harga yang terjangkau.

Beberapa jenis tumbuhan memiliki mekanisme alami dalam melindungi dirinya terhadap serangan organisme perusak kayu seperti jamur dan serangga, kemampuan ini dikarenakan tumbuhan tersebut memiliki zat ekstraktif yang mengandung berbagai senyawa bioaktif (Arif *et al.* 2012). Beberapa peneliti terdahulu telah melaporkan kemampuan

berbagai bagian tanaman dalam mengatasi serangan organisme perusak kayu seperti Sudarmadi *et al.* (2013), melaporkan bahwa pada level konsentrasi 10% minyak *Sindora wallich* Benth dapat menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* (80,08%), dalam penelitian Rabbani *et al.* (2017) 85,50% pertumbuhan jamur *S. commune* terhambat dengan penggunaan konsentrasi sebesar 10% dari ekstrak *Mitragyna speciosa* Korth. Hutabarat *et al.* (2019) melaporkan kemampuan penghambatan terhadap jamur *S. commune* ekstrak *Tectona grandis* Linn F sebesar 65,51% dengan konsentrasi 1%, selanjutnya Setiawan *et al.* (2019) menggunakan ekstrak *Avicennia marina* Vierh sebesar 4% mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* sebesar 100%.

Tumbuhan lain yang juga memiliki potensi besar sebagai anti-jamur pelapuk kayu adalah dari jenis family Anacardiaceae. Tumbuhan yang termasuk ke dalam family ini dikenal mempunyai getah beracun dan menyebabkan iritasi kulit dengan tingkat ringan hingga berat (Zuharah *et al.* 2014). Rengas (*Gluta renghas* Linn) dan Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff) merupakan tanaman yang termasuk dalam family ini. Kemampuan tanaman dari Anacardiaceae sebagai insektisida dan fungisida nabati dari bagian getahnya telah dilaporkan oleh Ilmi *et al.* (2015), sedangkan untuk bagian daunnya masih terbatas. Daun rengas dilaporkan mengandung



komponen aktif seperti steroid, tannin, kumarin, alkaloid, flavonoid yang memiliki kemampuan penghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Sementara itu, ekstrak daun *M. odorata* juga dilaporkan memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang sama (Prihatiningtyas *et al.* 2018). Kemampuan ekstrak metanol dari daun rengas dan kweni dalam menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* hingga saat ini belum dilaporkan, oleh karena itu diperlukan penelitian untuk kemampuan ekstrak metanol dari kedua jenis daun tumbuhan yang termasuk ke dalam family Anacardiaceae tersebut dalam menghambat pertumbuhan jamur pelapuk kayu diantaranya yaitu *S. commune*.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama 3 bulan, di Laboratorium *Wood Workshop* dan Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Alat yang digunakan diantaranya adalah seperangkat persiapan dan alat pembuatan ekstrak (maserasi), peralatan gelas dalam pembuatan konsentrasi ekstrak dan alat inkubasi. Bahan yang digunakan adalah daun *G. rengas*, daun *M. odorata*, jamur *S. commune*, metanol 70%, alkohol 70%, kentang, amoxicillin, *dextrose*, aquades dan agar-agar putih.

#### Persiapan serbuk

Daun *G. rengas* diperoleh di Desa Pemudang, sedangkan untuk daun *M. odorata* diperoleh di Dusun Meliau Hilir, Kabupaten Sanggau. Masing-

masing sampel diambil sebanyak 200 gram, kemudian dikeringanginkan selama selama  $\pm 2$  minggu. Selanjutnya daun tersebut dipotong kasar dan dihaluskan dengan menggunakan *hammer mill*. Serbuk yang diperoleh ditentukan kadar airnya (Prihatiningtyas *et al.* 2018).

#### Penentuan rendemen ekstrak

Pada penelitian ini digunakan pelarut metanol untuk melarutkan masing-masing 1gram dari kedua jenis daun dari famili Anacardiaceae. Banyaknya pelarut yang digunakan adalah perbandingan 1:3 (b/v). Selanjutnya campuran tersebut dibiarkan sambal di *shaker* selama 1x 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring. Perlakuan ini dilakukan hingga diperoleh hasil rendaman yang jernih. dan rendemen ditentukan dengan metode gravimetri (Rahmah *et al.* 2014);

$$\% \text{ Ekstrak} = \frac{a}{(1-x)b} \times 100\%$$

Dimana:

a = Bobot ekstrak (gram)

b = Bobot sampel (gram)

x = Kadar air

#### Pembuatan ekstrak

Serbuk yang digunakan untuk masing-masing daun adalah 200 gram. Serbuk tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wadah berupa botol reagen dan ditambahkan pelarut metanol dengan perbandingan (1:3) b/v (Nurhalimah *et al.* 2014). Selanjutnya larutan tersebut dikocok secara berkala dengan menggunakan *shaker* selama  $\pm 2$  hari. Setelah selesai proses maserasi dilanjutkan dengan penyaringan dengan menggunakan kertas saring, perlakuan



maserasi ini dilakukan hingga diperoleh hasil rendaman yang jernih. Sisa-sisa pelarut yang terdapat pada hasil maserasi kemudian diuapkan dengan menggunakan *water bath* (Alfariq *et al.* 2015).

#### **Pembuatan konsentrasi ekstrak**

Sebelum digunakan dalam pengujian aktivitas anti jamur, ekstrak yang diperoleh dari proses maserasi selanjutnya diencerkan. Pada penelitian ini konsentrasi yang diujikan adalah 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% b/v (g/ml) dengan jumlah total larutan setiap konsentrasi adalah 10 ml. Ulangan yang dilakukan adalah sebanyak 5 kali.

#### **Pembuatan media PDA**

Sebelum dilakukan proses pembuatan media dan pengujian aktivitas anti jamur, prosedur yang harus dilakukan adalah sterilisasi. Sterilisasi yang dilakukan menggunakan metode basah dan kering.

Pembuatan media PDA merujuk pada metode Atlas (2006), kentang sebanyak 300g dipersiapkan dengan memotongnya berbentuk dadu dengan ketebalan  $\pm 1$  cm, selanjutnya kentang di rebus dan air rebusannya disaring menggunakan saringan dan dimasukkan ke dalam wadah erlenmeyer. Sebanyak 15 g agar-agar dan 20 g dextrose dimasukkan kedalam erlenmeyer untuk kemudian dipanaskan sambil diaduk secara berkala dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Apabila telah larut kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai volume 1L. Selanjutnya larutan PDA disterilkan dengan

menggunakan *autoclave* selama 45 menit pada tekanan sebesar 1 atm dan suhu  $121^{\circ}\text{C}$ . Larutan PDA yang telah selesai di *autoclave* kemudian ditambahkan *amoxilin* 0,4 mg dan kemudian dikocok kembali agar homogen.

#### **Pengujian aktivitas anti jamur**

Secara berhati-hati, jamur *S. commune* dipindahkan ke *petridish* yang telah berisi media PDA dengan menggunakan jarum ose dan jarum tanam. Inokulum jamur dibiakkan pada media PDA dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Koloni jamur dimurnikan (*re-isolasi*) dengan metode yang sama hingga diperoleh biakan murni tanpa terkontaminasi oleh bakteri atau jamur lain.

Pengujian aktivitas antijamur mengikuti metode yang dikembangkan oleh Mori (1997); Rabani *et al.* (2017) yaitu metode *agar block test* yang telah dimodifikasi. Media PDA dicampur dengan masing-masing ekstrak metanol dari kedua jenis daun (rengas dan kweni) sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan. Selanjutnya isolat yang telah berumur 7 hari (diameter 5mm) diambil dan diletakkan di tengah cawan petri untuk diinkubasi di dalam inkubator selama 9 hari pada suhu ruang.

Pengukuran dilakukan dengan pengamatan terhadap koloni pada hari ke sembilan setelah diinokulasi, diameter pertumbuhan jamur diukur. Mengukur pertumbuhan diameter miselium jamur dilakukan dengan kaliper digital menggunakan rumus dibawah ini



(Yoshimoto dan Syafii 1993; Rabani et al. 2017).

$$\text{Diameter} = (d1+d2)/2$$

Keterangan:

- a = cawan petri
- b = pertumbuhan jamur
- d1 & d2 = diameter tegak lurus pengukuran jamur

Pengukuran aktivitas anti jamur dilakukan dengan membandingkan pertumbuhan miselium kontrol (GC) dengan pertumbuhan miselium dalam medium berekstrak (GT). Pengukuran

AFA (*Anti Fungal Activity*) dihitung dengan rumus Mori *et al.* (1997) sebagai berikut:

$$AFA = \frac{GC - GT}{GC} \times 100\%$$

Keterangan:

- AFA = (*Anti Fungal Activity*)
- GC = Pertumbuhan Miselium kontrol (mm)
- GT = Pertumbuhan Miselium dalam Medium berekstrak (mm)

Klasifikasi aktivitas anti jamur dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Klasifikasi Aktivitas Anti Jamur (*Classification of Anti Fungal Activity*)**

No.	Aktivitas Anti Jamur	Tingkat Aktivitas
1	$AFA > 75\%$	Sangat Kuat (++++)
2	$50\% < AFA \leq 75\%$	Kuat (+++)
3	$25\% < AFA \leq 50\%$	Sedang (++)
4	$0\% < AFA \leq 25\%$	Lemah (+)
5	0	Tidak Aktif

Sumber: Mori *et al.* (1997)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu dari suatu ekstrak dapat diketahui dengan cara menghitung rendemen (Wijaya *et al.* 2018), dimana pada penelitian ini untuk menghasilkan

rendemen dari ekstrak digunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Data hasil ekstraksi masing-masing ekstrak tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil ekstraksi daun *G. renghas* dan *M. odorata* (*G. renghas* and *M. odorata* leaf extraction results)**

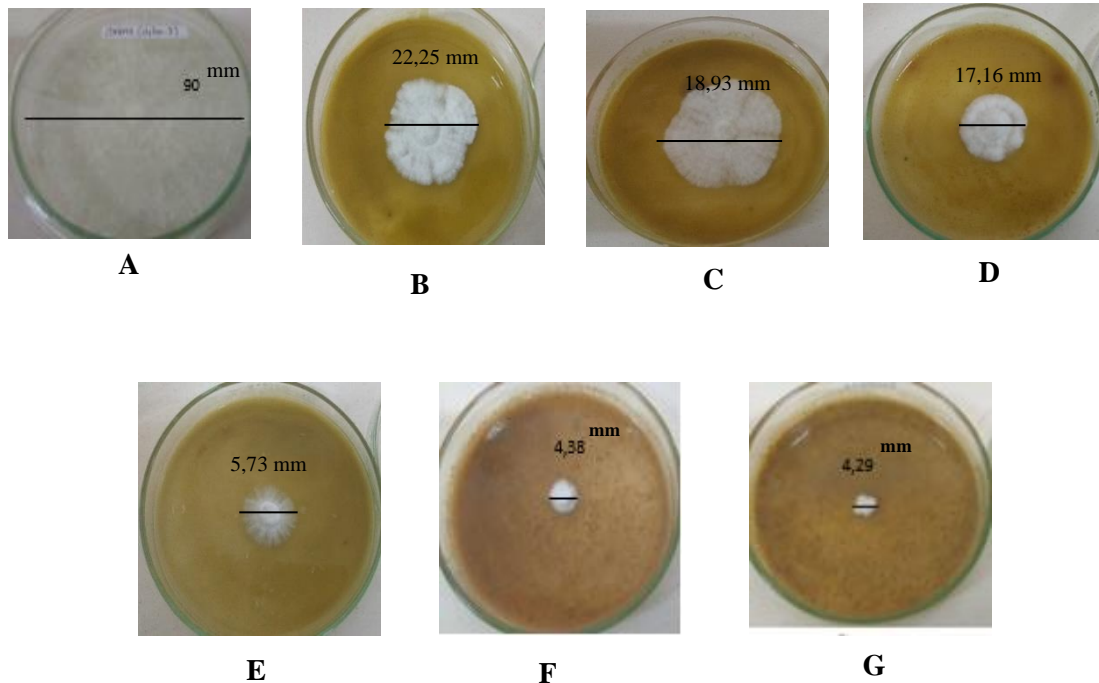
Jenis Ekstrak	W (g)	KA (%)	a (g)	Rendemen Ekstrak (%)
<i>G. renghas</i>	1,0003	0,0524	0,0468	5,24
<i>M. odorata</i>	1,0004	0,0473	0,0423	4,73

Ekstrak metanol dari daun *G. renghas* (5,24%) dan *M. odorata* (4,73%) (Tabel 2) tergolong ke dalam kelas ekstraktif dengan rendemen yang tinggi (rendemen  $\geq 4\%$ ), hal ini sesuai dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia (Priandi *et al.* 2019). Nilai rendemen kedua ekstrak tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan

rendemen Binahong (*Anredera cordifolia* Ten) yang hanya sebesar 3,29% (Selawa *et al.* 2013), akan tetapi lebih rendah apabila dibandingkan dengan ekstrak seperti jeruk purut (*Citrus hystrix* DC), mangga gadung (*M. indica* L. var. gadung), kratom (*Mitragyna speciosa* Korth) dan api-api (*Avicennia marina*) dengan rendemen

sebesar 14,54-27,08% (Setiawan *et al.* 2019). Tinggi rendahnya rendemen yang dihasilkan berbeda-beda untuk setiap

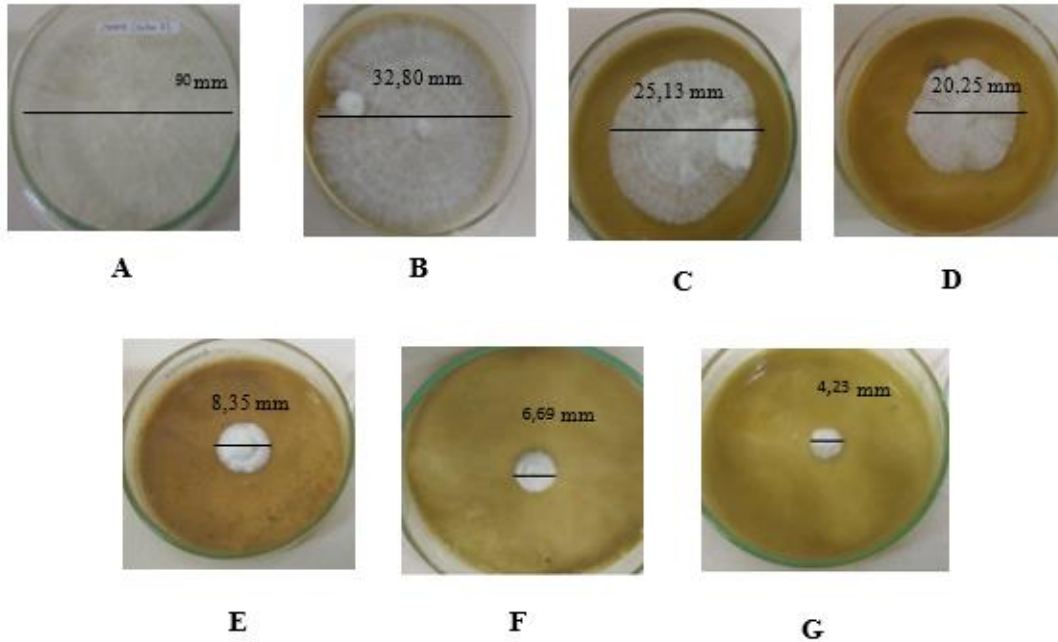
tumbuhan hal ini dipengaruhi oleh jenis spesies dan lingkungan tempat tumbuh (Priandi *et al.* 2019).



**Gambar 1. Pertumbuhan jamur *S. commune* hari ke-9 di dalam media ekstrak *G. renghas* dengan konsentrasi berbeda: (A) kontrol, (B) 1% (C) 2%, (D) 3%, (E) 4%, (F) 5% dan (G) 6% (The growth of *S. commune* fungus on the 9th day in the extract medium *G. renghas* with different concentrations: (A) control, (B) 1% (C) 2%, (D) 3%, (E) 4%, (F) 5% and (G) 6%.)**

Hasil penelitian aktivitas anti jamur menunjukkan bahwa ekstrak daun *G. renghas* dan *M. odorata* dengan beberapa taraf konsentrasi yang diberikan dapat menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*. Pengukuran diameter dilakukan selama 9 hari ketika jamur *S. commune* pada media kontrol telah penuh (Wijayanto, *et al.* 2015). Seiring dengan kenaikan

konsentrasi ekstrak daun diikuti pula dengan penurunan diameter pertumbuhan jamur *S. commune* (Gambar 2.). Pada kontrol (0%) rerata diameter pertumbuhan jamur mencapai maksimum yaitu 90 mm, sedangkan pada konsentrasi 6% baik pada ekstrak daun *G. renghas* dan *M. odorata* menunjukkan rerata pertumbuhan jamur minimum yaitu 4,29 mm dan 4,23 mm.



**Gambar 2. Pertumbuhan jamur *S. commune* hari ke-9 di dalam media ekstrak *M. odorata* dengan konsentrasi berbeda: (A) kontrol, (B) 1% (C) 2%, (D) 3%, (E) 4%, (F) 5% dan (G) 6% (The growth of *S. commune* fungus on the 9th day in the extract medium *M. odorata* with different concentrations: (A) control, (B) 1% (C) 2%, (D) 3%, (E) 4%, (F) 5% and (G) 6%.)**

Diameter pertumbuhan jamur setiap konsentrasi pada setiap jenis ekstrak daun selanjutnya ditentukan nilai aktivitas anti jamur (AFA). Nilai AFA pada ekstrak *G. renghas* untuk semua level konsentrasi (1% hingga 6%) menunjukkan aktivitas antijamur yang

sangat kuat. Nilai AFA yang ditunjukkan oleh ekstrak *M. odorata* untuk level konsentrasi 1% dan 2% adalah kuat, sedangkan pada level 3% hingga 6% menunjukkan aktivitas yang sangat kuat (Tabel 3).



**Tabel 3. Rerata persentase aktivitas anti jamur (AFA) berdasarkan tingkat konsentrasi ekstrak daun *G. renghas* dan *M. odorata* terhadap koloni jamur *S. commune* (Average percentage of antifungal activity (AFA) based on the concentration level of *G. renghas* and *M. odorata* leaves extract on *S. commune* fungus colonies)**

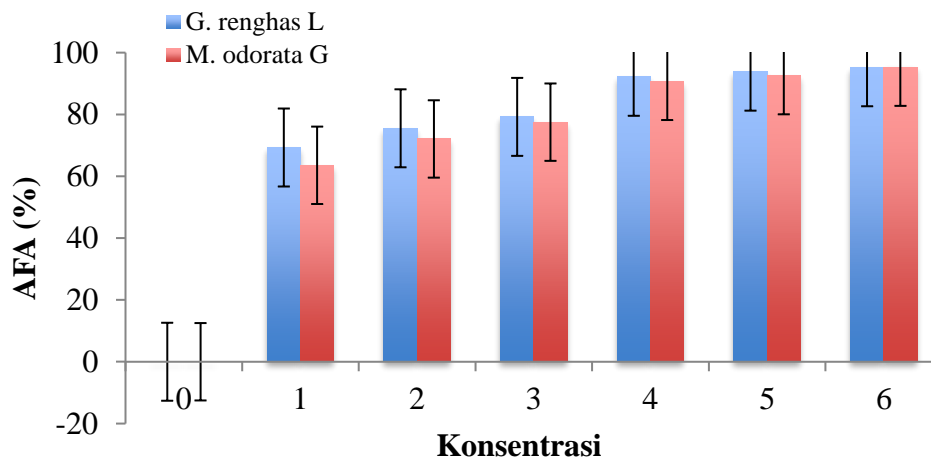
Jenis Ekstrak	Konsentrasi (%)	Rerata AFA (%)	Tingkat Aktivitas <sup>*)</sup>
<i>G. renghas</i>	0	0	Tidak aktif
	1	75,06	Sangat Kuat
	2	78,97	Sangat Kuat
	3	80,93	Sangat Kuat
	4	93,64	Sangat Kuat
	5	95,13	Sangat Kuat
	6	95,24	Sangat Kuat
<i>M. odorata</i>	0	0	Tidak aktif
	1	63,56	Kuat
	2	72,08	Kuat
	3	77,51	Sangat Kuat
	4	90,72	Sangat Kuat
	5	92,57	Sangat Kuat
	6	95,30	Sangat Kuat

Sumber: \*) Mori et al. (1997)

Pemberian konsentrasi ekstrak *G. renghas* dan *M. odorata* memberikan pengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan miselia jamur, semakin besar konsentrasi yang diberikan pada media pertumbuhan, semakin besar nilai AFA. Dimana peningkatan konsentrasi ekstrak akan meningkatkan persentase penghambat pertumbuhan jamur. Untuk lebih jelas melihat pengaruh pemberian

ekstrak *G. renghas* dan *M. odorata* pada perkembangan jamur *S. commune* ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan nilai aktivitas anti jamur (AFA), konsentrasi terbaik untuk ekstrak *M. renghas* dalam penghambatan jamur adalah pada level 5% dengan nilai AFA 95,13%, dan pada ekstrak *M. odorata* di level konsentrasi 6% dengan nilai AFA 95,30%.





**Gambar 3.** Pengaruh pemberian ekstrak *G. renghas* dan *M. odorata* terhadap aktivitas penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune* pada hari ke-9 inkubasi (*The effect of giving extract *G. renghas* and *M. odorata* against the growth inhibitory activity of *S. commune* on the 9th day of incubation*)

Nilai AFA yang ditunjukkan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditunjukkan oleh Minyak Kayu Sindur pada level konsentrasi yang sama yaitu 64,99% (Sudarmadi *et al.* 2013).

Lukmandaru *et al.* (2012) melaporkan bahwa pada ekstrak bagian kulit batang dari *G. renghas* dan *M. odorata* kaya akan senyawa metabolit sekunder yang memiliki bioaktivitas sebagai anti jamur seperti senyawa golongan flavonoid, terpenoid, alkaloid, fenolik dan tanin. Senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid terbukti mampu mendenaturasi protein dan dapat merusak membrane sel yang bersifat *irreversible* (tidak dapat diperbaiki lagi) karena kandungan senyawa fenol penyusunnya. Senyawa golongan alkaloid juga dapat mengganggu komponen penyusun lapisan peptidoglikan pada sel

jamur yang akan menghambat pembentukan lapisan dinding sel sehingga berujung pada kematian sel (Hutabarat *et al.* 2019).

Menurut Panda *et al.* (2010) terpenoid yang bersifat lipofilik dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan mengganggu pertumbuhan terbentuknya membran sel jamur. Sehingga menyebabkan lipid yang ada dalam membran sel menjadi larut dan transport nutrisi menjadi terganggu sehingga membuat membran sel kekurangan nutrisi dan menyebabkan kerusakan sel. Senyawa terakhir yaitu senyawa tannin, senyawa ini menghambat pertumbuhan jamur dengan merusak membran sel, dengan cara menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur (Alfiah *et al.* 2015).



Berdasarkan analisis statistik terlihat bahwa tidak terjadi interaksi antara faktor jenis ekstrak dan faktor konsentrasi terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune*. Pengaruh penghambatan hanya ditunjukkan oleh faktor tingkat konsentrasi. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 3% adalah konsentrasi terbaik untuk menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*, sehingga ekstrak *G. rengas* dan *M. odorata*. Kedua jenis ekstrak daun ini berpotensi sebagai bahan pengawet alami kayu.

#### KESIMPULAN

Hasil penelitian disimpulkan bahwa kadar air ekstrak *G. rengas* dan *M. odorata* sebesar 10,78% dan 10,66% dengan rendemen sebesar 5,24% dan 4,73%. Ekstrak *G. rengas* dan *M. odorata* dapat menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*, sehingga berpotensi sebagai bahan pengawet alami terhadap serangan jamur *S. commune*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka daya hambat terhadap jamur semakin kuat. Tidak terdapat interaksi antara jenis ekstrak dan tingkat konsentrasi terhadap pertumbuhan jamur *S. commune*, sedangkan konsentrasi ekstrak *G. rengas* dan *M. odorata* berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan jamur *S. commune*. Konsentrasi 3% pada daun *G. rengas* dan *M. odorata* merupakan konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*.

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk uji daya hambat ekstrak *G. rengas*

dan *M. odorata* terhadap jamur *S. commune* yang diujikan langsung ke kayu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfariq, Diba F, Muflihati. 2015. Bioaktivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Hutan Lestari* 3(2):272-278.
- Alfiah RR, Khotimah S, Turnip M. 2015. Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Protobiont* 4(1):52-57.
- Arif A, Syahidah, Siti N. 2009. Identifikasi Jenis Jamur Patogen untuk Pengendalian Rayap Tanah *Coptotermes sp.* *Jurnal Perennial* 6(1):33-38.
- Atlas, RM. 2006. *The Handbook of Microbiological Media for The Examination of Food*. CRC Press.
- Hutabarat VF, Diba F, Sisilia L. 2019. Daya Hambat Ekstrak Kulit Jati (*Tectona grandis* Linn F) terhadap Pertumbuhan Jamur Pelapuk Kayu *Schizophyllum commune* Fries. *Jurnal Hutan Lestari* 7(3):1078-1089.
- Ilmi J, Dharmono, Hayani IN. 2015. Inventarisasi dan Pemanfaatan Tumbuhan Beracun oleh Masyarakat Dayak Bakumpai di Desa Simpang Arja Kecamatan Rantau Badauh Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Wahana-Bio XIII* 13(1-2): 93-114.
- Lukmandaru G, Vembrianto K, Gazidy AA. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kayu *Mangifera indica* L., *Mangifera foetida* Lour,



- dan *Mangifera odorata* Griff. *Jurnal Ilmu Kehutanan* VI 1(1-3): 18-29.
- Nurhalimah H, Novita W, Tri DW. 2014. Efek Antidiare Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L) terhadap Mencit Jantan yang diinduksi Bakteri *Salmonella typhimurium*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(3):1083-1094
- Panda, K, Brahma SS, Dutta K. 2010. *Selective Antifungal Action of Crude Extracts of Candida fistula* L. *Malaysian Journal of Microbiology* 6(1):62-68.
- Priandi, F, Yusro F, Diba F, Mariani Y, Nurhaida. 2019. Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Jambu Monyet (*Bellucia pentamera* Naudin) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Tengawang* 9(1):27-37.
- Prihatiningtyas W, Mariani Y, Oramahi AH, Yusro F, Sisillia L. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff) terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Tengawang* 8(2):59-74.
- Rabani, Diba F, Mulfihati. 2017. Penghambatan Pertumbuhan Jamur *Schizophyllum commune* Fries oleh Ekstrak Etanol Daun Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth). *Jurnal Hutan Lestari* 5(3):831-839.
- Rahmah SH, Suharti, Subandi. 2014. Uji Antibakteri dan Daya Inhibisi Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) terhadap Aktivitas Xantin Oksidase yang Diisolasi dari Air Susu Segar Sapi. *Jurnal Kimia UM Online* 1-11
- Selawa W, Runtuwene JRM, Citraningtyas G. 2013. Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNISRAT* 2(1):18-22.
- Setiawan A, Diba F, Wardenaar E. 2019. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Api-api (*Avicennia Marina* Vierh) untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur *Schizophyllum commune* Fries. *Jurnal Hutan Lestari* 7(1):517-524.
- Sudarmadi B, Diba F, Yanti H. 2013. Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Minyak Kayu Sindur (*Sindora wallichii* Benth) terhadap Pertumbuhan Jamur *Schizophyllum commune* Fries. *Jurnal Hutan Lestari* 1(2):190-198.
- Wijaya H, Novitasari, Jubaidah S. 2018. Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung* 4(1):79-83.
- Zuharah WF, Fadzly N, Ali Y, Zakaria R, Juperi S, Asyraf M, Dieng H. 2014. Larvicidal Efficacy Screening of Anacardiaceae Crude Extracts on The Dengue Hemorrhagic Vector, *Aedes aegypti*. *Tropical Biomedicine* 31(2):297-304.
- Zulnaidi. 2007. *Metode Penelitian*. Usu Repository. Medan. Fakultas Sastra Jepang Universitas Sumatera Utara