

**ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI POTENSI EKSTRAK BUAH  
RENGGAK (*Amomum Dealbatum*) SEBAGAI PESTISIDA  
NABATI TERHADAP JAMUR *Pyricularia Oryzae*  
DAN BAKTERI *Xanthomonas oryzae***

**Novita Hidayatun Nufus**

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram,  
Indonesia

E-mail : [novitanufus@gmail.com](mailto:novitanufus@gmail.com)

**ABSTRAK:** Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak buah Renggak (*Amomum dealbatum*) sebagai pestisida nabati terhadap jamur *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Xanthomonas oryzae*. Untuk itu dilakukan uji aktivitas antifungal dan anti bakteri ekstrak ethanol buah Renggak (*Amomum dealbatum*) terhadap jamur *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Xanthomonas oryzae* secara in vitro, dan analisis kandungan senyawa organik ekstrak ethanol buah Renggak. Uji aktivitas antifungal dilakukan melalui metode difusi agar, dengan cara melarutkan ekstrak ethanol buah Renggak (1%, 5%, dan 10%) ke dalam media pertumbuhan jamur. Parameter yang diamati adalah diameter koloni jamur pada tiap-tiap perlakuan. Uji aktivitas antibakteri dilakukan melalui metode difusi agar dengan cakram kertas yang telah direndam dengan masing-masing perlakuan (ekstrak Renggak 10%, 20%, dan 30% serta antibiotik kloramfenikol). Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat di sekeliling cakram kertas perlakuan. Hasil uji aktivitas antifungal menunjukkan bahwa, perlakuan dengan 10% ekstrak buah Renggak menghambat pertumbuhan koloni jamur hingga 100%, serupa dengan kontrol positif (fungisida score-25). Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa, ekstrak ethanol buah Renggak memiliki aktivitas antibakteri. Perlakuan dengan konsentrasi 20% dan 30% ekstrak buah Renggak memberikan aktivitas penghambatan serupa dengan kontrol positif (antibiotik kloramfenikol). Analisis kandungan fitokimia menunjukkan bahwa, ekstrak ethanol buah Renggak memberikan hasil positif pada uji Flavonoid, Alkaloid, Steroid, Terpenoid, dan Saponin. Analisis GC-MS terhadap ekstrak ethanol buah Renggak menghasilkan 10 puncak serapan yang teridentifikasi sebagai senyawa: 2-butanone, 4-methoxyphenyl, Benzenepropanoic-acid, 4-hydroxyphenil, CAS, octadecanoic acid, stearic acid, palmitic acid, Benzenepropanoic acid, dan Farnesol isomer A yang keseluruhannya diketahui memiliki aktivitas antimikrobia.

**Kata Kunci:** Renggak (*Amomum dealbatum*), Pestisida Nabati, *Pyricularia oryzae*, *Xanthomonas oryzae*.

**ABSTRACT:** This study aims to determine the potency of Renggak (*Amomum dealbatum*) extract as bio pesticide against *Pyricularia oryzae* and *Xanthomonas oryzae*. Therefore an in vitro of antifungal and antibacterial activity of the Renggak ethanol extract were carried out against *Pyricularia oeyzae* and *Xanthomonas oryzae*. In vitro antifungal analysis were done using agar diffusing method by dissolving Renggak extract (1%, 5%, and 10%) into fungal medium and the growth of *Pyricularia oryzae* were observed. In vitro antibacterial analysis were complited using agar diffusing method with paper disk that contain Renggak extract (10%, 20%, and 30%) and antibiotic chloroamfenikol as positive control. The result suggest that Renggak fruit extract has antifungal and antibacterial activities. The treatment with 10% Renggak extract could inhibit the growth of *Pyricularia oryzae* to 100%, same with positive control (Fungicide Score-250). In vitro test for antibacterial activity showed that treatments with 20% and 30% Renggak extract gave inhibitory activities that similar with positive control. Renggak ethanol extract gave positive results on Flavonoid, Alkaloid, Steroid, Terpenoid, and Saponin tests. GC-MS assays showed that Renggak ethanol extract produces at least 10 organic compounds that was identified as 2-butanone, 4-methoxyphenyl, Benzenepropanoic-acid, 4-hydroxyphenil, CAS, octadecanoic acid, stearic acid, palmitic acid, Benzenepropanoic acid, dan Farnesol isomer A, which have antimicrobial activities.

**Keywords:** Renggak (*Amomum dealbatum*), Bio Pesticide, *Pyricularia oryzae*, *Xanthomonas oryzae*.

## PENDAHULUAN

*Pyricularia oryzae* dan *Xanthomonas oryzae* adalah mikroorganisme patogen yang menyebabkan penyakit utama yang menyerang tanaman padi di Indonesia. Jamur *Pyricularia oryzae* adalah penyebab penyakit Blas yang



menurunkan kualitas beras, serta kehilangan hasil panen mencapai 100%, sedangkan Bakteri *Xanthomonas oryzae* menyebabkan penyakit hawar daun bakteri (HDB) yang dapat membuat hilangnya hasil panen hingga 50-70 persen (Sudir, *et. al.*, 2014).

Alternatif pengendalian kedua penyakit ini dapat dilakukan dengan memakai pestisida alami. Di alam, pestisida alami memiliki sifat yang tidak stabil, sehingga memungkinkan untuk didegradasi. Penggunaan pestisida alami yang berasal dari ekstrak tanaman (pestisida nabati), terbukti lebih aman karena mempunyai umur residu pendek (Hasanudin, *et. al.*, 2010 & Sumartini, 2016).

Kelompok tanaman yang selama ini banyak dimanfaatkan sebagai sumber antibakteri dan antijamur berasal dari familia Zingiberaceae. Spesies yang tergabung di dalam Familia Zingiberaceae secara umum memiliki kandungan senyawa-senyawa aromatik yang telah diuji daya hambatnya terhadap berbagai jenis bakteri dan jamur (Kamazeri, *et. al.*, 2012; Tripathi, *et. al.*, 2013; Moghadamtousi, *et. al.*, 2014;). Salah satu anggota famili Zingiberaceae yang belum dieksplorasi lebih lanjut, baik mengenai aktivitas antibakteri maupun kandungan yang dimilikinya, berasal dari genus Amomum, yaitu *Amomum dealbatum* (Renggak).

Secara kemotaksonomi, Renggak kemungkinan memiliki senyawa-senyawa aktif seperti yang terkandung pada tumbuhan lain dari Genus Amomum dan Familia Zingiberaceae. Sebagai contoh, senyawa-senyawa aktif dari *Amomum subulatum* memiliki aktivitas anti inflamasi, antifungal dan antibakteri (Anonim, 2014 & Kumar, *et. al.*, 2012). Pada umumnya, tumbuhan memproduksi senyawa bioaktif sebagai hasil dari metabolisme sekundernya. Hingga saat ini belum dilakukan eksplorasi mengenai jenis dan kandungan metabolit sekunder yang diproduksi oleh Renggak serta aktivitas antifungal dan antibakteri yang dimilikinya. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antifungal Renggak terhadap *Pyricularia oryzae* beserta kandungan senyawa organik yang dimilikinya.

## **METODE**

### **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, pada bulan Juni-September 2019.

### **Persiapan Isolate Jamur *Pyricularia oryzae* dan Bakteri *Xanthomonas oryzae***

Isolat jamur *Pyricularia oryzae* ras 13 dan bakteri *Xanthomonas oryzae* patotipe IV diperoleh dari Balai Benih Padi Muara, Bogor. Isolat jamur dari agar miring ditumbuhkan pada media PDA dalam cawan petri 9 mm hingga koloni jamur memenuhi seluruh permukaan media (27 hari). Isolat bakteri diremajakan pada media NA dalam cawan petri setiap minggunya.

### **Persiapan Sampel dan Ekstraksi Metabolit Sekunder Renggak (*Amomum dealbatum*)**

Sampel buah Renggak diperoleh dari kebun pekarangan di Kabupaten Lombok Tengah. Buah Renggak segar dibersihkan di bawah air mengalir sambil disikat, kemudian dikeringanginkan pada suhu ruang selama 30 hari hingga



diperoleh berat kering yang konstan. Ekstraksi metabolit sekunder ekstrak Renggak dilakukan dengan teknik maserasi menggunakan pelarut ethanol yang mengacu pada penelitian Astuti (2015). Buah Renggak yang sudah kering dihaluskan dengan blender, kemudian ditimbang sebanyak 500 gr. Selanjutnya, pelarut ethanol 96% (w/v 1:5) ditambahkan pada serbuk kasar buah Renggak. Selanjutnya, campuran diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu ruang dan sesekali (setiap 2-3 jam diaduk). Setelah 24 jam, maserat disaring menggunakan kertas saring lembaran. Ampas hasil penyaringan diremaserasi kembali dengan pelarut yang sama (w/v 1:5), dan diinkubasi selama 2x24 jam. Maserat kemudian disaring menggunakan kertas saring lembaran. Filtrat hasil maserasi I dan II diuapkan dengan *rotary evaporator* selama 3 hari, sehingga didapatkan ekstrak kental (*crude extract*) Renggak sebanyak 86 gr.

#### **Analisis Antifungal Ekstrak Renggak terhadap *Pyricularia oryzae***

Analisis antifungal ekstrak Renggak dilakukan dengan metode difusi agar dengan melarutkan ekstrak Renggak di dalam media PDA. Konsentrasi ekstrak yang akan digunakan adalah 1%, 5%, dan 10%. Sebagai kontrol positif digunakan fungisida score-250 konsentrasi 0,6%, sedang kontrol negatif menggunakan ethanol 2%. Masing-masing perlakuan (ekstrak Renggak, fungisida, dan ethanol) dilarutkan ke dalam media PDA, kemudian dituang ke dalam cawan petri (diameter 5 cm).

Koloni jamur *Pyricularia oryzae* yang telah ditumbuhkan selama 10 hari pada cawan petri diambil dengan menggunakan *plague* berdiameter 7 mm, kemudian diletakkan pada permukaan media PDA yang disiapkan sebelumnya. Koloni kemudian ditumbuhkan pada suhu ruang hingga koloni pada kontrol negatif menutupi seluruh permukaan media pada cawan petri. Pengamatan dilakukan setiap hari. Parameter yang diamati adalah diameter koloni jamur *Pyricularia oryzae* pada tiap-tiap perlakuan. Perhitungan daya hambat masing-masing perlakuan dilakukan mengikuti rumus:

$$\text{Daya Hambat (\%)} = \frac{Dp - DKn}{DKn} \times 100\%$$

Keterangan:

Dp : Diameter koloni jamur pada perlakuan;

DKn : Diameter koloni jamur pada kontrol negatif (Astuti & Suprpta, 2012).

#### **Analisis Anti Bakteri Ekstrak Renggak terhadap *Xanthomona oryzae***

Analisis antibakteri ekstrak Renggak dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram (*paper disk*). Konsentrasi ekstrak yang digunakan 10%, 20%, dan 30%. Sebagai kontrol positif digunakan antibiotik kloroamfenikol dan kontrol negatif menggunakan ethanol 70%. Bakteri *Xanthomonas oryzae* ditumbuhkan pada media NA selama 48 jam, kemudian dipindah ke dalam media NB dan ditumbuhkan selama 48 jam. Sebanyak 100  $\mu$ L kultur bakteri dituang ke dalam media NA dengan metode *pour plate* lalu diratakan. Kertas cakram yang telah direndam dalam larutan ekstrak, kontrol positif, dan kontrol negatif diletakkan di permukaan media NA yang telah berisi larutan suspense bakteri, lalu diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Parameter diamati adalah keberadaan



zona hambat berupa zona bening di sekitar *paper disk*. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dan penggaris dengan menarik garis lurus dari tengah *paper disk* hingga zona bening terluar yang dihasilkan.

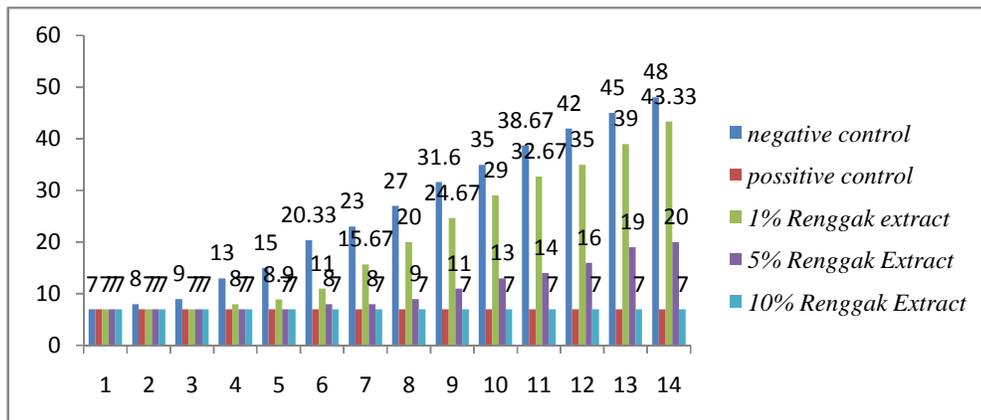
#### Analisis Fitokimia Tanaman

Analisis keberadaan metabolit sekunder tanaman dilakukan secara kualitatif. Jenis analisis yang dilakukan meliputi uji flavonoid, uji terpenoid, steroid, alkaloid, fenol, dan saponin, serta menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

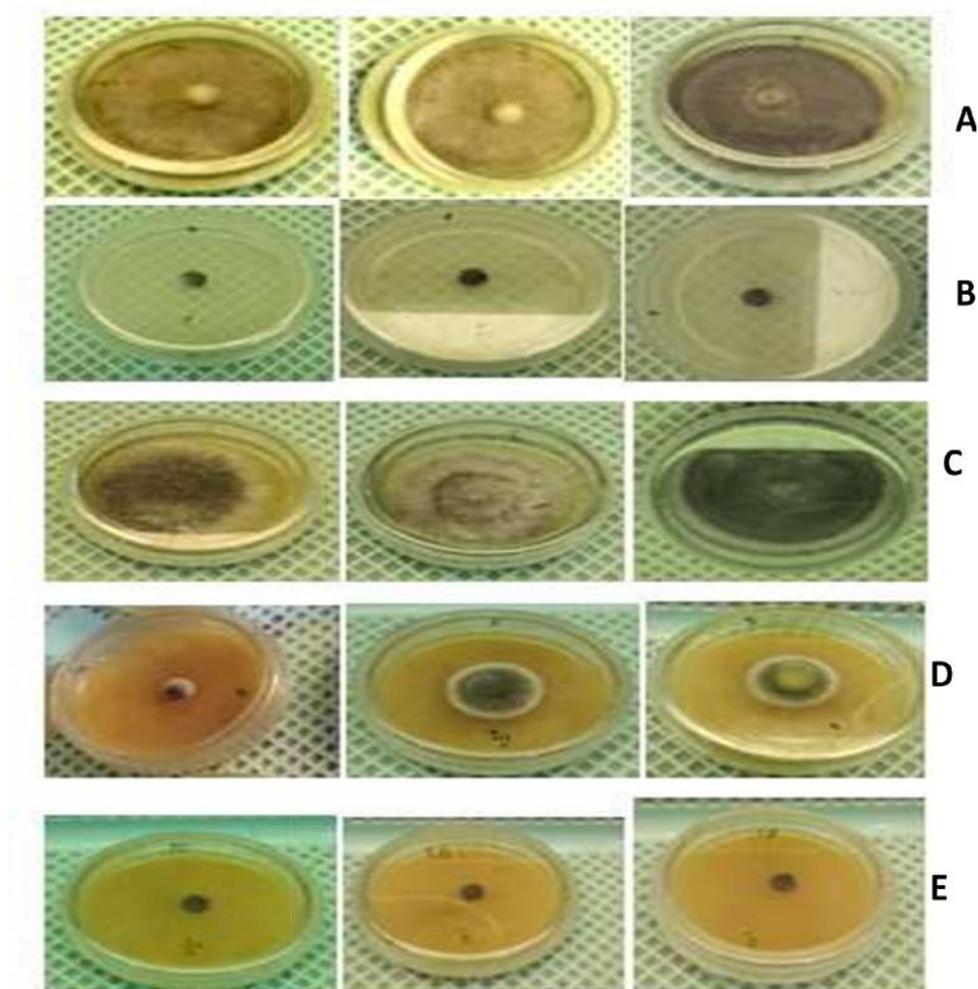
#### Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, ekstrak ethanol buah Renggak memiliki aktivitas antifungal dan anti bakteri terhadap jamur *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Xanthomonas oryzae*. Uji aktivitas antifungal secara *in vitro* menunjukkan pertumbuhan koloni jamur *Pyricularia oryzae* yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Pada kontrol negatif, jamur mulai tumbuh sejak hari ke-1 setelah perlakuan, sementara pada kontrol positif, jamur sama sekali tidak tumbuh sampai hari ke-14 setelah perlakuan. Pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 1%, jamur mulai tumbuh pada hari ke-4 setelah perlakuan. Perlakuan dengan konsentrasi Renggak 5% menghasilkan pertumbuhan jamur pada hari ke-6 setelah perlakuan, sedangkan perlakuan dengan konsentrasi 10% jamur tidak tumbuh hingga hari ke-14 setelah perlakuan. Pertumbuhan koloni jamur *Pyricularia oryzae* pada tiap-tiap perlakuan terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Koloni Jamur *Pyricularia oryzae* (mm) pada Tiap-tiap Perlakuan.

Koloni jamur yang tumbuh pada konsentrasi 1% dan 5% menunjukkan kenampakan koloni yang sedikit berbeda dengan yang koloni yang tumbuh pada kontrol negatif. Pada kontrol negatif, koloni jamur berwarna hitam total, sedangkan pada perlakuan hifa jamur yang terbentuk berwarna putih yang lambat laun akan berubah menjadi hitam. Kenampakan koloni jamur *Pyricularia oryzae* pada masing-masing perlakuan setelah 14 hari dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Kenampakan Koloni Jamur *Pyricularia oryzae* pada Masing-masing Perlakuan setelah 14 hari.**

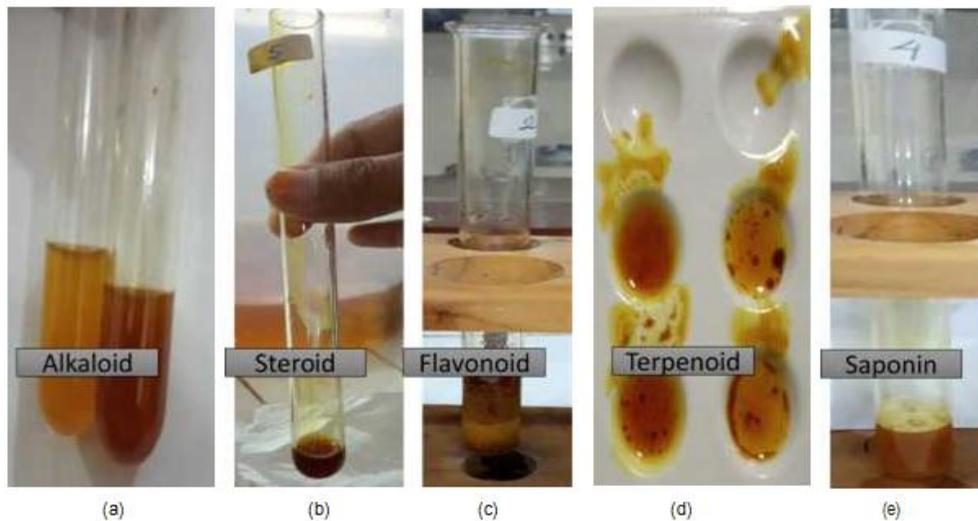
Keterangan : A) kontrol negatif; B) kontrol positif; C) perlakuan dengan konsentrasi Renggak 1%; D) perlakuan dengan konsentrasi Renggak 5%; dan E) perlakuan dengan konsentrasi Renggak 10%.

Uji aktivitas antibakteri ekstrak Renggak terhadap *Xanthomonas oryzae* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan pertumbuhan ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekeliling cakram kertas. Perlakuan dengan konsentrasi 30% ekstrak Renggak menghasilkan rata-rata zona hambat tertinggi sebesar 12,67 mm, lebih tinggi dibanding dengan kontrol positif. Rata-rata diameter zona hambat tiap-tiap perlakuan terhadap bakteri *Xanthomonas oryzae* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Diameter Zona Hambat Tiap-tiap Perlakuan terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae*.

Treatment	Diameter Zona Bening (mm) Diameter Dis = 6 mm			
	Repetition 1	Repetition 2	Repetition 3	Average
Negative Control	6	6	6	6
Positive Control	10	11	15	12
10% Renggak Extract	7.5	9	10	8.833333
20% Renggak Extract	9	13	14	12
30% Renggak Extract	10	15	13	12.66667

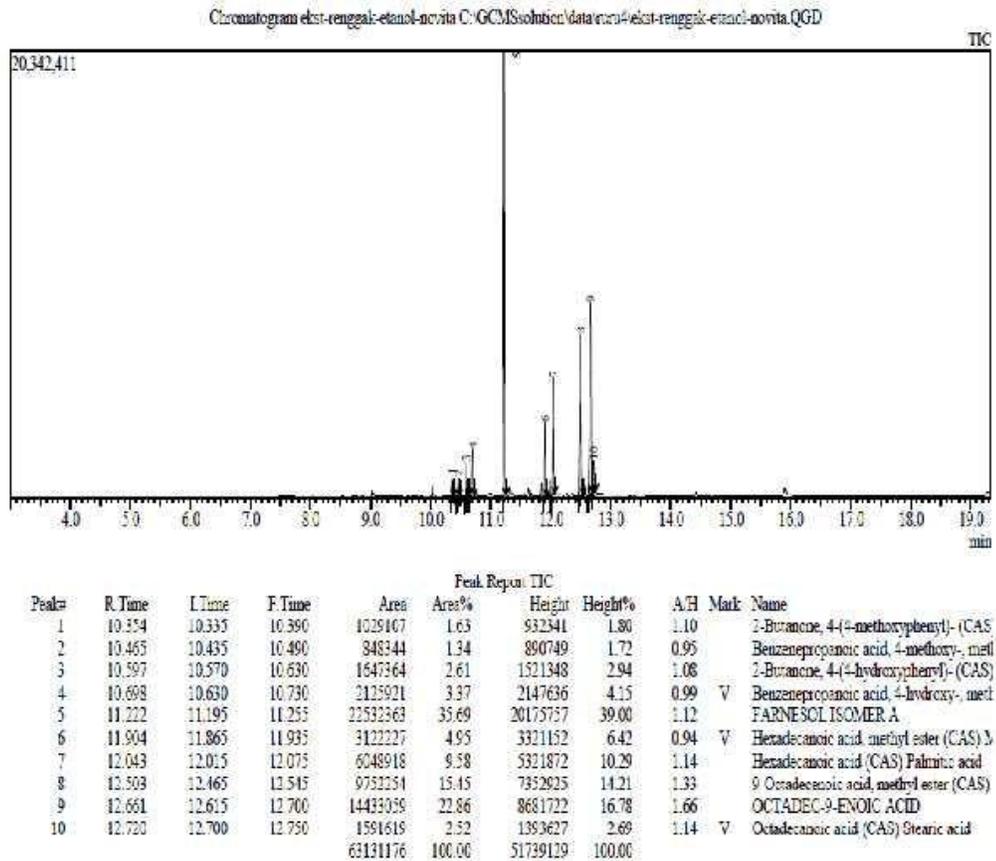
Hasil analisis senyawa organik sekunder ekstrak Renggak menunjukkan bahwa, ekstrak Renggak menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang termasuk golongan Alkaloid, Steroid, Flavonoid, Terpenoid, dan Saponin. Analisis fitokimia ekstrak Renggak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Analisis Fitokimia Ekstrak Renggak.

Keterangan: a) uji alkaloid; b) uji steroid; c) uji Flavonoid; d) uji Terpenoid; dan e) uji Saponin.

Analisis kromatografi menggunakan GC-MS ekstrak ethanol Renggak menghasilkan 10 puncak serapan pada *real time* 10,354 hingga 12,720. Menurut *database* senyawa pada alat GC-MS yang digunakan, 10 puncak tersebut serupa dengan puncak yang dihasilkan oleh senyawa adalah 2-butanone, 4-methoxyphenyl, Benzenepropanoic-aci, 4-hydroxyphenil, CAS, beberapa asam lemak (Octadecanoid acid, Stearic acid, Palmiti acid, Benzenepropanoic acid), dan senyawa Farnesol isomer A yang menghasilkan puncak tertinggi pada *real time* 11,22. Hasil analisis GC-MS ekstrak ethanol Renggak yang telah dilakukan terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Ethanol Renggak.

### Pembahasan

Ekstrak etanol buah Renggak mampu menunda waktu pertumbuhan lebih lambat 4 hari, dan menghambat pertumbuhan jamur *Pyricularia oryzae* hingga 100% (pada konsentrasi 10%) dan lebih dari 50% (dengan konsentrasi 5%) jika dibandingkan dengan kontrol negatif. Ekstrak etanol Renggak juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* dengan diameter zona hambat yang dihasilkan serupa dengan kontrol positif (12 mm).

Aktivitas antifungal dan antibakteri ekstrak Renggak terhadap pertumbuhan jamur *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Xanthomonas oryzae*, kemungkinan besar dihasilkan oleh senyawa-senyawa organik yang dimilikinya. Hasil analisis metabolit sekunder secara kualitatif menunjukkan bahwa, ekstrak etanol buah Renggak positif mengandung Flavonoid, Terpenoid, Alkaloid, Steroid, dan Saponin. Selain itu, beberapa senyawa organik yaitu Farnesol, CAS, dan beberapa jenis asam lemak seperti asam oktadekanoat, asam stearat, asam benzenepropanoat, asam palmitat, dan asam heksadekanoat berhasil diidentifikasi melalui analisis GC-MS.

Metabolit sekunder seperti yang terkandung oleh buah Renggak, diketahui memiliki aktivitas antimikrobal. Orhan, *et. al.* (2009), melaporkan aktivitas



antifungal beberapa jenis flavonoid terhadap jamur *Candida albicans* dan *Candida krusei*. Saponin Rich-Extracts (SRE) dari beberapa tanaman (*Balanites aegyptiaca*, *Quillja saponaria*, dan *Yucca schidigera*) mampu menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen tanaman (*Pythium ultimum*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria solani*, *Colletotrichum coccodes*, dan *Verticillium dahliae*) hingga 50%. Haque, *et. al.* (2016), menyebutkan bahwa, beberapa jenis senyawa terpenoid berperan dalam mengurangi jumlah mitokondria yang kemudian mengakibatkan perubahan level *Reactive Oxygen Species* (ROS), yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan produksi ATP pada bakteri uji.

Hasil GC-MS menunjukkan bahwa, puncak serapan tertinggi pada ekstrak Renggak diidentifikasi sebagai senyawa Farnesol. Farnesol tergolong senyawa Seskuiterpenoid yang diproduksi oleh beberapa jenis tumbuhan. Farnesol dilaporkan memiliki aktivitas antimikrobal terhadap beberapa jenis bakteri dan jamur, baik yang menyerang manusia maupun patogen tanaman (Langford, *et. al.*, 2010; Egbe, *et. al.*, 2012; Brilhante, *et. al.*, 2012; Cotoras, *et. al.*, 2013). Menurut Brilhante, *et. al.* (2012), Farnesol mempengaruhi pembentukan dinding sel bakteri dengan cara menginterfensi biosintesis peptidoglikan. Hasil studi yang dilakukan oleh Egbe, *et. al.* (2012), mengindikasikan Farnesol bekerja pada proses translasi dengan mempengaruhi interaksi antara mRNA dengan sub unit kecil ribosom yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan filamen pada *Saccaromiches cerevisiae*.

Selain Farnesol, Renggak juga menghasilkan beberapa jenis senyawa asam. Senyawa-senyawa asam lemak diketahui memiliki aktivitas antibakteri (Desbois & Smith, 2010) dan jamur (Tabti, *et. al.*, 2015). Asam lemak yang terkandung di dalam ekstrak Renggak seperti asam heksadekanoat, asam oktadekanoat dan asam palmitat, dilaporkan memiliki aktivitas antifungal dan antibakteri. Asam lemak jenuh secara alami dapat menyisip ke dalam lapisan fosfolipid membran sel, jamur kemudian mengubah struktur fisik membran sel yang selanjutnya meningkatkan fluiditas membran. Peningkatan fluiditas membran sel akan menyebabkan disorganisasi membran sel yang pada akhirnya mengakibatkan disintegrasi sel (Pohl, *et. al.*, 2011).

Selain menghambat dan menunda pertumbuhan jamur *Pyricularia oryzae*, penambahan ekstrak Renggak pada media menghasilkan pertumbuhan koloni jamur yang berbeda dengan kontrol negatif. Pada kontrol negatif, koloni jamur berwarna hitam total sedangkan pada perlakuan dengan ekstrak Renggak, hifa jamur yang terbentuk berwarna putih yang lambat laun akan berubah menjadi hitam. Perubahan ini kemungkinan besar disebabkan oleh adanya adaptasi jamur terhadap senyawa aktif antimikrobal yang terkandung di dalam ekstrak Renggak. Beberapa mekanisme antifungal dari tanaman, seperti perubahan permeabilitas sel jamur, degradasi dinding sel, serta penghambatan beberapa aktivitas enzim kemungkinan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan hifa jamur (Xing, *et. al.*, 2018).

Perlakuan dengan 10% ekstrak ethanol buah Renggak menghasilkan penghambatan pertumbuhan jamur *Pyricularia oryzae* hingga 100%, serupa dengan kontrol positif fungisida Score-25. Fungisida dengan merk dagang Score-



25 diketahui merupakan fungisida dengan bahan aktif Difenokanozol. Difenokanozol sendiri merupakan fungisida yang bersifat sistemik bagi jamur yang menyebabkan pemendekan hifa dan penurunan fungsi haustoria sebagai penyerap makanan pada setiap bagian yang terinfeksi.

### SIMPULAN

Ekstrak ethanol buah Renggak memiliki potensi sebagai pestisida nabati terhadap terhadap jamur *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Xanthomonas oryzae* karena mengandung senyawa-senyawa organik yang memiliki aktivitas antimikrobal terhadap jamur dan bakteri. Perlakuan dengan 10% ekstrak Renggak menghambat pertumbuhan koloni jamur hingga 100%, serupa dengan kontrol positif (fungisida Score-25). Perlakuan dengan konsentrasi 30% ekstrak menghasilkan zona hambat tertinggi (serupa dengan kontrol positif antibiotik kloramfenikol) sebesar 12 mm. Ekstrak ethanol Renggak menunjukkan hasil positif pada uji Flavonoid, Alkaloid, Steroid, dan Saponin. Hasil analisis GC-MS menghasilkan 10 *pick*, yang menunjukkan beberapa senyawa organik yang sebagian besar memiliki aktivitas antimikrobia.

### SARAN

Perlu dilakukan pengujian langsung aktivitas penghambatan ekstrak Renggak terhadap jamur *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Xanthomonas oryzae* pada tanaman (*in vivo*), untuk mengetahui efektivitas penghambatan yang dihasilkan. Selain itu, perlu juga dilakukan penelitian untuk membandingkan metode ekstraksi terhadap efektivitas antibakteri dan antifungal ekstrak Renggak agar didapatkan metode ekstraksi yang efektif dan efisien sehingga memudahkan aplikasi di lapangan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada: 1) DRPM DIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui Skim Penelitian Dosen Pemula; dan 2) Balai Besar Padi (BB) Muara, Bogor yang telah membantu menyediakan isolat jamur *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Xanthomonas oryzae*.

### DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. (2014). Retrieved May 20, 2017, from <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Amomum+dealbatum>.
- Astiti, N. P. A., & Suprpta, D. N. (2012). Antifungal Activity of Teak (*Tectona grandis* L.F.) Leaf Extract Against *Arthrimum Phaeospermum* (Corda) M. B. Ellis. The Cause of Wood Decay on *Albizia falcataria* (L.) Fosberg. *J.ISSAAS*, 18(1), 62-69.
- Astuti, H. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Ethanol dan Ekstrak Air Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*, L.) terhadap *staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Majalah Farmaseutik*, 11(1), 290-293.
- Brilhante, R. S. N., Valente, L. G. A., Rocha, M. F. G., Bandeira, T. J. P. G., Cordeiro, R. A., Lima, R. A. C., Leite, J. J. G., Ribeiro, J. F., Pereira, J. F.,



- Castelo-Branco, D. S. C. M., Monteiro, A. J., & Sidrim, J. J. C. (2012). Sesquiterpene Farnesol Contributes to Increased Susceptibility to Lactams in Strains of *Burkholderia pseudomallei*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 56(4), 2198-2200.
- Cotoras, M., Castro, P., Vivanco, H., Melo, R., & Mendoza, L. (2013). Farnesol Induces Apoptosis-Like Phenotype in the Phytopathogenic Fungus *Botrytis Cinerea*. *Mycologia*, 105(1), 28-33.
- Desbois, A. P., & Smith, V. J. (2010). Antibacterial Free Fatty Acids: Activities, Mechanisms of Action and Biotechnological Potential. *App. Microbial Biotechnology*, 85(6), 1929-1942.
- Egbe, N. E., Dornelles, T. O., Paget, C. M., Castelli, L. M., & Ashe, M. P. (2012). Farnesol Inhibits Translation to Limit Growth and Filamentation in *C. albicans* and *S. cerevisiae*. *Microbial Cell*, 4(9), 295-304.
- Haque, M. D., Liu, L., Amayah, A. T. (2016). The Role of Vision in Organizational Readiness for Change and Growth Leadership & Organization. *Development Journal*, 37(7), 983-999.
- Hasanudin, W., Nuryani, E., Silvia, I., Djatnika, & Marwoto, B. (2010). Formulasi Biopestisida Berbahan Aktif *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Corynebacterium* sp. Nonpatogenik untuk Mengendalikan Penyakit Karat pada Krisan. *Jurnal Hortikultura*, 20(3), 247-261.
- Kamazeri, T. S., Samah, O. A., Taher, M., Susanti, D., & Qaralleh, H. (2012). Antimicrobial Activity and Essential Oils of *Curcuma aeruginosa*, *Curcuma mangga*, and *Zingiber cassumunar* from Malaysia. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5, 202-209.
- Kumar, G., Baby, C., & Mohammed, A. (2012). *Amomum subulatum* Roxb : An Overview on All Aspect. *Research Journal on Pharmacy*, 3(7), 96-99.
- Langford, M. L., Hasim, S., Nickerson, K. W., & Atkin, A. L. (2010). Activity and Toxicity of Farnesol Towards *Candida albicans* are Dependent on Growth Conditions. *Antimicrob Agents Chemother*, 54(2), 940-942.
- Moghadamtousi, S. Z., Kadir, H. A., Hassandarvish, P., Tajik, H., Abubakar, S., & Zand, K. (2014). A Review on Antibacterial, Antiviral, and Antifungal Activity of Curcumin. *Biomed Research International, (A Special Issue)*, 1-12.
- Sudir, Nasution, A., Santoso, & Nuryanto, B. (2014). Penyakit Blas *Pyricularia grisea* pada Tanaman Padi dan Strategi Pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*, 9(2), 85-96.
- Orhan, D. D., Özgen, S., Özçelik, B., & Ergun, F. (2009). Antibacterial, Antifungal, and Antiviral Activities of Some Flavonoids. *Microbiological Research*, 165(6), 496-504.
- Pohl, C. H., Kock, J. L., & Thibane, V. S. (2011). Antifungal Free Fatty Acids: a Review. *Sci. Microb. Pathog. Curr. Res. Technol. Adv*, 1, 61-71.
- Sumartini. (2016). Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(2), 159-166.



- 
- Tabti, L., Dib, M. E. A., Benyelles, N. G., Djabou, N., Alam, S. B., Paolini, J., Costa, J., & Muselli, A. (2015). Fatty-Acid Composition and Antifungal Activity of Extracts of *Thymus capitatus*. *Journal of Herbs, Spices, & Medicinal Plants*, 21, 203-210.
- Tripathi, M., Upadhyay, R., Chawla, P., & Trivedi, S. (2013). Essential Oils from Family Zingiberaceae for Antimicrobial Activity-a Review. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 4(4), 149-162.
- Xing, M., Zheng, L., Deng, Y., Xu, D., Xi, P., Li, M., Kong, G., & Jiang, Z. (2018). Antifungal Activity of Natural Volatile Organic Compounds Against Litchi Downy Blight Pathogen *Peronophythora litchi*. *Molecules*, 23(2), 358.

