

Aktivitas In Vitro Anti Jamur Ekstrak Bulung Sangu *Gracilaria* sp. terhadap Jamur Patogen *Fusarium solani* (Mart) Sacc. Cabai Rawit

ANDRIANI
I GEDE PUTU WIRAWAN^{*)}
I KETUT SUADA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80321 Bali

^{*)}Email: igpwirawan@yahoo.com

ABSTRACT

Antifungal Activity of *Gracilaria* sp. against Pathogenic Fungi *Fusarium solani* (Mart) Sacc. Cayenne pepper

The use of chemical pesticides as a control for cayenne pepper fusarium wilt caused by the *Fusarium solani* continuously for a long time can have a negative impact on the ecosystem, and toxic for humans. Seaweed *Gracilaria* sp. as a marine commodity that is abundant in Indonesia, especially in the Bali region, it contains bioactive compounds that have the potential to be developed as an antifungal. This study was aimed to determine the effectiveness of *Gracilaria* sp. in inhibiting the growth of *Fusarium solani* (Mart) Sacc. This research was a single factor experiment which was compiled based on a completely randomized design (CRD) consisting of six treatments of the concentration of *Gracilaria* sp. and each treatment was repeated 3 times. The treatment was given various concentrations of *Gracilaria* sp. in the fungus *F. solani*, the concentration is 0%; 0.5%; 1%; 1.5%; 2%; and 2.5%. Treatment was positive control (ketoconazole) and negative control (Tween 80). The results of this study indicate that the extract of *Gracilaria* sp. has antifungal activity that is fungistatic with weak inhibition against the fungus *F. solani*. MIC test results show that the minimum extract that can inhibit the growth of *Fusarium solani* is a concentration of 0.5%. MIC test results show that the minimum extract that can inhibit the growth of *F. solani* is concentration of 0.5% with an average diameter of 4 mm with a weak category. The highest inhibition power of *Gracilaria* sp. to *F. solani* in this study was 2.5% with inhibition of colony growth of 79.3%. The percentage of spore growth inhibition was 67.49%. The concentrations studied showed that the higher the extract concentration, the greater the inhibition power of *Gracilaria* sp. against *F. solani*.

Keywords: Gracilaria sp. antifungal, Fusarium solani

1. Pendahuluan

Rumput laut merupakan salah satu komoditas hasil laut yang memiliki peranan penting di Indonesia, karena mudah dibudidayakan dan mempunyai keunggulan yang

sangat luas, yaitu untuk bahan makanan, industri farmasi, industri kosmetik, industri tekstil, obat-obatan, dan lain-lain untuk pemasaran dalam negeri maupun ekspor (Murdwiono, 2001). Zainuddin dan Malina (2009), menyatakan bahwa kandungan metabolit sekunder dari rumput laut mengandung senyawa metabolit bioaktif yang beragam dengan aktivitas yang sangat luas sebagai antibakteri, antivirus, anti jamur dan antioksidan. *Gracilaria* sp. adalah salah satu jenis rumput laut yang dikenal sebagai penghasil senyawa fitokimia aktif secara biologis yaitu karotenoid, terpenoid, *xantofil*, *phycobilins*, asam lemak tak jenuh, polisakarida, vitamin, sterol, *tecopherol* dan *phycocyanins* (Francavilla *et al.*, 2013).

Fusarium solani adalah salah satu jamur patogen yang menyerang cabai rawit dan menyebabkan penyakit layu fusarium pada cabai rawit, sehingga produksi cabai rawit mengalami penurunan. Infeksi *F. solani* menyebabkan permukaan kulit kayu pada batang menjadi keriput atau cekung kedalam dan jaringan internalnya berwarna coklat serta mengalami pembusukan. Kerugian yang disebabkan karena infeksi *F. solani* cukup besar yaitu mencapai 50% (Mahartha *et al.*, 2013). Pada sebagian besar jamur *Fusarium* sp. infeksi terjadi pada bagian jaringan pembuluh xylem. Akibat gangguan pada jaringan xylem, menyebabkan pengangkutan air dan nutrisi yang diserap akar ke seluruh bagian tumbuhan mengalami gangguan, sehingga tanaman menunjukkan gejala layu, daun menjadi menguning, dan akhirnya mati. Gejala layu seringkali disertai gejala klorosis dan nekrosis pada daun. Pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan menyebabkan layu permanen, kemudian mati dengan daun berwarna coklat melekat pada pangkal atau batang pohon. Pada tanaman yang sakit, bila bagian tanaman yang berdekatan dengan pangkal batang apabila dipotong dengan pisau akan terlihat cincin dari berkas pembuluh. Gejala ini terdapat pada bagian tanaman sebelah atas bila terjadi serangan yang cukup berat (Semangun, 2001).

Sejauh ini usaha pengendalian penyakit layu yang disebabkan oleh jamur patogen *F. solani* dilakukan dengan mengaplikasikan fungisida kimia sintetik. Penggunaan pestisida secara terus-menerus dalam jumlah yang besar dapat mengakibatkan matinya musuh alami dan menimbulkan resistensi patogen (Soesanto, 2008). Oleh sebab itu, terdapat kebutuhan untuk mengganti penggunaan fungisida kimia sintetik ke teknik pengendalian yang efektif, dan lebih ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan biopestisida. Salah satu bahan biopestisida yang dapat dikembangkan adalah rumput laut *Gracilaria* sp.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk menguji kemampuan ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. dalam menghambat perkembangan jamur *F. solani*.

2. Bahan dan Metode

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sumber Daya Genetik dan Biologi Molekuler Pasca Sarjana, Universitas Udayana, Denpasar, Bali pada bulan September sampai November 2020.

2.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput laut *Gracilaria* sp. Isolat jamur *Fusarium solani* yang di peroleh dari Laboratorium Agrotekno, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Bahan lain yang digunakan adalah etanol 96%, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), antibiotik kloramfenikol 500 ppm, ketokonazol 2%, etanol 70%, dan aquades. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *vaccum rotary evaporator*, autoklaf, *laminar air flow*, cawan petri, mikroskop, *erlenmeyer*, labu *round bottom flask*, *magnetic stirrer*, gelas ukur, blender, *cork borer*, mikroskop, *haemocytometer*, penutup preparat, *beaker glass*, batang penebar, jarum ose, lampu spiritus, mikro pipet, gelas ukur, tabung reaksi, timbangan elektrik, kertas saring, kertas label, *aluminium foil*, *wrap cling*, gunting, tisu penggaris, toples, kamera dan alat tulis.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. pada jamur *Fusarium solani* yaitu konsentrasi ekstrak 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; dan 2,5%. Perlakuan kontrol positif (+) ketoconazole 2% dan kontrol negatif (-) tween 80 dengan konsentrasi 10%.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Persiapan Rumput Laut dan Metode Ekstraksi

Rumput laut sebanyak 5 kg berat basah dicuci bersih dengan air mengalir, dikering anginkan selama 7 hari dalam udara terbuka tanpa terkena sinar matahari. Pengeringan bahan dilakukan dengan cara penjemuran tidak langsung dengan cara diangin-anginkan hingga kering (Alawiyah, 2007). Rumput laut yang telah kering, dipotong-potong di blender sampai halus, sebanyak 500 g direndam dengan 1000 ml pelarut etanol 96% selama 5 hari. Ekstrak pekat yang diperoleh disimpan dalam suhu -20°C hingga digunakan.

2.4.2 Sterilisasi Alat

Alat yang terbuat dari kaca seperti cawan petri, labu *round bottom flask*, *erlenmeyer*, tabung vial disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1atm selama 15 menit. Sedangkan untuk alat-alat yang terbuat dari plastik seperti gelas ukur, mikro pipet, tabung reaksi disterilkan dengan cara dicuci menggunakan detergen, kemudian dikeringkan lalu disemprot menggunakan etanol 70% (Nuraida, 2015).

2.4.3 Pembuatan Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Pembuatan media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yaitu dengan menyiapkan 39 g media PDA dilarutkan dalam 1000 ml aquadest kemudian dipanaskan dan dihomogenkan dengan cara menggoyangkan cawan petri sampai suspensi tersebar merata dalam media dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Media disterilisasi dalam autoklaf pada temperatur 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit. Media kemudian didinginkan dan ditambahkan antibiotik kloramfenikol sebanyak 0,125 g sambil digoyang-goyangkan agar antibiotik merata. Setelah agak dingin media dituangkan ke cawan petri, media dibiarkan mengeras dan media siap untuk digunakan.

2.4.4 Persiapan Inokulasi Jamur Patogen

Biakan murni jamur *Fusarium solani* di inokulasi secara aseptis yaitu dengan cara membuka botol kemudian memotong ampul, setelah itu diteteskan kedalamnya dua tetes larutan natrium klorida dan suspensi yang terbentuk di inokulasi ke media *Potato Dextrose Agar* (PDA) kemudian di inkubasi pada suhu 30°C selama 72 jam. Koloni jamur diambil dari biakan murni yang tersedia, dilakukan secara aseptis dengan jarum ose dan digoreskan pada media agar miring kemudian di inkubasi dalam inkubator (Gozali *et al.*, 2009).

2.4.5 Pengenceran Ekstrak *Gracilaria sp.*

Pengenceran ekstrak rumput laut *Gracilaria sp.* dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan konsentrasi 2,5% di lakukan dengan cara mencampurkan 10 ml aquadest dengan 1gram ekstrak rumput laut *Gracilaria sp.* kemudian dilakukan pengenceran dengan rumus: $V1.C1 = V2.C2$

Keterangan: V1 = volume awal ekstrak *Gracilaria sp.* (ml) C1 = konsentrasi awal ekstrak *Gracilaria sp.* (%) V2 = volume ekstrak *Gracilaria sp.* yang akan dibuat (ml) C2 = konsentrasi ekstrak *Gracilaria sp.* yang akan dibuat (%).

Tabung reaksi yang berisi ekstrak rumput laut *Gracilaria sp.* tersebut dihomogenkan menggunakan vorteks. Setelah diencerkan larutan konsentrasi ekstrak di simpan ke dalam tabung vial dan disimpan pada suhu -4°C sebelum digunakan.

2.4.6 Uji Minimum Inhibitory Concentration (MIC) Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria sp.* Terhadap Jamur *Fusarium solani*

Uji nilai MIC dilakukan dengan metode sumur difusi. Sebanyak 500 µl suspensi jamur dicampur dengan 20 ml PDA encer (suhu media sekitar 42-45°C) dan digoyang secara horizontal sampai tercampur merata dalam petri dish. Setelah PDA memadat, buat tiga buah sumur difusi menggunakan cork borer dengan diameter 5 mm, lalu diberikan masing-masing konsentrasi ekstrak yaitu 0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 dan 1% sebanyak 20 µl ke dalam sumur difusi menggunakan pipet mikro (Dewi *et al.*, 2019). Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu kamar maka zona bening yang terbentuk diamati secara visual dan diukur daya hambat yang terbentuk pada hari ketiga.

2.4.7 Uji Daya Hambat terhadap Pertumbuhan Koloni secara In-vitro

Uji penghambatan ekstrak etanol *Gracilaria* sp. terhadap jamur patogen *Fusarium solani* yang diuji dilakukan dengan menggunakan metode umpan beracun (*food poisoning*) seperti yang dilakukan oleh Kurniasih *et al* (2014). Pengujian dilakukan dengan menumbuhkan jamur patogen yang diuji dalam media PDA yang telah dicampur dengan ekstrak *Gracilaria* sp dengan masing-masing konsentrasi perlakuan. Masing-masing konsentrasi ekstrak etanol *Gracilaria* sp. dicampurkan secara perlahan-lahan dengan PDA cair dengan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. PDA dan ekstrak diaduk menggunakan batang pengaduk agar campuran merata. Setelah rata, campuran media lalu dituang sebanyak lebih kurang 10 ml ke dalam cawan Petri dan ditunggu sampai membeku. Penuangan volume 10 ml dilakukan melalui uji coba menggunakan cawan Petri berukuran sama dan diukur dari ketebalan PDA pada cawan Petri. Isolat patogen *Fusarium solani* diambil dari biakan murni menggunakan *cork borer* berukuran diameter \emptyset 5 mm lalu diletakkan di tengah cawan Petri. Cawan Petri kemudian ditutup rapat menggunakan *cling wrap*. Kegiatan dilakukan secara aseptik di dalam *laminar air flow* (LAF). Cawan Petri perlakuan kemudian diinkubasikan dalam suhu ruang selama 3 hari untuk diamati pertumbuhan koloninya. Pengukuran diameter koloni dilakukan dengan membuat garis vertikal dan horizontal yang saling tegak lurus di bagian bawah cawan petri sebagai diameter vertikal dan diameter horizontal. Kemudian diameter koloni dihitung menggunakan rumus,

$$\text{Diameter Koloni} = \frac{\emptyset \text{ horizontal koloni} - \emptyset \text{ vertikal koloni}}{2}$$

Penghitungan persentase penghambatan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persen penghambatan} = \frac{\emptyset \text{koloni kontrol} - \emptyset \text{koloni perlakuan}}{\emptyset \text{koloni kontrol}} \times 100\%$$

2.4.8 Uji Pembentukan Zona Hambat Ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium Solani*

Pengujian ini dilakukan terhadap ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. dengan metode sumur difusi (Berghe dan Vlietinck, 1991; Rios *et al.*, 1988). Pengujian ini dilakukan dengan menentukan daya hambat ekstrak dengan mengamati zona bening disekitar sumur ekstrak. Sebanyak 2 ml suspensi spora jamur *Fusarium solani* dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian dituangi PDA 20 ml yang masih cair. Biakan tersebut digoyang sampai konidia bercampur rata ke seluruh media. Setelah beku dibuat lubang dengan *cork borer* berdiameter 5 mm dan selanjutnya lubang sumur diisi 20 μl ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. dengan masing-masing konsentrasi. Biakan kemudian diinkubasi selama 3 x 24 jam dan diameter zona bening yang terbentuk diukur.

2.4.9 Pengaruh Ekstrak Terhadap Penghambatan Pembentukan Spora

Setelah dilakukan pengujian daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap pembentukan koloni jamur *Fusarium solani*, Pengujian pembentukan spora dilakukan dengan memanen spora yang terdapat pada masing-masing cawan petri. Spora yang tumbuh pada cawan petri dipanen menggunakan kuas halus yang steril kemudian ditambahkan 10 ml aquades agar seluruh spora terangkat (lima kali ulangan). Selanjutnya larutan tersebut dipindahkan ke dalam tabung reaksi steril dan dikocok hingga homogen. Penghitungan jumlah spora yang terbentuk pada masing-masing perlakuan dilakukan dengan *haemocytometer*. Adapun cara kerjanya adalah meletakkan *haemocytometer* pada meja mikroskop dan meneteskan suspensi tepat pada ruang hitungnya sebanyak 1 tetes. Menutup tetesan suspensi dengan penutup preparat dan dijaga agar tidak terjadi gelembung udara di dalam kotak-kotak *haemocytometer*. Preparat diamati menggunakan mikroskop binokuler dan dihitung jumlah spora dalam setiap kotak. Kerapatan spora dapat menghitung dengan menggunakan rumus berikut (Sriyanti *et al.*, 2015).

$$\text{Kerapatan spora} = \frac{\text{Spora pada semua kotak}}{\text{Jumlah kotak}} \times 100.000 \frac{\text{sel}}{\text{ml}}$$

$$\% \text{ Daya Hambat} = \frac{\text{Kerapatan spora kontrol} - \text{Kerapatan spora perlakuan}}{\text{Kerapatan spora kontrol}} \times 100\%$$

2.5 Analisis Data

Dalam penelitian ini data yang diperoleh di analisis secara kuantitatif menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) pada taraf 5%, dan dilanjutkan dengan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% apabila terdapat perbedaan pengaruh yang nyata.

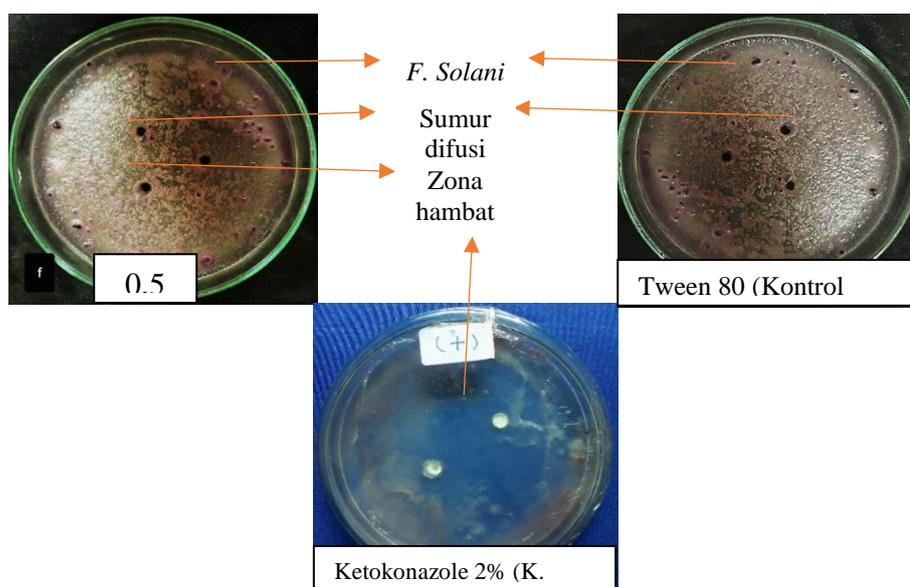
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Uji Minimum Inhibitory Concentration (MIC) Ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap Jamur *Fusarium solani*

Minimum Inhibitory Concentration (MIC) merupakan konsentrasi minimal dari ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium solani*. Penentuan nilai MIC digunakan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari ekstrak *Gracilaria* sp. yang masih dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium solani*. Penentuan MIC dilakukan pada 9 konsentrasi ekstrak, mulai dari 0,1: 0,2: 0,3: 0,4: 0,5: 0,6: 0,7: 0,8: 0,9 dan 1% dengan dua perlakuan kontrol. Parameter yang diamati untuk mengetahui potensi ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. solani* adalah hasil uji difusi berupa diameter daerah penghambatan (mm).

Hasil uji MIC ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap jamur *F. solani* diukur hasilnya setelah diinkubasi selama 3 hari pada suhu ruangan. Pengenceran untuk membuat variasi konsentrasi menggunakan larutan tween 80 (10%) dan aquadest steril. Pada uji MIC ini menggunakan dua kontrol yaitu kontrol positif dan kontrol negatif. Tween 80 digunakan sebagai kontrol negatif menunjukkan tidak adanya daya hambat terhadap jamur *F. solani*. Nilai MIC ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. terhadap jamur *F. solani* adalah 0,5% dengan kategori hambatan yang terbentuk sangat lemah yaitu dengan diameter hambatan rata-rata 4 mm. Kontrol negatif yang digunakan adalah larutan tween 80 dengan konsentrasi 10% menunjukkan tidak ada zona hambat yang terbentuk, sementara kontrol positif ketokonazol menunjukkan adanya zona hambat dengan kategori hambatan sangat kuat yaitu dengan diameter rata-rata 30 mm, diameter zona hambat yang diujikan pada jamur *F. solani* dengan menggunakan ketokonazol 20 µl (2%), dinyatakan sensitif. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



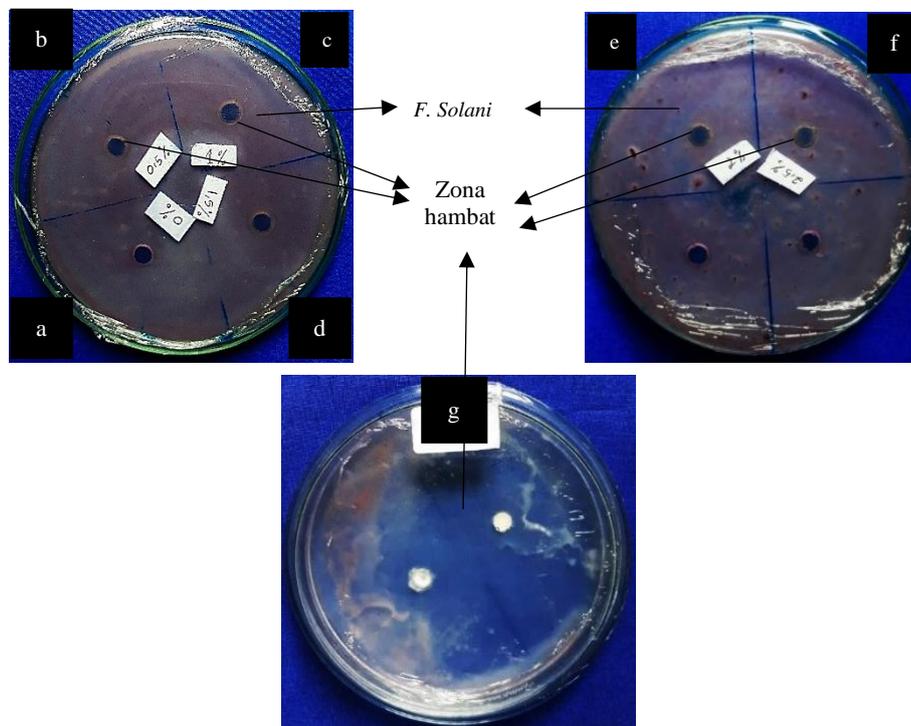
Gambar 1. Hasil uji MIC dan kontrol pembandingan ekstrak *Gracilaria* sp.

Dari Gambar diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak *Gracilaria* sp. 0,5% membentuk hambatan dengan kategori hambatan yang lemah, maka pada penelitian ini akan diuji pada konsentrasi di atas 0,5% dengan harapan zona hambat yang terbentuk akan semakin meningkat. Ketokonazol sebagai antifungi sintetik menunjukkan persentase aktivitas antifungi tertinggi, yaitu tingkat aktivitas adalah sangat kuat. Ketokonazol 0,02 g/ml (2%) sebagai kontrol positif digunakan sebagai pembandingan dengan kemampuan daya hambat konsentrasi ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur. Menurut Philips dan Rosen (2002) mekanisme kerja ketokonazol adalah menghambat pembentukan 14-*asterol demethylase* sebagai enzim *Cytochrome P450* (CYP) yang diperlukan untuk sintesis ergosterol. Ergosterol yang terganggu

akan mempengaruhi permeabilitas membran sel jamur yang mengakibatkan hilangnya material intraseluler esensial pada jamur dan pertumbuhan jamur menjadi terhambat. MIC didapatkan pada konsentrasi 0,5%, oleh karena itu untuk pengujian selanjutnya konsentrasi terendah yang akan dipakai adalah konsentrasi ekstrak 0,5%.

3.1.2 Uji Daya Hambat Ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium solani* Berdasarkan Pembentukan Zona Bening

Uji daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. menggunakan metode sumur difusi, karena metode ini memberikan akurasi yang tinggi dan lebih mudah mengukur luas daerah hambat yang terbentuk akibat efek penetrasi senyawa aktif sampai ke bawah media agar. Hasil pengamatan daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap pertumbuhan jamur *F. solani* pada hari ketiga setelah diinkubasi dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Zona hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap pertumbuhan jamur *F. solani*. a) Kontrol negatif (Tween 10%); b) Ekstrak 0,5%; c) Ekstrak 1%; d) Ekstrak 1,5%; e) Ekstrak 2%; f) Ekstrak 2,5%; (g) Kontrol Positif (Ketokonazole 2%).

Hasil uji daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap pertumbuhan jamur *F. solani* dengan metode sumur difusi menunjukkan bahwa terdapat zona hambat pada variasi konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan kontrol positif, sedangkan pada kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat. Aktivitas anti jamur pada ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. diduga disebabkan karena adanya senyawa-senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas anti jamur seperti alkaloid, fenol, tanin,

steroid, flavonoid, saponin, dan terpenoid. Analisis fitokimia yang dilakukan oleh Soamole *et al.* (2018) bahwa rumput laut *Gracilaria* sp. mengandung senyawa triterpenoid, steroid, saponin, flavonoid, dan tanin. Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam *Gracilaria* sp. inilah yang menghambat pertumbuhan jamur patogen *F. solani*. Data hasil pengujian daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap Jamur *Fusarium solani* terdapat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap jamur *F. solani*

| No. | Konsentrasi ekstrak (%) | Daya hambat (mm) | | | Rata-rata (mm) |
|-----|-------------------------|------------------|-----|-----|---------------------------|
| | | I | II | III | |
| 1. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 ± 0,00 ^c |
| 2. | 0,5 | 3,5 | 5,5 | 0 | 4,50 ± 1,41 ^b |
| 3. | 1 | 5 | 5 | 4 | 4,67 ± 0,58 ^b |
| 4. | 1,5 | 5 | 5,5 | 0 | 4,67 ± 0,35 ^b |
| 5. | 2 | 6 | 5 | 3 | 5,25 ± 1,53 ^b |
| 6. | 2,5 | 6 | 5 | 7 | 6,00 ± 1,00 ^b |
| 7. | Kontrol + | 30 | 27 | 32 | 29,67 ± 2,52 ^a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.

Daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. dapat diamati pada Tabel 1, Diameter rata-rata secara berturut-turut pada konsentrasi 0,5% sampai konsentrasi 2,5% adalah 4,50; 4,67; 4,67; 5,25; 6,00 mm dan diameter kontrol adalah 29,67 mm, hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar daya hambat yang terbentuk pada konsentrasi yang di uji. Setelah hari ke tujuh, ekstrak *Gracilaria* sp. tidak menunjukkan daya hambat lagi, hal ini dikarenakan mekanisme penghambatan ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap jamur *F. solani* bersifat fungistatik, karena fungistatik hanya mampu menahan sementara pertumbuhan jamur dan tidak dapat mematikannya sehingga efeknya dapat berubah, bila kandungan senyawa aktif ekstrak telah hilang atau diencerkan pertumbuhan jamur dapat berlangsung kembali. Hasil analisis DMRT 5% dilakukan untuk mengetahui perbedaan secara signifikansi dari data masing-masing kelompok perlakuan konsentrasi ekstrak *Gracilaria* sp. dan kontrol. Hasil yang didapatkan adanya perbedaan pengaruh yang signifikan antara kontrol positif dan masing-masing kelompok perlakuan ekstrak konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%.

3.1.3 Uji Daya Hambat terhadap Pertumbuhan Koloni secara In-vitro

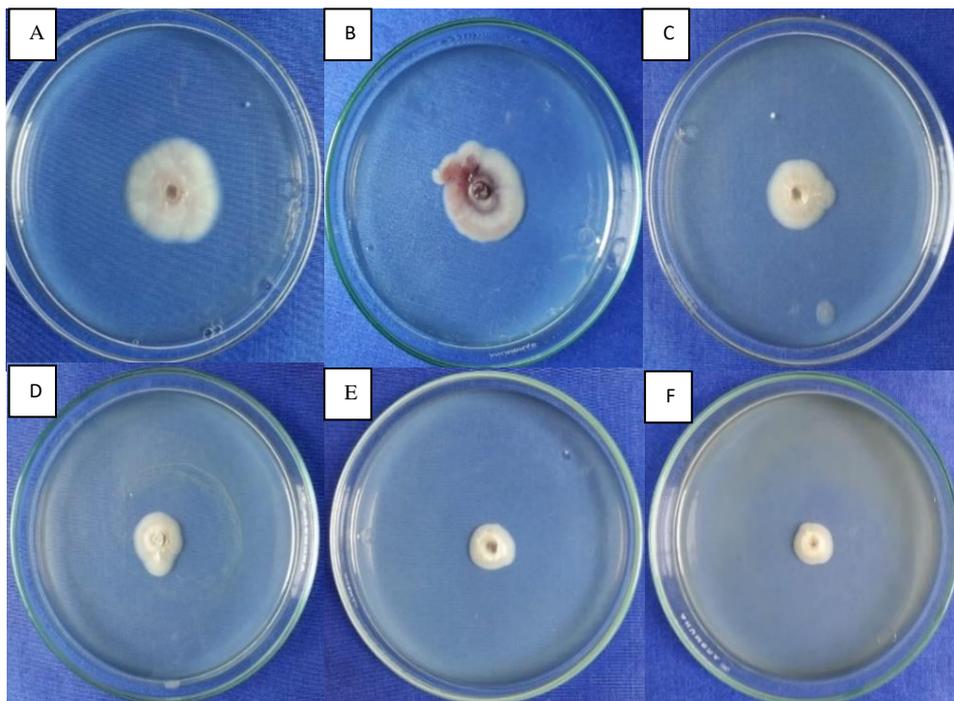
Daya hambat ekstrak terhadap pertumbuhan koloni dengan hambatan terkecil adalah pada konsentrasi ekstrak 0,5% yaitu dengan penghambatan sebesar 31,4%.

Hasil pengujian daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap pertumbuhan koloni jamur *F. solani* pada hari ke tujuh terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap pertumbuhan koloni jamur *F. solani*

| No. | Konsentrasi ekstrak (%) | Diameter koloni (mm) | | | Rata-rata | Penghambatan (%) |
|-----|-------------------------|----------------------|----|-----|-----------------------|------------------|
| | | I | II | III | | |
| 1. | 0 | 45 | 39 | 37 | $40,33 \pm 4,16^a$ | 0 |
| 2. | 0,5 | 25 | 30 | 28 | $27,67 \pm 2,52^b$ | 31,4 |
| 3. | 1 | 22 | 20 | 26 | $22,67 \pm 3,06^b$ | 43,7 |
| 4. | 1,5 | 15 | 16 | 15 | $15,33 \pm 0,58^c$ | 61,9 |
| 5. | 2 | 13 | 18 | 9 | $13,33 \pm 4,51^{cd}$ | 66,9 |
| 6. | 2,5 | 5 | 8 | 12 | $8,33 \pm 3,51^d$ | 79,3 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.



Gambar 3. Daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap pertumbuhan koloni jamur *F. solani* pada hari ke tujuh. A) Kontrol (0%); B) Ekstrak 0,5%; C) Ekstrak 1%; D) Ekstrak 1,5%; E) Ekstrak 2%; F) Ekstrak 2,5%.

3.1.4 Pengaruh Ekstrak terhadap Penghambatan Pembentukan Spora

Pengaruh dari masing-masing konsentrasi ekstrak setelah diamati dan diukur kerapatan spora dengan alat haemositometer, diketahui bahwa pada perlakuan kontrol spora yang terbentuk adalah $72,12 \times 10^4$, pada ekstrak 2,5% rata-rata terbentuk

$4,47 \times 10^4$ dengan persentase daya hambat yang terbentuk adalah 67,49%. Hasil kerapatan spora yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap kerapatan spora jamur *F. solani*

| No. | Konsentrasi ekstrak | Kerapatan spora ($\times 10^4$ spora/ml) | | | Rata-rata ($\times 10^4$ spora/ml) | Daya hambat (%) |
|-----|---------------------|---|-------|-------|-------------------------------------|-----------------|
| | | I | II | III | | |
| 1. | Kontrol | 13,75 | 13,75 | 13,75 | $13,75 \pm 0,00^a$ | 0,00 |
| 2. | 0,5% | 9,28 | 7,84 | 6,56 | $7,89 \pm 1,36^b$ | 42,59 |
| 3. | 1% | 10,08 | 12,16 | 1,08 | $7,78 \pm 5,89^b$ | 43,47 |
| 4. | 1,5% | 7,40 | 7,68 | 8,02 | $7,70 \pm 0,31^b$ | 44,00 |
| 5. | 2% | 6,24 | 8,07 | 4,21 | $6,17 \pm 1,93^b$ | 55,10 |
| 6. | 2,5% | 3,04 | 3,82 | 6,55 | $4,47 \pm 1,84^b$ | 67,49 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp. dapat bersifat anti jamur terhadap *F. solani* dengan nilai MIC sebesar 0,5% dengan kategori daya hambat lemah. Daya hambat tertinggi ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap *F. solani* pada penelitian ini adalah 2,5% dengan daya hambat pertumbuhan koloni sebesar 79,3% dan daya hambat terhadap pembentukan spora sebesar 67,49%. Dalam konsentrasi yang diteliti semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar daya hambat ekstrak *Gracilaria* sp. terhadap *F. solani*.

Daftar Pustaka

- Alawiyah, 2007. ekstrak etanol rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) sebagai antihepatotoksik pada tikus putih yang diinduksi parasetamol. (Skripsi). Program Studi Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Berghe, D. A. Vanden dan A. J. Vlietinck. 1991. Screening Methods for Antibacterial and Antiviral Agent from Higher Plant in Dey, P.M. and J.B. Harborne (Eds.): Methods in Plant Biochemistry. Vol. 7. London: Academic Press.
- Dewi, N. L. P. S. S., D. N. Suprpta., I. K. Suada. 2019. Uji efektivitas ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Phytophthora palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 8(4): 80-86
- Francavilla, M., M. Franchi., M. Monteleone., C. Caroppo. 2013. The red seaweed *Gracilaria gracilis* as a multi product source. *Marine Drugs*. 11(10): 3754-3776.
- Gozali, 2009. Formulasi dan Uji Stabilitas Mikroemulsi Ketokonazole Sebagai Anti jamur *Candida albicans* dan *Tricophyton mentagrophytes*. *Farmaka*. 7(2).
- Mahartha, K. A., K. Khalimi., A. S. W. G. Ngurah. 2013. Uji Efektivitas rhizobakteri sebagai agen antagonis terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* penyebab

- penyakit layu fusarium pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 2(3): 145-154.
- Murdwiono. 2001. Usaha Tani dan Formulasi Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Rumput Laut dalam Rangka Pemberdayaan Petani Rumput Laut di Kepulauan Seribu, Jakarta (Studi Kasus di Pulau Pari). Thesis. Magister Manajemen Agribisnis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nuraida, A. 2015. Efek Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) sebagai Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* secara In Vitro. Skripsi. Universitas Jember.
- Phillips, R. M., T. Rosen. 2002. Topical antifungal agents: Wolverson E. S, editor. Comprehensive dermatology drug therapy. Indianapolis. Indiana: W. B Saunders Company.
- Semangun, H. 2001. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soamale, H. H., G. Sanger., S. D. Harikedua., V. Dotulang., H. W. Mewengkung., R. I. Montolalu. 2018. Kandungan fitokomia ekstrak ethanol rumput laut segar (*Turbinaria* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halimeda macroloba*). Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. 6(3): 96-97.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Raja Grafindo Persada. 573. Jakarta.
- Sriyanti, N.L.G. S, D. N. Suprpta, dan I. K Suada. Uji efektivitas Rizobakteri dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp. penyebab antraknosa pada cabai merah (*Capsicum annum* L.). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 4(1): 53-65.
- Zainuddin, E. N dan Malina, A, C. 2009. Skrining Rumput Laut Asal Sulawesi Selatan sebagai Antibiotik Melawan Bakteri Patogen pada Ikan. Laporan Penelitian. Research Grant. IMHERE-DIKTI.