

## KEMAMPUAN EKSTRAK RUMPUT LAUT *Bulung Boni (Caulerpa sp.)* DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Aspergillus flavus* PADA BIJI JAGUNG

Ability of Extract Seaweed Bulung Boni (*Caulerpa sp.*) Inhibit Growth of *Aspergillus flavus* In The Seeds Of Corn

Tosiyah<sup>1)</sup>, Ketut Srie Marhaeni J<sup>2)</sup> dan Arika Purnawati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN Veteran Jawa Timur

<sup>2)</sup> Fakultas Pertanian, UPN Veteran Jawa Timur

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui gejala jamur *A. flavus* pada biji jagung secara makroskopis dan morfologi secara mikroskopis, mengetahui waktu yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* pada beberapa konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.*, mengetahui konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* pada biji jagung. Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa persentase hambatan dari beberapa konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* muncul pada hari ketiga setelah inokulasi. Pemberian ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* pada konsentrasi 1.200 mg/ml dan 2.400 mg/ml pada pengamatan hari ke 7 menunjukkan persentase hambatan paling tinggi menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* yaitu 60 % dibandingkan perlakuan konsentrasi 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml dan 800 mg/ml yaitu 33 %, 40 %, 45 % dan 50 %.

Kata kunci : Rumput laut *Caulerpa sp.* , jamur *A. flavus* dan tanaman jagung.

### ABSTRACT

The purpose of this research is to know the symptoms of *A. flavus* fungus on seed corn macroscopic and microscopic morphology, knowing the time required to inhibit the growth of *A. flavus* fungus on some seaweed *Caulerpa sp.* extract concentration. To know how much the concentration of extract seaweed *Caulerpa sp.* which can inhibit the growth of *A. flavus* fungus on seed corn. This research used single factor which is based on completely randomized design (CRD), the consist is 6 treatments concentration of seaweed *Caulerpa sp.* and the treatment was repeated 4 times. From the research, we can concluded is that the percentage of the resistance on some seaweed *Caulerpa sp.* extract concentration appeared on the third day after the inoculation . The extract of seaweed *Caulerpa sp.* at a concentration of 1.200 mg / ml and 2.400 mg / ml on day 7th observations showed the highest percentage of the barriers inhibiting the growth of *A. flavus* fungus that is 60 % compared to treatment concentration of 100 mg/ml , 200 mg/ml , 400 mg/ml and 800 mg/ml that is 33 % , 40 % , 45 % and 50 % .

Keywords: seaweed *Caulerpa sp.*, *A. flavus* fungi and maize plants.

## PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditi yang cukup penting bagi manusia maupun bagi hewan. Jagung sebagai tanaman pangan terpenting dunia selain gandum dan padi juga sebagai bahan baku pakan ternak di Indonesia (Anonim, 2005). Selain itu jagung juga banyak diolah sebagai bentuk bahan makanan lain diantaranya yaitu tepung maizena, pop corn, sup, bakwan, bahan campuran dalam pembuatan roti dan kue, dan sebagainya.

Produk pertanian yang disimpan harus dalam keadaan kering dengan kadar air yang sesuai untuk penyimpanan. Di negara-negara beriklim sedang, kadar air ideal adalah <13 % untuk penyimpanan lebih dari 9 bulan, sedangkan untuk penyimpanan yang singkat kadar air dapat mencapai 14 % sehingga produk sebaiknya disimpan di gudang penyimpanan dengan sirkulasi udara yang baik. Jika memungkinkan, suhu dan kelembaban diukur secara rutin selama periode penyimpanan. Kenaikkan suhu 2 – 3 °C dapat menunjukkan adanya infestasi jamur atau serangga. Untuk produk yang dikemas, sebaiknya digunakan kemasan yang memiliki pori-pori untuk sirkulasi udara dan diletakkan dengan menggunakan alas (papan) (Maryam, 2006).

Jagung di Indonesia pada umumnya mengandung kadar aflatoksin yang cukup tinggi. Dari berbagai hasil penelitian di Indonesia, aflatoksin merupakan mikotoksin utama pencemar jagung dan bahan pakan ternak (Widiastuti *et al.*, 1988; Bahri *et al.*, 1995; 2005 *dalam* Widiastuti, 2006). Aflatoksin adalah racun yang dihasilkan jamur *Aspergillus flavus*. Zat ini berbahaya bagi kesehatan manusia maupun hewan karena bersifat toksin terhadap bahan pangan yang terkontaminasi dan merupakan penyebab utama kanker hati. Cemaran *A. flavus* pada jagung umumnya terjadi sejak tanaman masih berada di kebun, karena jamur ini merupakan jenis kapang yang secara alami terdapat pada tanah. Beberapa kondisi yang mendorong pertumbuhan *A. flavus* adalah kadar air dan kelembaban yang cukup tinggi serta kondisi atmosfer. *A. flavus* mampu tumbuh dengan baik pada kadar air 13 -18 %, suhu sekitar 30 oC dan RH ≥ 95 %. Sedangkan mikotoksin adalah toksin yang dihasilkan oleh fungi. Biji palawija seperti kacang tanah, jagung, dan kedelai dapat menjadi substrat bagi jamur toksigenik penghasil mikotoksin. Spesies utama jamur pengkontaminasi biji-bijian antara lain *A. flavus*, *A. oryzae*, *A. ochraceus*, *A. tamarii*, *Penicillium puberulum*, *P. citrinum*, *P. italicum*, *P. chrysogenum*, *P. expansum*, *A. wentii*, *Alternaria alternata*, *A. melleus*, *A. terreus*, dan *A. niger* mampu memproduksi mikotoksin.

Mengingat kerugian dan bahaya aflatoksin pada biji-bijian, maka perlu dilakukan pengendalian dengan mengurangi pertumbuhan jamur penghasil mikotoksin tersebut. Pengendalian dilakukan dengan pencucian yang diikuti dengan pengeringan, untuk mengurangi jumlah jamur sehingga mengurangi toksin yang telah terbentuk. Pengendalian lainnya adalah dengan bahan kimia, namun bahan kimia dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia dan hewan (Maryam, 2006). Rimpang lengkuas memiliki berbagai khasiat di antaranya sebagai antijamur dan antibakteri. Penelitian Yuharmen *et al.*, (2002) menunjukkan adanya aktifitas penghambatan pertumbuhan mikrobia oleh minyak atsiri dan fraksi metanol rimpang lengkuas pada beberapa spesies bakteri dan jamur. Berberapa bahan alami dilaporkan mampu menghambat pertumbuhan jamur diantaranya adalah ekstrak etanol kunyit *Curcuma domestica* memiliki aktivitas antifungi terhadap *Alternaria porri* secara *in vitro* (Nurhayati *et al.*, 2008).

Rumput laut mengandung senyawa kimia sebagai metabolit primer yang disebut hidrokoloid. Hidrokoloid telah dimanfaatkan untuk berbagai bahan industri seperti agar-agar, keraginan, alginat, dan sebagainya. Selain produk metabolit primer, produk metabolit sekundernya mulai banyak diteliti. Salah satu metabolit sekunder yang sedang diteliti adalah senyawa bioaktif (*bioactive substances*) yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai antimikroba seperti antibakteri, antijamur, antivirus, dan sebagainya (Suptijah, 2002).

Menurut Julyasih (2011), Bulung Boni (*Caulerpa spp.*) menghasilkan total karotenoid yaitu 57,734 mg / 100 g. Bulung Boni pada kromatografi lapis tipis diperoleh beberapa jenis karotenoid. Berdasarkan perhitungan nilai-nilai Rf pada Bulung Boni ditemukan sebanyak sembilan jenis karotenoid seperti neoxanthin, astaxanthin gratis, antheraxanthin, canthaxanthin, astaxanthin monoester, fucoxanthin, klorofil b, astaxanthin diester, dan beta karoten.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemberian ekstrak rumput laut dalam menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* pada biji jagung.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Laboratorium Sumber Daya Genetik, Universitas Udayana Bali dan Laboratorium Kimia Organik

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Waktu pelaksanaan berlangsung empat bulan, dimulai bulan Oktober 2015 sampai Januari 2016.

Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 7 perlakuan konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. pada jamur *A. flavus*. Yaitu : (P0) Perlakuan konsentrasi 0 mg/ml, (P1) Perlakuan konsentrasi 100 mg/ml, (P2) Perlakuan konsentrasi 200 mg/ml, (P3) Perlakuan konsentrasi 400 mg/ml, (P4) Perlakuan konsentrasi 800 mg/ml, (P5) Perlakuan konsentrasi 1.200 mg/ml dan (P6) Perlakuan konsentrasi 2.400 mg/ml.

### **Uji Ekstrak Rumput Laut *Caulerpa* sp. Terhadap *A. flavus***

Pengujian ini dilakukan terhadap ekstrak kasar (*crude extract*) dengan metode difusi sumur (Berghe & Vlietinck, 1991; Rios *et al.*, 1988). Uji ini dilakukan untuk menentukan daya hambat ekstrak dengan melihat terbentuknya zona bening disekitar sumur ekstrak. Cara mengetahui hambatan dan pertumbuhan jamur *A. flavus* sebagai berikut :

1. Melakukan plating media Potato Dekstrosa Agar (PDA) sebanyak 30 ml kedalam cawan Petri dengan menggunakan gelas ukur.
2. kemudian menimbang dan melarutkan ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. menggunakan aquadest steril dengan masing-masing perlakuan yaitu 0 mg/ml, 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml, 800 mg/ml, 1.200 mg/ml dan 2.400 mg/ml kedalam tabung reaksi. Tabung reaksi yang berisi ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. tersebut dihomogenkan menggunakan vorteks.
3. Setelah media Potato Dekstrosa Agar (PDA) padat langkah selanjutnya membuat lubang sumur dengan *cork borer* Ø 1 cm dan diisi ekstrak rumput laut *caulerpa* sp. menggunakan mikropipet dengan konsentrasi 0 mg/ml, 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml, 800 mg/ml, 1.200 mg/ml dan 2.400 mg/ml diletakkan pada sisi kanan. Sedangkan sisi kiri memasukkan biakan murni *A. flavus* dengan *cork borer* Ø 0,5 cm dengan jarak 30 mm dan cawan Petri dilapisi plastik wrap sampai rapat. Kemudian diinkubasikan pada suhu kamar selama 24 jam.
4. Pengamatan uji antibiosis ini dilakukan dengan mengukur hambatan ekstrak rumput laut *caulerpa* sp. terhadap *A. flavus* setiap hari sampai hari ke tujuh.

5. Melakukan reinokulasi, mengambil sampel pada konsentrasi 2.400 mg/ml yang terdapat hambatan dengan menggunakan *cork borer* Ø 1 cm setelah umur 1 minggu kemudian diletakkan media PDA dalam cawan Petri.

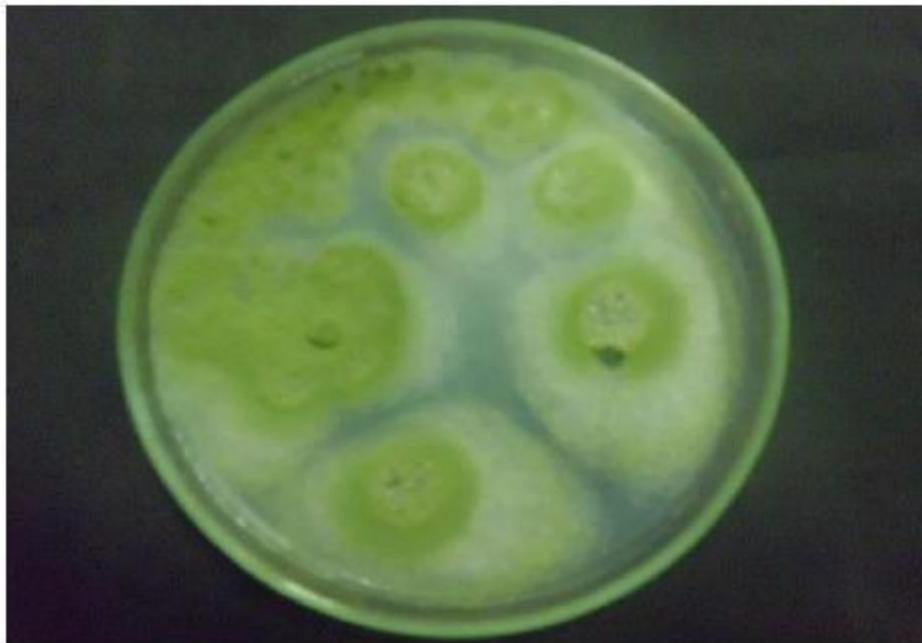
### Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam yang sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila F hitung lebih besar dari F tabel, maka diperlukan pengujian lebih lanjut untuk mencari perbedaan yang nyata di antara perlakuan yaitu menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Morfologi jamur *A. flavus* pada media PDA dan secara mikroskopis

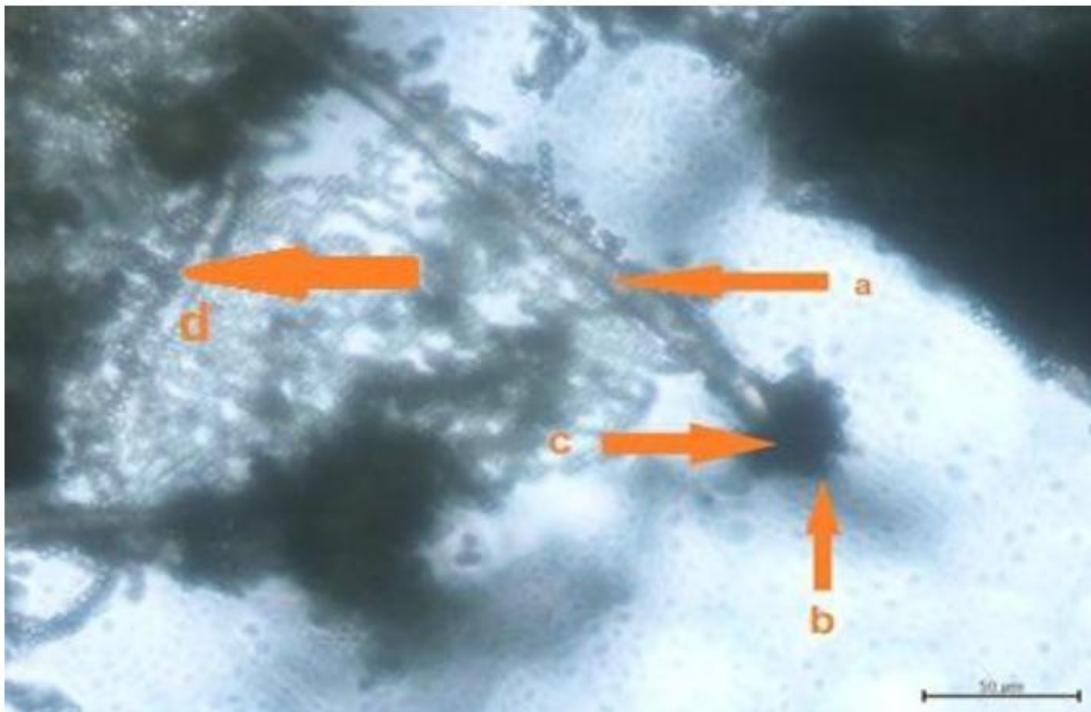
Pengamatan isolasi jamur *A. flavus* dari biji jagung yang dibiakkan atau ditumbuhkan dalam media Potato Dektrosa Agar (PDA) dapat disajikan pada Gambar 8. Hasil pengamatan morfologi jamur *A. flavus* yang diisolasi di dalam media PDA berumur 6 hari menunjukkan koloni berwarna putih pada saat masih muda dan akan berubah menjadi warna hijau kekuningan, bertekstur, lembut seperti kapas, pertumbuhannya cepat.



Gambar 1. Biakan murni jamur *A. flavus* pada media PDA umur 6 Hari

Noverita (2009) menyatakan bahwa, koloni *A. flavus* pada saat muda berwarna putih, dan akan berubah menjadi berwarna hijau kekuningan setelah membentuk konidia. Menurut (Samson *et al.*, 1999), koloni jamur *A. flavus* berwarna hijau kekuningan.

Pengamatan jamur *A. flavus* secara mikroskopis dengan perbesaran 400x ditemukan morfologi konidia berbentuk bulat sampai agak bulat umumnya menggumpal pada ujung hifa yang berdiameter 50  $\mu\text{m}$ . Hifa *A. flavus* mempunyai ciri-ciri bercabang, mempunyai septa dan selnya memiliki banyak inti. Struktur khas dari *A. flavus* adalah adanya konidiofor dengan ujung berbentuk bulat yang disebut vesikel dan terdapat sel kaki yang menghubungkan konidiofor sampai konidia (Gambar 2). Ciri-ciri jamur tersebut sesuai dengan Pangestu (2009), yang menyatakan bahwa morfologi koloni jamur *A. flavus* mempunyai hifa berseptata, kepala konidia berbentuk bulat. Vesikel berbentuk bulat atau dipisah dengan diameter berkisar 11 - 55  $\mu\text{m}$ . Konidia berbentuk bulat dan semi bulat berdiameter 2 - 7  $\mu\text{m}$ .



**Gambar 9. Morfologi jamur *A. flavus* secara mikroskopis (perbesaran 400x)**

Keterangan : (a) Konidiofor, (b) Konidia, (c) Vesikel, (d) Sel Kaki

#### **Hambatan Ekstrak *Caulerpa* sp. pada jamur *A. flavus***

Hasil analisis sidik ragam pada pengamatan hambatan dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. menunjukkan perbedaan tidak nyata pada pengamatan hari ke 1 dan ke 2, akan tetapi pada pengamatan hari ke 3

sampai hari ke 7 setelah inokulasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Hasil pengamatan parameter persentase hambatan dengan pemberian konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* yang diberikan pada jamur *A. flavus* (Tabel 1). Sedangkan grafik persentase hambatan ekstrak *Caulerpa sp.* terhadap *A. flavus* dapat disajikan pada Gambar 1.

**Tabel 1. Rata-rata Persentase Hambatan Ekstrak *Caulerpa sp.* terhadap Jamur *A. flavus* pada biji Jagung didalam media PDA**

Perlakuan	Persentase hambatan (%) pada pengamatan hari ke-													
	1	2	3	4	5	6	7							
P0	0,00	a	0,00	a	5,00	a	5,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
P1	0,00	a	0,00	a	21,00	ab	22,00	ab	28,60	b	33,00	b	33,00	b
P2	0,00	a	0,00	a	25,00	bc	31,25	bc	33,30	b	40,00	b	40,00	bc
P3	0,00	a	0,00	a	30,00	bc	37,50	bc	41,63	bc	45,00	b	45,00	c
P4	0,00	a	0,00	a	33,00	bcd	40,00	bcd	43,75	bc	49,95	b	50,00	c
P5	0,00	a	0,00	a	41,65	cd	45,00	cd	50,00	b	58,28	b	60,00	d
P6	0,00	a	0,00	a	50,00	d	55,00	d	56,25	b	58,28	b	60,00	d
BNJ 5%	0,00		0,00		17,36		21,68		20,42		26,9		8,41	

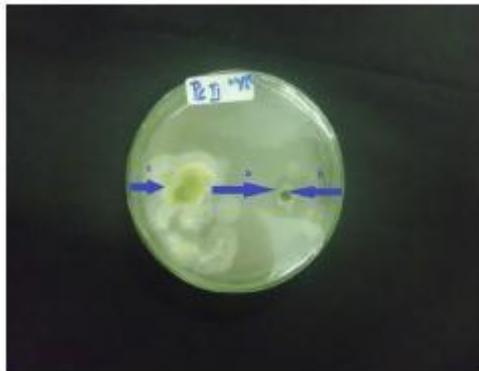
Keterangan : nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Berdasarkan Tabel 1, persentase hambatan *Caulerpa sp.* terhadap *A. flavus* menunjukkan perbedaan nyata pada konsentrasi 100 mg/ml dengan 1.200 mg/ml mulai pada hari ke 3 sampai hari ke 5, sementara itu pada hari ke 6 tidak berbeda nyata dan pada hari ke 7 berbeda nyata. Hal ini terjadi karena pada hari ke 3 sampai hari ke 5 mengalami kecepatan difusi ekstrak *Caulerpa sp.* ke dalam media PDA maka semakin besar menghambat *A. flavus*, hari ke 6 terjadi kelambanan difusi ekstrak *Caulerpa sp.* ke dalam media PDA sehingga semakin kecil menghambat *A.flavus* secara statistik. Akan tetapi pada hari ke 7 mekanisme ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* terdifusi kembali dan menghambat *A. flavus* yang sangat tinggi.

Menurut Talbani *et al.*, (2011) menyatakan bahwa hasil pengukuran diameter zona hambatan rata-rata ekstrak metanol (intraseluler) dan ekstrak etil asetat (ekstraseluler) pada medium PDA dapat menghambat pertumbuhan *Malazessia furfur* dan *Rizhopus sp.* Untuk *Aspergillus niger* hanya ekstrak metanol yang memberikan aktivitas. Pada pengujian aktivitas jamur menggunakan metode difusi agar dengan penghambatan terhadap jamur sulit diamati karena jamur tersebut dapat membentuk miselium yang cepat menyebar dan menutupi permukaan agar. Semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar zona hambat yang terbentuk, tetapi aktivitas antijamur ekstrak metanol pada medium PDA terhadap jamur *Rhizopus sp* dan ekstrak etil asetat terhadap jamur *Malazessia furfur* masing-masing menunjukkan diameter zona hambat pada konsentrasi 0,5% lebih besar dari pada 1%. Hal ini dipengaruhi

karena ekstrak pada konsentrasi 1% sulit terdifusi karena larutannya lebih pekat dan penyebaran uji jamur tidak merata.

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan *A. flavus*. Uji aktivitas penghambatan menunjukkan bahwa ekstrak *Caulerpa* sp. mampu menekan pertumbuhan jamur *A. flavus* pada media PDA (Gambar 1) :



**Gambar 1. Hambatan ekstrak *Caulerpa* sp. pada jamur *A. flavus***  
**a. Hambatan**  
**b. Pemberian ekstrak *Caulerpa* sp.**  
**c. Jamur *A. flavus***

Gambar 11 menunjukkan kemampuan dari ekstrak *Caulerpa* sp. mampu menekan pertumbuhan *A. flavus* didalam media PDA pada konsentrasi 2.400 mg/ml pada hari ketujuh dengan rata-rata persentase hambatan 60 %. Ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. pada konsentrasi tinggi dapat dilihat mampu menghambat pertumbuhan jamur *A. flavus* dibandingkan dengan konsentrasi rendah, hal ini disebabkan karena adanya senyawa di dalam rumput laut *Caulerpa* sp. yang diekstrak dengan ethanol 96 %. Senyawa yang terdapat di dalam jaringan rumput laut tersebut yaitu fenol, tanin, karoten, astaxanthin dan klorofil, sehingga *Caulerpa* sp. berfungsi sebagai antijamur dan antioksidan. Senyawa rumput laut tersebut sesuai dengan Zainuddin dan Malina (2009), menyatakan bahwa kandungan metabolit primer rumput laut bernilai ekonomis, kandungan metabolit sekunder dari rumput laut berpotensi sebagai produser, metabolit bioaktif yang beragam dengan aktivitas yang sangat luas sebagai antibakteri, antivirus, antijamur dan antioksidan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Siregar *et al.*, 2012) pada uji fitokimia ekstrak rumput laut menunjukkan bahwa golongan senyawa tanin dimiliki oleh ekstrak metanol *Caulerpa* sp. dan *Sargassum* sp. Golongan senyawa alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid dan tanin yang terdapat pada ekstrak kasar rumput laut diduga aktif sebagai senyawa antijamur dan antibakteri.

Menurut skrining fitokimia yang telah dilakukan rumput laut jenis *Sargassum* dan *Caulerpa racemosa* mengandung steroid atau triterpenoid, glikosida dan saponin. Rumput laut ini juga mengandung protein, vitamin C, mineral seperti Ca, Mg, Na, dan Mn, tanin sebagai antijamur dan antibakteri, iodin dan fenol (Kadi, 2005).

#### Uji aktivitas ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* terhadap *A. flavus*

Hasil dari penelitian menggunakan biakan murni *A. flavus* yang sudah berumur 6 hari dengan ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* menunjukkan hambatan dan hasil reinokulasi ke media Potato Dekstrosa Agar (PDA) dapat disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Uji aktivitas ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* terhadap *A. flavus***  
a. Hambatan, b. Hasil reinokulasi ke media PDA

Hasil dari uji aktivitas ekstrak rumput laut *Caulerpa sp.* terhadap *A. flavus* secara umum persentase hambatan dari hari ke hari menunjukkan kecenderungan semakin tinggi (Gambar 2a), oleh karena itu ekstrak *Caulerpa sp.* memiliki potensi yang tinggi sebagai antijamur yang berupa senyawa tanin, karoten, klorofil, axthaxanthin dan fenol, selain itu terdapat senyawa antioksidan. Antioksidan alami dari alga berperan penting untuk mengobati berbagai penyakit seperti antiinflamasi, antibakteri, antijamur, sitotoksik, antimalarial, antiproliferatif, antikanker dan mencegah proses penuaan (Zubia et al., 2007).

Hasil analisis uji fitokimia yang dilakukan oleh Feky (2014), menunjukkan bahwa ekstrak *Caulerpa racemosa* metode maserasi dan soxhlet mengandung alkaloid, flavonoid, tanin sebagai antijamur, fenol hidroksikuinon, steroid, dan triterpenoid. Komponen yang terdeteksi pada ekstrak metode Supercritical Fluid Extraction (SFE) meliputi tanin, steroid, dan triterpenoid. Sesuai dengan Suada et al., (2013), menyatakan bahwa terbentuknya zona hambat di sekitar sumur sampel pada rumput

laut *Aglaophenia* sp. dan *Caulerpa* sp. mempunyai aktivitas sebagai antijamur, zona hambatnya terhadap *A. flavus* sebesar 75 mm pada hari ketiga setelah inkubasi.

Hasil reinokulasi menunjukkan bahwa hambatan pada bagian ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. dengan konsentrasi 2.400 mg/ml setelah dimurnikan atau ditumbuhkan lagi ke media PDA selama 1 minggu sudah tumbuh jamur *A. flavus* (Gambar 2b). Hal ini terjadi karena mekanisme dari ekstrak tersebut yaitu antibiosis sebagai fungistatis, sesuai dengan (Ardiansyah, 2005) menyatakan bahwa keefektifan penghambatan merupakan salah satu kriteria pemilihan suatu senyawa antimikroba untuk pestisida nabati. Kerusakan yang ditimbulkan komponen antimikroba dapat bersifat fungisida (kerusakan tetap) dan fungistatik (kerusakan sementara yang dapat kembali).

### KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Gejala Jamur *A. flavus* secara makroskopis menunjukkan miselium bewarna hijau menyelimuti biji, sedangkan morfologi secara mikroskopis menghasilkan konidia berbentuk bulat ujung hifa berdiameter 50 µm dengan perbesaran 400x.
2. Hambatan dari beberapa konsentrasi ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. muncul pada hari ketiga setelah inokulasi.
3. Pemberian ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. konsentrasi 1.200 mg/ml dan 2.400 mg/ml pada pengamatan hari ke 7 menunjukkan rata-rata persentase hambatan paling tinggi terhadap jamur *A. flavus* yaitu 60 % dibandingkan perlakuan konsentrasi 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml dan 800 mg/ml yaitu 33 %, 40 %, 45 % dan 50 %.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos C.J. & Mims C.W. 1979."Introductory Micology". New York: John Wiley & Son" s. <http://www.hayati.itb.ac.id/pdf>. Akses 01 September 2015.
- Anonim. 2005. *Jagung (Zea mays L)*. <http://perpustakaan.fmipa.unpak.ac.id/pdf>. Akses 04 September 2015.
- Ardiansyah. 2005. Daun beluntas sebagai antibakteri dan antioksidan. Berita IPTEK. <<http://www.beritaiptek.com/cetak-berita.php?kat=berita&id=60>>. Akses 04 September 2015.
- Feky, P.U. 2014. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol *Caulerpa racemosa*. <http://download.portalgaruda.org/article>. Akses 04 April 2016.
- Julyasih, K.S.M. 2011. Carotenoids Content Of Commercial Seaweed In Bali. [http://eprints.upnjatim.ac.id/3956/1/A11\\_Ketut\\_Sri\\_M..pdf](http://eprints.upnjatim.ac.id/3956/1/A11_Ketut_Sri_M..pdf). Akses 04 September 2015.
- Kadi, A. 2005. Beberapa Catatan Kehadiran Marga Sargassum di Perairan Indonesia. Bidang Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI, Jakarta. Halaman:1-12.
- Maryam, R. 2006. Pengendalian terpadu kontaminasi mitotoksin. *Balai Penelitian Veteriner*. 16 (1):21-30. <http://bbalitvet.litbang.pertanian.go.id>. Akses 04 November 2015.
- Noverita. 2009. Hasil isolasi *A. flavus* pada biji jagung. <http://biologi.fst.unair.ac.id>. pdf. Akses 11 April 2016.

Tosiyah, Ketut Srie Marhaeni, dan Arika Purnawati. Kemampuan Ekstrak Rumput Laut Bulung Boni (*Caulerpa sp.*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada Biji Jagung

- Nurhayati, I, Syulasma, A dan Hamdiyati Y. 2008. Uji Aktivitas Ekstrak *Curcuma domestica* Secara In Vitro. <http://jurnal.usu.ac.id.pdf>. Akses 10 Oktober 2015.
- Pangestu, S. 2009. Isolasi dan Identifikasi Jamur *A. flavus*. <http://lontar.ui.ac.id>. Akses 11 April 2016.
- Suada, K., Sanggul H. dan Gede K.S. 2013. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Beberapa Jenis Biota Laut terhadap *Aspergillus flavus* LINK dan *Penicillium* LINK. <http://download.portalgaruda.org/article>. Akses 04 April 2016.
- Siregar, A.F., S. Agus dan P. Delianis. 2012. Potensi Antijamur dan Antibakteri Ekstrak Rumput Laut terhadap Jamur *A. flavus* dan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jmr>. Akses 11 April 2016.
- Talbani, A., Rante, dan H., Mufidah. 2011. Uji Aktivitas Antifungi dari Isolat Fungi Endofit Tanaman Ongkea (*Mezzetia Parviflora Becc.*). <http://download.portalgaruda.org.html>. Akses 09 April 2016.
- Widiastuti, R. 2006. Mikotoksin: Pengaruh Terhadap Kesehatan Ternak dan Residunya Dalam Produk Ternak Serta Pengendaliannya. *Wartazoa* 16 (3):116127. <http://perpustakaan.fmipa.unpak.ac.id/file/skripsi%20Kandungan%20Aflatoksin%20Biji%20Jagung.pdf>. Akses 09 September 2015.
- Yuharmen, Eryanti, Y., dan Nurbalatif. 2002. Uji Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri dan Ekstrak Metanol Lengkuas (*Alpinia galanga*). *Laporan Penelitian*. Jurusan Kimia. Fakultas MIPA. Universitas Riau. Riau. <http://ejournal.uajy.ac.id/33/6/5BL00987.pdf>. Akses 14 September 2015.
- Zainuddin dan Malina, 2009 . Senyawa yang terdapat didalam jaringan rumput laut. <http://digilib.unila.ac.id.pdf>. Akses 01 April 2016.
- Zubia M, Payri C, Deslandes E. Alginate, mannitol, phenolic compounds and biological activities of two range-extending brown algae, *Sargassum mangarevense* and *Turbinaria ornata* (Phaeophyta: Fucales), from Tahiti (French Polynesia). *J Appl Phycol* 2008;20:1033–43