



Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur *Geotrichum* sp. Penyebab Penyakit Busuk Asam pada Buah Tomat

Irma Mahdalena*, Dewa Ngurah Suprpta, I Made Sudarma

Program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia

*Corresponding author: irmamahdalena49@gmail.com

ABSTRACT

Effectiveness of Green Betel Leaf Extract (*Piper betle* L.) to Inhibit the Growth of *Geotrichum* sp. the Cause of Sour Rot Disease in Tomato Fruit. Sour rot disease is one of the important diseases on tomato fruit caused by the fungus *Geotrichum* sp. Environmentally friendly control method of the disease can be done by using botanical fungicide. Green betel leaf (*Piper betle* L.) is one of the plants that can be used as an botanical fungicide. This study aims to determine the effectiveness of green betel leaf extract (*P. betle* L.) to inhibit the growth of the fungus *Geotrichum* sp. causing sour rot disease in tomato fruits. Inhibition test of green betel leaf extract was done with colony method using extract concentrations of 0.08%, 0.16%, 0.32%, 0.40%, 0.48%, 0.56%, 0.64% and control. Effectiveness test of green betel leaf extract against *Geotrichum* sp. *in vivo* on tomato fruit was done using concentrations of 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5% and control. The results *in vitro* test showed that green betel leaf extract at a concentration of 0.48% significantly ($p < 0.05$) suppressed the growth of *Geotrichum* sp. colony on PDA medium with inhibitory activity by 100%. The result of *in vivo* test showed that the treatment with green betel leaf extract at concentration 1.5% significantly ($p < 0.05$) reduced the sour rot disease on tomato fruit caused by *Geotrichum* sp. This treatment reduced the sour rot disease on tomato fruit by 64.70%.

Keywords: green betel leaf extract, *Geotrichum* sp., sour rot disease, tomato fruit

PENDAHULUAN

Buah Tomat (*Lycopersicum esculantum*) merupakan buah klimaterik yang akan terus mengalami pematangan setelah masa panen membuat daya simpan buah tersebut menjadi berkurang (Anggrayeni *et al.*, 2019). Buah tomat memiliki kandungan air yang banyak dan sering bertambah matangnya, buah ini akan meningkatkan

kandungan gula alami dalam buah sehingga cocok sebagai substrat pertumbuhan jamur.

Penyakit busuk asam merupakan suatu penyakit utama pasca panen yang sering ditemui pada buah tomat, yang disebabkan oleh jamur *Geotrichum candidum*. Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan pestisida nabati yang dapat menghambat pertumbuhan jamur sasaran. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang

sudah dilakukan menggunakan ekstrak tanaman daun sirih (*Piper betle* L.) menunjukkan ekstra tersebut dapat menghambat pertumbuhan jamur *Geotrichum* sp. Oleh karena penelitian ini meneliti penggunaan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dalam menghambat pertumbuhan jamur *Geotrichum* sp. penyebab penyakit busuk asam pada buah tomat (*Lycopersicum esculantum*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan September 2023 – Mei 2024.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun sirih (*Piper betle* L.), jamur *Geotrichum* sp, buah tomat (*Lycopersicum esculantum*), media *Potato Dextrose Agar* (PDA), methanol, alkohol 70%, air steril dan levofloxacin 500 mg. Alat-alat yang digunakan yaitu cawan Petri, tabung Erlenmeyer, timbangan elektrik, gelas ukur, autoklaf, *Laminar Air Flow*, lampu busen, kompor, mikroskop, mikropipet, kaca preparat, pinset, kertas label, blender, plastik, pisau, gunting, kamera, *hand sprayer*, jarum ose, *cork borer*, tissue steril, kertas saring, *nare plastic* dan *rotary vacuum evaporator*.

Pelaksanaan penelitian dengan mengisolasi jamur *Geotrichum* sp. penyebab penyakit busuk asam pada buah tomat, sampel buah tomat yang bergejala sakit diambil bagian daging buahnya, kemudian dipotong pada batas antara yang sehat dan sakit dengan ukuran kurang lebih 1 cm sebanyak 5

potongan, dicelupkan ke dalam alkohol 70% dalam gelas ukur, kemudian dibilas menggunakan aquades steril dan potongan buah ditaruh di cawan petri yang berisi media PDA. Inkubasi selama 4 hari, kemudian dilanjutkan *Uji Postulat Koch* dengan cara jamur patogen yang telah diisolasi dari buah yang terinfeksi, diinokulasikan pada buah tomat sehat.

Uji aktivitas antijamur dengan metode sumur difusi, cawan petri diisi dengan 200 µl spora jamur *Geotrichum* sp. kemudian ditambahkan dengan 10 ml media PDA encer (suhu media sekitar 42-45°C) digoyangkan secara horizontal agar spora jamur dan media PDA tercampur merata. Setelah media memadat buat sumur difusi menggunakan *cork borer* sebanyak 2 buah pada setiap cawan petri dan setiap sumur difusi diisi dengan ekstrak daun sirih hijau sebanyak 20 µl.

Uji presentase daya hambat ekstrak daun sirih hijau terhadap pertumbuhan koloni jamur *Geotrichum* sp. pengujian dilakukan dengan melakukan uji antagonis secara *in vitro*. Ekstrak daun sirih hijau dicampurkan dengan media PDA sehingga mencapai konsentrasi 0,08%; 0,16%; 0,24%; 0,32%; 0,40%; 0,48%; 0,56%; 0,64, dan kontrol, lalu digoyangkan horizontal hingga merata. PDA tanpa dicampur ekstrak daun sirih hijau digunakan sebagai kontrol. Biakan ini diinkubasi pada tempat gelap pada suhu ruang selama 7 hari dan dilakukan pengukuran presentase daya hambat dilakukan ketika jamur kontrol telah memenuhi cawan petri. Daya hambat perlakuan ekstrak dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Suprpta, 2014):

$$I (\%) = \frac{\text{diameter koloni jamur kontrol} - \text{diameter koloni jamur perlakuan}}{\text{diameter koloni jamur kontrol}} \times 100\%$$

[I= Inhibitory (Daya hambat) dalam persen]

Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau secara *in vivo* menggunakan Rancangan Acak

Lengkap (RAL) dengan konsentrasi ekstrak yaitu: 0,5%; 0,75%; 1%; 1,25%; 1,5% dan

kontrol. Setiap perlakuan akan diuji coba menggunakan 4 buah tomat. Buah tomat dibersihkan dan disterilkan dengan dibilas menggunakan air steril, kemudian menyemprotkan alkohol 70% diseluruh buah tomat, setelah itu dibilas menggunakan air steril, buah tomat ditaruh pada nare plastik, ditusuk dengan menggunakan jarum sebanyak 1 tusukan dibagian tengah tomat, kemudian buah tomat ditetaskan ekstrak menggunakan mikropipet dengan masing-masing konsentrasi ekstrak daun sirih hijau, diinokulasikan jamur *Geotrichum* sp. Nampam kemudian ditutup dengan *wrapping plastic sheet* selanjutnya dilakukan pengukuran presentase daya hambat setelah perlakuan kontrol menunjukkan gejala penyakit busuk asam tomat.

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila antara perlakuan yang diujikan terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap varietas yang diamati maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Isolasi dan Identifikasi *Geotrichum* sp. penyebab penyakit busuk asam buah tomat

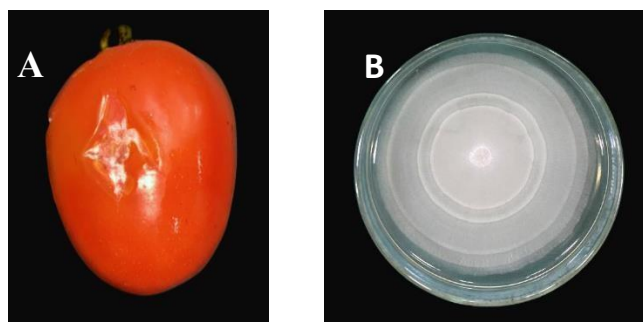
Jamur *Geotrichum* sp. di dapatkan dari hasil isolasi buah tomat yang bergejala busuk

asam. Isolasi dilakukan pada media PDA, setelah diisolasi inokulum diinkubasi selama 4 hari, jamur yang sudah tumbuh dari setiap potongan sampel di murnikan di media PDA.

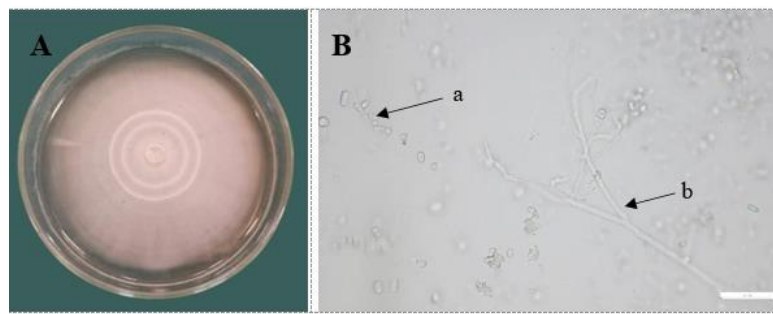
Berdasarkan hasil identifikasi secara makroskopis makroskopis koloni jamur berwarna putih tekstur permukaan seperti serabut yang menyebar, makroskopis jamur *Geotrichum* sp. menunjukkan koloni tampak atas berwarna putih hingga krem, koloni yang memiliki rambut atau bulu seperti kapas (Bilman *et al.*, 2017 dan Ghosh *et al.*, 2020). Koloni *Geotrichum* sp. tumbuh dengan cepat, berbentuk datar, berwarna putih hingga krem, dan halus.

Identifikasi secara mikroskopis isolat jamur genus *Geotrichum* sp. memiliki karakter Hifa hialin, bersepta, percabangan dikotom, dan pada ujungnya terbagi menjadi rantai hialin, bersel satu, dan memiliki konidia berbentuk silinder, konidia memiliki ukuran berkisar antara 4,8 -12,5 μm x 2,4-2,5 μm . (Indrawati & Fakhrudin, 2016).

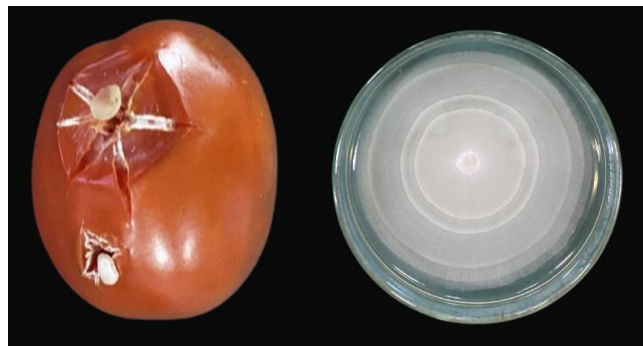
Berdasarkan hasil uji *Postulat Koch* menunjukkan hasil yang sama dengan hasil gejala sebelum uji *Postulat Koch*. Menurut (Kim *et al.*, 2011), gejala penyakit busuk asam tomat ditandai dengan permukaan buah mengalami pelunakan dan berair serta lama kelamaan pada bagian tersebut terlihat ditumbuhi oleh miselium berwarna putih dan mengeluarkan bau asam.



Gambar 4.1. Isolasi jamur *Geotrichum* sp. (A) Sampel buah tomat bergejala busuk asam (B) koloni jamur isolasi



Gambar 4.2. (A. Koloni jamur *Geotrichum* sp. pada media PDA, dan (B) Ciri mikroskopis. a. konidia (bar = 10 µm) b. hifa jamur (bar = 10 µm)



Gambar 4.3. Gejala penyakit busuk asam pada buah tomat pada uji Postulat Koch (A), koloni jamur reisolasi pada 7 hari pada media PDA.

b. Aktivitas anti jamur dengan metode sumur difusi

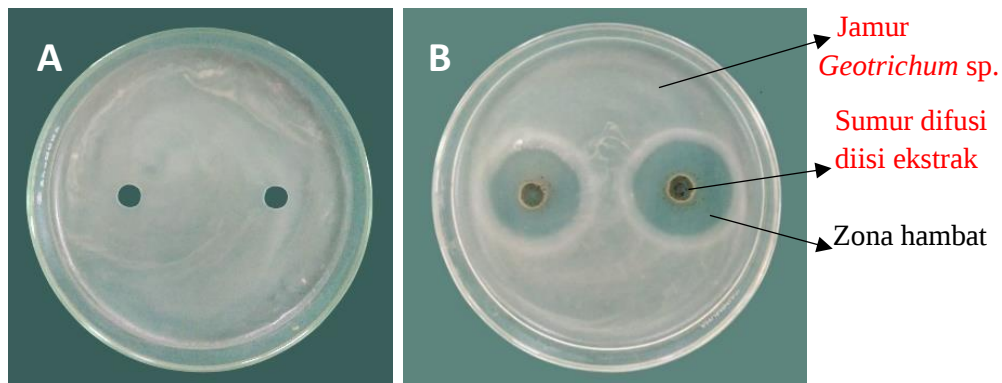
Hasil uji aktivitas anti jamur dengan metode sumur difusi menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mampu menghambat pertumbuhan jamur *Geotrichum* sp. pada media PDA dengan diameter 22 mm, sedangkan pada kontrol tanpa menggunakan ekstrak terlihat pertumbuhan jamur memenuhi seluruh media PDA.

c. Uji daya hambat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan jamur *Geotrichum* sp.

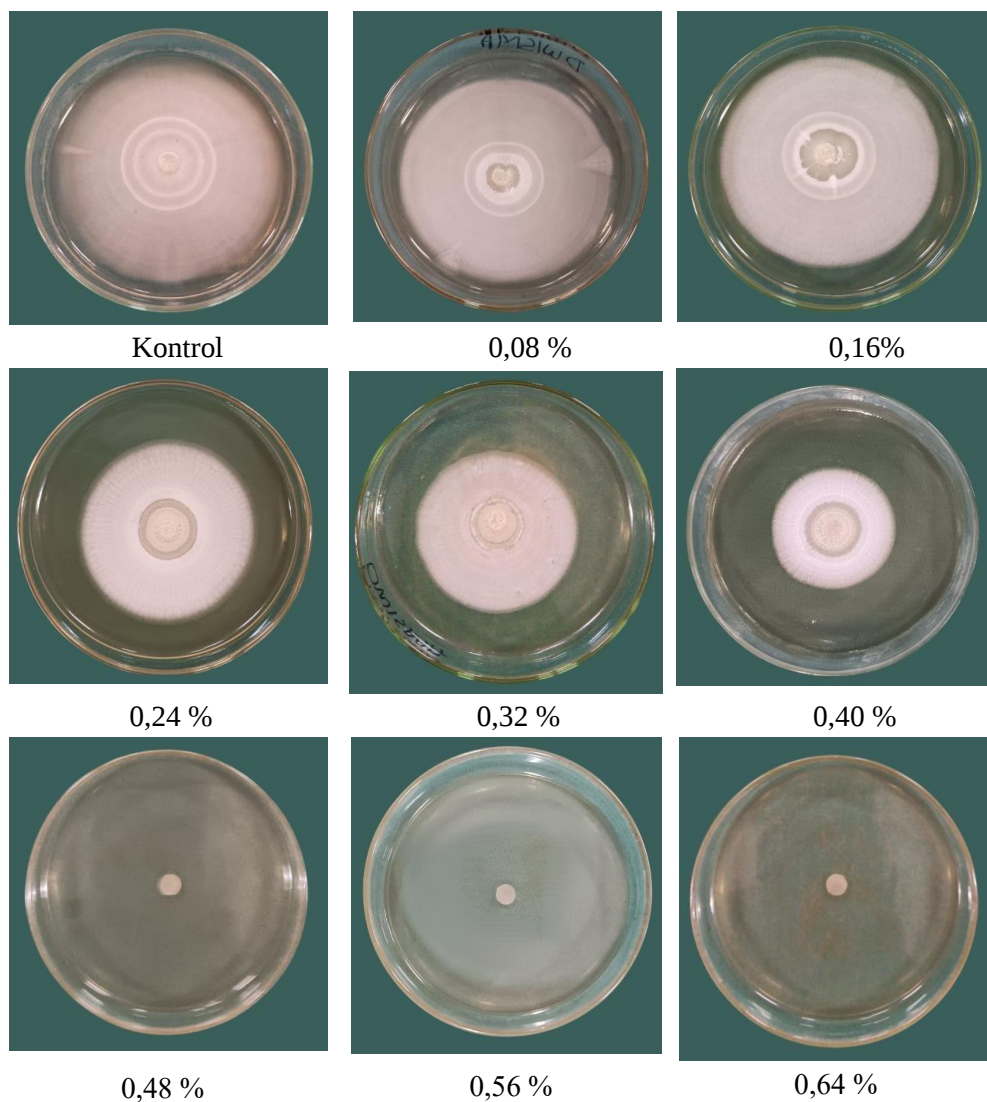
Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) mampu menekan pertumbuhan koloni jamur *Geotrichum* sp. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diujikan, maka semakin banyak ekstrak yang berdifusi ke dalam sel jamur,

sehingga presentase daya hambatnya juga meningkat. Perbedaan diameter koloni jamur dan presentase daya hambat pada masing-masing perlakuan memiliki perbedaan diameter koloni. Ekstrak daun sirih mampu menekan pertumbuhan koloni jamur dan meningkatkan presentase daya hambat sesuai dengan konsentrasi dibandingkan dengan kontrol. Presentase daya hambat terhadap jamur *Geotrichum* sp. semakin meningkat sesuai dengan tingkatan konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) yang diberikan dan perlakuan ekstrak daun sirih secara nyata berpengaruh terhadap penurunan luas koloni jamur *Geotrichum* sp.

Pertumbuhan koloni jamur *Geotrichum* sp. pada beberapa konsentrasi ekstrak daun sirih hijau disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.4. Daya hambat ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan jamur *Geotrichum* sp. pada media PDA. A. Kontrol, B. Perlakuan dengan ekstrak



Gambar 4.5. Pertumbuhan Koloni Jamur *Geotrichum* sp. pada 8 konsentrasi ekstrak daun sirih hijau

Perlakuan dengan konsentrasi 0,08% memiliki diameter koloni jamur sebesar 78,66 mm, Daya hambat yang meningkat dengan konsentrasi 0,16%, 0,24%, 0,32%, 0,40%, 0,48%, 0,56%, dan 0,65% yaitu 73,66 mm, 55 mm, 48 mm, 22,23 mm, 0 mm, 0 mm, 0 mm. Konsentrasi 0,08 % dan 0,16% memiliki presentase daya hambat 4,05 % dan 10,15% disusul dengan konsentrasi 32,92 %, 41,46%, 72,76%, 100%, 100%, dan 100%. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak mulai 0,48% tidak terdapat pertumbuhan koloni jamur dengan daya hambat terbesar yaitu 100%.

Semakin besar konsentrasi ekstrak yang bermedium, maka jumlah ekstrak yang bedifusi kedalam sel jamur semakin

meningkat sehingga menyebabkan terganggunya pertumbuhan jamur bahkan menyebabkan kematian (Nurdiana et al., 2016).

d. Efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) secara *in vivo* pada buah tomat

Hasil uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) secara *in vivo* pada buah tomat menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap daya hambat pertumbuhan koloni jamur *Geotrichum* sp. dan kerusakan pada buah tomat. Pemberian ekstrak daun sirih hijau berpengaruh nyata terhadap kerusakan pada buah tomat dibandingkan dengan kontrol (Tabel 4.2).

Tabel 4.1. Daya hambat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan koloni jamur *Geotrichum* sp.

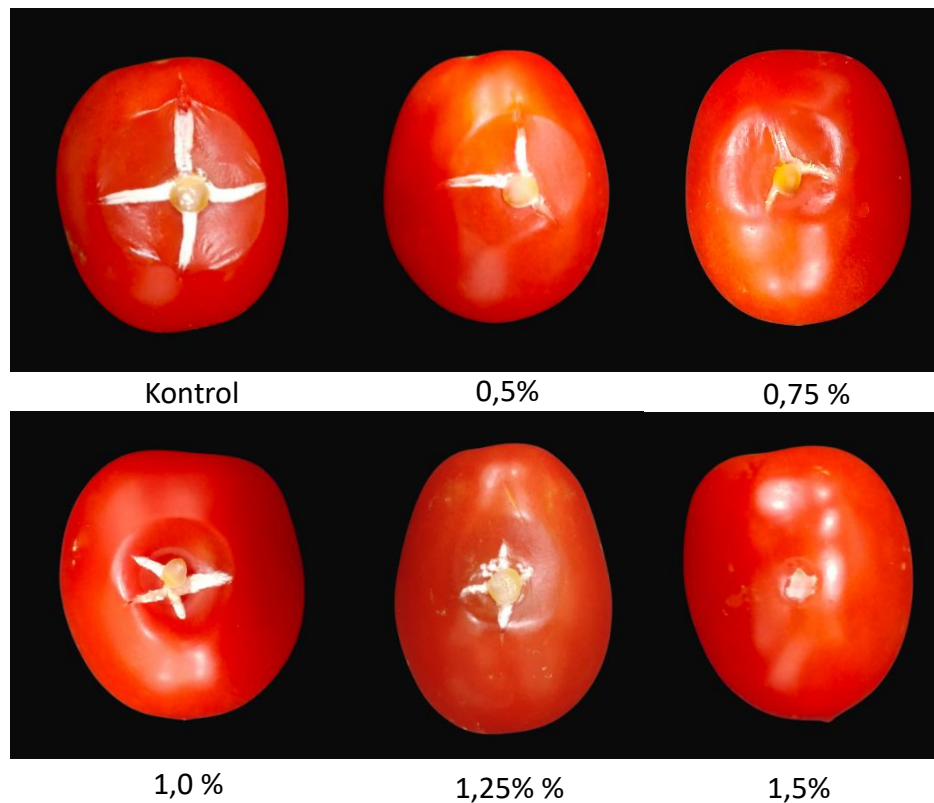
No	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter koloni (mm)	Daya hambat (%)
1.	Kontrol	82 f	0
2.	0,08	78,66 f	4,05
3.	0,16	73,66 e	10,15
4.	0,24	55 d	32,92
5.	0,32	48 c	41,46
6.	0,40	22,33 b	72,76
7.	0,48	0 a	100
8.	0,56	0 a	100
9.	0,64	0 a	100

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 4.2. Daya hambat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap kerusakan buah tomat

No	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter Kerusakan (mm)	Daya hambat (%)
1.	Kontrol	31,25 d	0
2.	0,5	27,83 c	11,06
3.	0,75	26,12 c	16,29
4.	1,0	21,66 b	30,64
5.	1,25	21,12 b	32,36
6.	1,5	10,85 a	64,70

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%



Gambar 4.6. Pertumbuhan koloni jamur *Geotrichum* sp. dan kerusakan buah tomat pada 6 konsentrasi ekstrak daun sirih hijau pada buah tomat

SIMPULAN

Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) efektif menghambat pertumbuhan jamur *Geotrichum* sp. penyebab penyakit busuk asam pada buah tomat dengan metode koloni secara *in vitro*. Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) efektif dalam menghambat penyakit busuk asam pada buah tomat secara *in vivo*. Pada konsentrasi ekstrak 1,5% mampu menghambat kerusakan buah tomat oleh jamur *Geotrichum* sp. sebesar 64,78%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A., 2004 Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. *Bioscientiae*, 1 (1): 31-8.
- Akter, K. N., Karmakar, P., Das, A., Anonna, S. N., Shoma, S. A., and Sattar, M. M. 2014. Evaluation of antibacterial and anthelmintic activities with total phenolic contents of *Piper betel* leaves. *Avicenna Journal of phytomedicine*, 4(5): 320-329.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W., and Blackwell, M. 1996. *Introductory Micology*. Wiley. New York.
- Ali, A., Maqbool, M., Ramachandran, S., & Alderson, P. G. 2010. Gum arabic as a novel edible coating for enhancing shelf- life and improving postharvest quality of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 58(1): 42-47.
- Anggrayeni, Y. T., Endang, K. 2019. Isolasi dan identifikasi morfologi serta biokimia khamir hasil isolasi dari buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) yang berpotensi menghasilkan bioetanol. *Bioma*, 21(1):16-24.

- Bilman, F. B., & Yetik, M. (2017). *Geotrichum candidum*: A rare infection agent at urinary system and review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 8 (4):127-129.
- Cahyono. 2008. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan produktifitas tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L). Surabaya. *Jurnal Sains*.
- Diana, N., S. Khotimah, dan Mukarlina. 2014. Penghambatan Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* Schlecht Pada Batang Padi (*Oryza sativa* L.) Menggunakan Ekstrak Metanol Umbi Bawang Merah (*Eleutherine palmifolia* Merr.). *Photobiont* 3(2): 225-231.
- Dwianggraini, R., P. Pujiastuti., dan Tantin, E. 2013. Perbedaan efektivitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Porphyromonas gingivalis*. *Stomatognathic-Jurnal Kedokteran Gigi*. 10(1): 1-5.
- Elshabarina., 2018. 33 Daun Dahsyat Tumpas Berbagai Macam Penyakit. 2 nd Ed, 65-70, C-Klik Media. Yogyakarta.
- Filho, A.A.D.O., H.M.B.F.D. Oliveira, J.P.D. Sausa, D.R.P. Meireles, G.L.D.A. 2016. *In Vitro* anti Candida Activity and Mechanism of Action of The Flavonoid Isolated from *Praxelis clematidea* Against *Candida albicans* Species. *Jurnal of Applied Pharmaceutical Science* 6(1): 066-069.
- Ghosh, P., & Boler, A. K. (2020). *Geotrichum candidum*: A rare primary pathogen in pulmonary geotrichosis. *Indian Journal of Medical Research*.
- Hanindita, N. 2008. Analisis Ekspor Tomat Segar Indonesia. Tesis. Program Pascasarjana Manajemen Bisnis Institut Pertanian Bogor.
- Hershenhorn, J., Dori, S. and Barash, I. 1992. Association of *Geotrichum citri aurantii* with citrus groves in Israel. *Phytoparasitica* 20: 31-36.
- Ida Fitriani, 2014. Analisis Residu Pestisida Pada Tomat Buah dan Tomat Sayur Pada Pasar Swalayan di Kota Makassar Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Indrawati, I., dan Fakhrudin, S. D. (2016). Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen pada Air Sumur dan Air Sungai di Pemukiman Warga Desa Karangwangi, Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*, 1(1) :27–38.
- Suprpta, D. N, I G. A. N. A. Suwari, N. Arya and K. Ohsawa. 2002. *Pometia pinnata* Leaves Extract to Control Late Blight Disease of Tomato. *Journal of ISSAAS* 8: 31-36.
- Suriani, N. L. 2015. Pemanfaatan ekstrak daun cabe hutan (*Piper caninum* Blume) untuk mengendalikan jamur *Pyricularia oryzae* Cav. penyebab penyakit blas pada padi (*Oryza sativa* L.). Disertasi. Universitas Udayana.
- Suriawiria, U. 2005. Mikrobiologi Dasar, Jakarta; Papas Sinar Sinanti
- Syahputra, T. S. 2018. Evaluasi Efektivitas Fungisida Berbahan Aktif Mankozeb Terhadap *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Hawar Daun Tomat Di Dataran Tinggi Karo. Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Tjitrosoepomo, G, 1994 Taksonomi Tumbuhan. Gadjah Mada University
- Yesti, T. Anggrayeni Wijanarka dan Endang Kusdiyantini, 2019. Isolasi dan Identifikasi Morfologi serta Biokimia Khamir Hasil Isolasi dari Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum*) yang Berpotensi Menghasilkan Bioetanol, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.