



## AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>



### Uji efektifitas fungisida anvil 50 sc terhadap patogen penyakit gugur daun (*Pestalotiopsis* sp.) tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) asal isolat kebun Batang Toru dan Bandar Betsy

### Effectiveness of anvil 50 sc fungicide test on pathogens of leaf dropping disease (*Pestalotiopsis* sp.) rubber plants (*Hevea brasiliensis*) origin of isolate Batang Toru and Bandar Betsy

Syamsafitri<sup>1\*</sup>, Aldywarida<sup>1</sup>, Marmansyah Siregar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia, Email: [syamsafitri@fp.uisu.ac.id](mailto:syamsafitri@fp.uisu.ac.id); [aldy\\_waridha@uisu.ac.id](mailto:aldy_waridha@uisu.ac.id);

<sup>2</sup>Mahasiswa <sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia, Email: [marmansyahsir@gmail.com](mailto:marmansyahsir@gmail.com)

Corresponding Author: [syamsafitri@fp.uisu.ac.id](mailto:syamsafitri@fp.uisu.ac.id)

#### ABSTRAK

Penyakit karet telah mengakibatkan kerugian ekonomis dalam jumlah miliaran rupiah karena tidak hanya kehilangan produksi akibat kerusakan tanaman tetapi juga mahal biaya yang diperlukan dalam pengendaliannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas fungisida Anvil 50 SC terhadap penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp. dan juga untuk melihat adanya perbedaan ketahanan *Pestalotiopsis* sp terhadap fungisida Anvil 50 SC. Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Sungai Putih, Pusat Penelitian Karet, Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2021. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial tiga ulangan dengan konsentrasi fungisida Anvil 50 SC, dan asal isolat *Pestalotiopsis* sp. sebagai perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungisida Anvil 50 SC dengan konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, dan 750 ppm mampu menghambat perkembangan jamur *Pestalotiopsis* sp. penyebab penyakit gugur daun pada tanaman karet. Ada perbedaan ketahanan dari setiap isolat *Pestalotiopsis* sp. yang diuji terhadap fungisida Anvil 50 SC. Isolat jamur *Pestalotiopsis* sp. asal kebun Karet Batang Toru mempunyai ketahanan yang lebih baik di bandingkan isolat dari Kebun Karet Bandar Betsy.

Kata Kunci: Fungisida, Anvil 50 SC, *Pestalotiopsis* sp

#### ABSTRACT

Rubber disease has caused economic losses in the amount of billions of rupiah due to not only loss of production due to crop damage but also the high costs required to control it. This study aims to determine the effectiveness of the fungicide Anvil 50 SC against *Pestalotiopsis* sp. and also to see the difference in resistance of *Pestalotiopsis* sp to the fungicide Anvil 50 SC. The research was carried out at the Sungai Putih Research Center, Rubber Research Center. The research was carried out from March to April 2021. The research method used a factorial completely randomized design with three replications with fungicide concentration Anvil 50 SC, and the origin of the isolates *Pestalotiopsis* sp. as treatment. The results showed that the fungicide Anvil 50 SC with concentrations of 250 ppm, 500 ppm, and 750 ppm was able to inhibit the development of *Pestalotiopsis* sp. causes of leaf fall disease in rubber plants. There were differences in the resistance of each *Pestalotiopsis* sp. tested against the fungicide Anvil 50 SC. The isolates of *Pestalotiopsis* sp. from Batang Toru Rubber Gardens had better resistance than isolates from Bandar Betsy Rubber Gardens..

Keywords: Fungicide, Anvil 50 SC, *Pestalotiopsis* sp.

## Pendahuluan

Tumbuhan karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman perkebunan yang berperan sangat penting dalam perekonomian nasional, antara lain sebagai sumber pendapatan bagi lebih dari 10 juta petani dan menyerap sekitar 1.7 juta tenaga kerja lainnya. Saat ini karet banyak digunakan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari kebutuhan rumah tangga hingga industri. (Suhono dan Tim Penulis LIPI, 2010).

Penyakit karet telah mengakibatkan kerugian ekonomis dalam jumlah miliaran rupiah karena tidak hanya kehilangan produksi akibat kerusakan tanaman tetapi juga mahal biaya yang diperlukan dalam pengendaliannya. Di perkiraan kehilangan produksi setiap tahunnya akibat kerusakan oleh penyakit karet mencapai 5-15%. (Judawi *et al.*, 2006).

Penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp pertama kali terdeteksi di Indonesia pada tahun 2016 di wilayah Sumatera Utara, kemudian menyebar ke Sumatera Selatan akhir tahun 2017 dan terus menjadi outbreak sampai saat ini. Penyakit gugur daun ini merupakan penyakit tular udara yang penyebarannya sangat cepat, lebih banyak menyerang daun tua, menyerang semua klon dan juga menyerang semua umur tanaman. Kerugian yang terjadi akibat penyakit ini yaitu turunnya produksi lebih dari 25-30%. Daun karet yang terserang awalnya berwarna hijau, dengan adanya beberapa bercak akhirnya daun menjadi berwarna kuning. Jamur ini menghasilkan toksin yang memperberat kondisi serangan sehingga menyebabkan daun mudah gugur. Jika melihat tajuk tanaman yang terserang dari bawah, maka akan terlihat bercak dengan lingkaran hitam dengan daun yang menguning. Penyakit ini pertumbuhannya akan terhambat saat musim kemarau atau saat curah hujan kurang dari 60 mm. Kemudian berkembang dengan cepat saat musim hujan (Fairuzah, 2019).

Gejala serangan *Pestalotiopsis* sp. ditandai adanya bercak-bercak kecil pada daun yang berwarna abu-abu dan beruak menjadi cokelat gelap pada stadia lanjut, dengan bentuk oval dan tidak beraturan (10-50 mm). Pengendalian *Pestalotiopsis* sp di kebun lingkup PT. Perkebunan Nusantara III (persero) sudah dilakukan secara pengabutan (fogging) menggunakan fungisida Anvil 50 SC sesuai dengan dosis

anjaran (Balai Penelitian Sungai Putih, 2020).

Fungisida Anvil 50 SC masih sangat sensitif untuk pengendalian *Pestalotiopsis* sp. berdasarkan mekanisme kerja fungisida Anvil 50 SC lebih efektif untuk menghambat pada pembentukan miselium koloni, namun tidak efektif untuk menghambat perkecambahan konidia. Ketidakefektifan bahan aktif ini terhadap penghambatan pertumbuhan koloni diduga di lapangan yang dilakukan secara terus-menerus dan sifat bahan aktif tersebut bersifat single-site. Fungisida dengan mekanisme kerja single-site, lebih beresiko tinggi terhadap resistensi dibandingkan dengan jenis multi-site (Maghfirah, 2016).

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas fungisida Anvil 50 SC terhadap penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp. dan juga untuk melihat adanya perbedaan ketahanan *Pestalotiopsis* sp. terhadap fungisida Anvil 50 SC.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Sungai Putih, Pusat Penelitian Karet, Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2021. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah PDA (Potato Dextrose Agar), isolat *Pestalotiopsis* sp., daun karet klon PB 260 dari kebun Batang Toru dan kebun Bandar Betsy, aquades, alkohol 96%, Fungisida Anvil 50 SC, Alat yang digunakan adalah cawan petri, erlenmeyer, cork borer, autoclave, laminar air flow, amplop, gunting, steroform, mikroskop, hemasikomometer, timbangan elektrik, oven dan alat pendukung lainnya.

Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial tiga ulangan dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah dosis konsentrasi fungisida Anvil 50 SC (H) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: Kontrol (H0), Anvil 50 SC 250 ppm (H1), Anvil 50 SC 500 ppm (H2), Anvil 50 SC 750 ppm (H3). Faktor kedua adalah asal isolat *Pestalotiopsis* sp. (I) terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu: *Pestalotiopsis* sp. Bandar Betsy (I1), dan *Pestalotiopsis* sp. Batang Toru (I2).

Variabel yang diamati adalah: (1) luas pertumbuhan *Pestalotiopsis* sp. (mm<sup>2</sup>). Data luas pertumbuhan miselium *Pestalotiopsis* sp. diamati mulai 2 hari

setelah inokulasi (HSI) sampai 8 HSI dengan interval 2 hari sekali, (2) persentase daya hambat Anvil 50 SC terhadap *Pestalotiopsis sp.* (%). Pengukuran daya hambat Anvil 50 SC dilakukan menurut Ekowati (2000) dalam Herlina (2009). Persentase daya hambat Anvil 50 SC dapat diketahui melalui pertumbuhan koloni yang dihitung menggunakan rumus:

$$TE = \frac{X - Y}{X} \times 100\%$$

Dimana TE: daya efikasi (penghambatan) (%), X: luas pertumbuhan *Pestalotiopsis sp.* pada kontrol (mm), Y: luas pertumbuhan *Pestalotiopsis sp.* dengan fungisida Anvil 50 SC (mm).

Persentase daya hambatnya dilakukan pada 2-8 HSI dengan interval waktu 2 hari sekali.

## Hasil dan Pembahasan

### Luas Pertumbuhan Jamur *Pestalotiopsis sp.* (mm<sup>2</sup>)

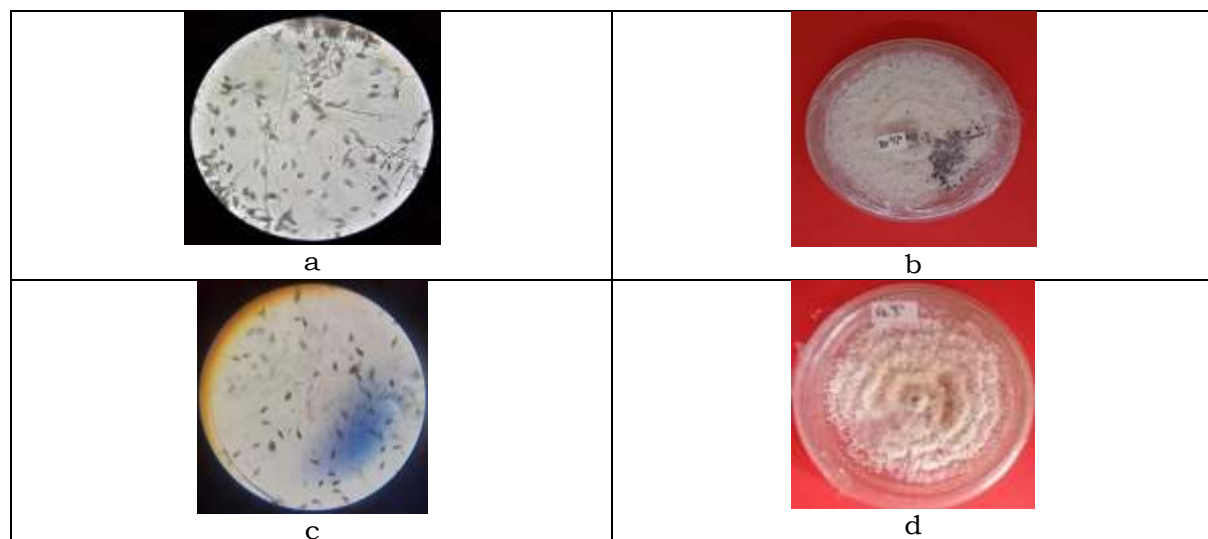
Hasil analisis statistik diketahui bahwa pemberian Anvil 50 SC berpengaruh nyata terhadap perkembangan *Pestalotiopsis sp.* pada 2 hingga 8 HSI. Jenis isolat *Pestalotiopsis sp.* dari Bandar Betsy dan Batang Toru berpengaruh nyata terhadap perkembangan *Pestalotiopsis sp.* pada 2 HSI, namun berpengaruh tidak nyata pada 4 hingga 8 HSI (Tabel 1).

Tabel 1 Luas Pertumbuhan Jamur *Pestalotiopsis sp.* (mm<sup>2</sup>)

| Perlakuan | 2 HSI   | 4 HSI   | 6 HSI   | 8 HSI   |
|-----------|---------|---------|---------|---------|
| H0I1      | 24.27 a | 47.82 a | 61.81 a | 71.32 a |
| H0I2      | 15.51 b | 36.78 b | 52.02 b | 63.69 b |
| H1I1      | 6.86 c  | 12.55 c | 14.02 c | 18.32 c |
| H1I2      | 7.50 c  | 11.38 c | 14.54 c | 19.59 c |
| H2I1      | 7.54 c  | 12.38 c | 19.00 c | 20.73 c |
| H2I2      | 6.44 c  | 11.12 c | 17.70 c | 18.99 c |
| H3I1      | 6.31 c  | 11.56 c | 18.70 c | 18.14 c |
| H3I2      | 6.29 c  | 11.87 c | 17.25c  | 19.71 c |

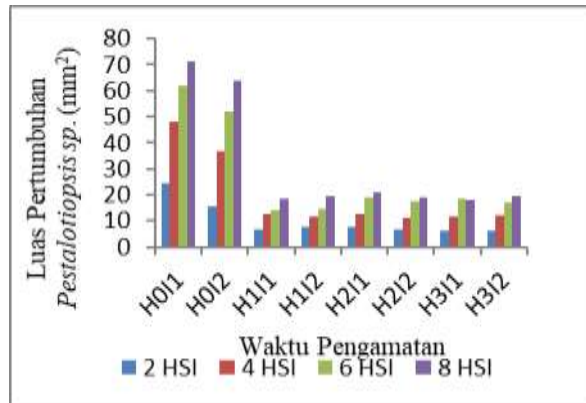
Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

H0: Kontrol; H1: Anvil 50 SC 250 ppm; H2: Anvil 50 SC 500 ppm; H3: Anvil 50 SC 750 ppm; I1: *Pestalotiopsis sp.* Bandar Betsy; I2: *Pestalotiopsis sp.* Batang Toru



Gambar 1 (a) Mikroskopis konidia isolat *Pestalotiopsis sp.* perbesaran 100 x 10 asal Batang Toru, (b) Makroskopis asal Batang Toru, (c) Mikroskopis konidia isolat *Pestalotiopsis sp.* perbesaran 100 x 10 asal Bandar Betsy, dan (d) Makroskopis asal Bandar Betsy

Tabel 1 menunjukkan bahwa perkembangan jamur *Pestalotiopsis sp.* berasal dari isolat Bandar Betsy dan Batang Toru tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, walaupun perkembangan luas jamur dari masing-masing isolat menunjukkan adanya perbedaan, dimana isolat jamur *Pestalotiopsis sp.* dari Bandar Betsy menghasilkan luas jamur yang lebih tinggi dibandingkan dengan isolat dari Batang Toru.



H0: Kontrol; H1: Anvil 50 SC 250 ppm; H2: Anvil 50 SC 500 ppm; H3: Anvil 50 SC 750 ppm; I1: *Pestalotiopsis sp.* Bandar Betsy; I2: *Pestalotiopsis sp.* Batang Toru

Gambar 2 Histogram luas pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis sp.* pada setiap pengamatan

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan kontrol menghasilkan perkembangan luas jamur *Pestalotiopsis sp.* yang lebih tinggi dan ditunjukkan dengan nilai yang konsisten pada setiap pengamatan

hal ini dapat terjadi sebab perlakuan H0 tidak ada perlakuan fungisida yang diberikan sehingga *Pestalotiopsis sp.* dapat berkembang dengan cepat memenuhi cawan petri. Terlihat bahwa isolat jamur *Pestalotiopsis sp.* dari Bandar Betsy menghasilkan perkembangan luas jamur yang lebih tinggi dibanding isolat jamur yang berasal dari Batang Toru. Tinggi rendahnya perkembangan luas jamur yang dihasilkan dari masing-masing jenis isolat secara invitro dapat dipengaruhi oleh sifat yang dimiliki oleh masing-masing jenis isolat tersebut. Diduga adanya variasi perkembangan yang diperoleh juga dapat disebabkan karena adanya perbedaan sifat yang dimiliki dari masing-masing isolat jamur *Pestalotiopsis sp.* baik secara morfologi dan fisiologi. Selain itu, kemungkinan yang lain adanya perbedaan struktur kimia, komposisi dan kandungan/konsentrasi yang berbeda yang dimiliki oleh masing-masing isolat.

#### Persentase Daya Hambat Jamur *Pestalotiopsis sp.* (%)

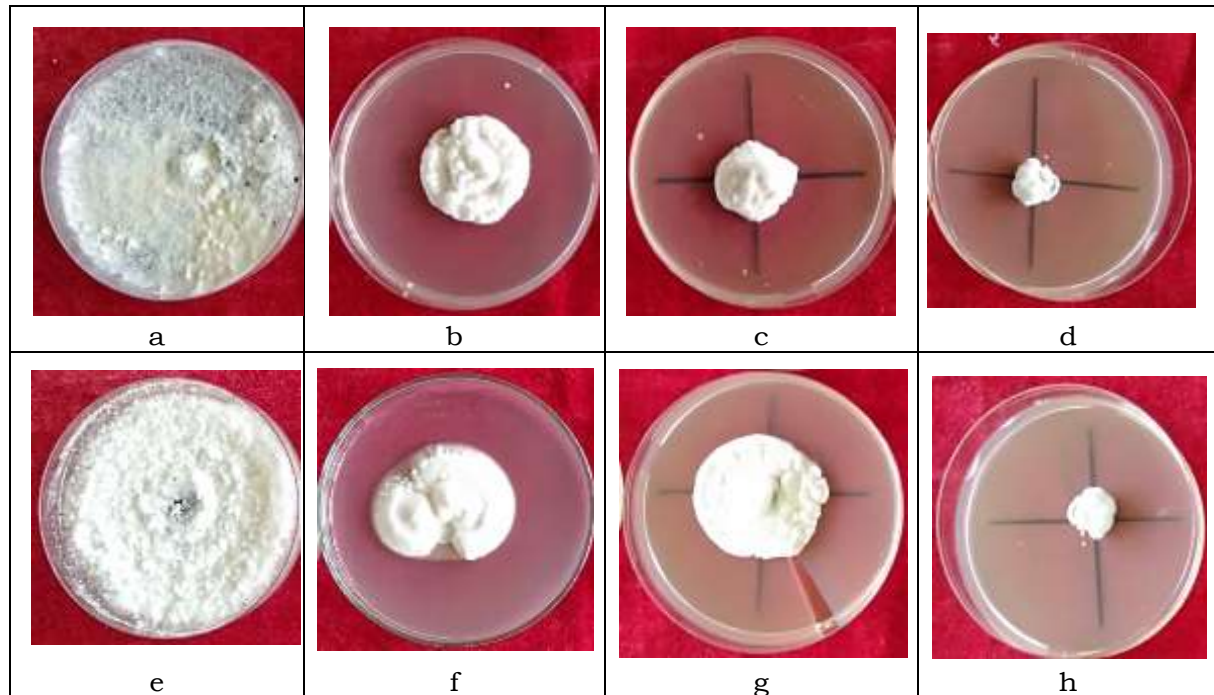
Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian Anvil 50 SC berpengaruh nyata terhadap daya hambat perkembangan luas jamur *Pestalotiopsis sp.* pada 2-8 HSI. Jenis isolat *Pestalotiopsis sp.* dari Bandar Betsy dan Batang Toru berpengaruh nyata dapat menghambat perkembangan luas jamur *Pestalotiopsis sp.* pada 2 HSI, namun berpengaruh tidak nyata pada 4-8 HSI (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase daya hambat Anvil 50 SC terhadap pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis sp.* (%)

| Perlakuan | 2 HSI  | 4 HSI  | 6 HSI  | 8 HSI  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| H0I1      | 0.71 c | 0.71 c | 0.71 c | 0.71 c |
| H0I2      | 0.71 c | 0.71 c | 0.71 c | 0.71 c |
| H1I1      | 8.49 a | 8.49 a | 8.78 a | 8.60 a |
| H1I2      | 6.94 b | 8.15 a | 8.40 a | 8.27 a |
| H2I1      | 8.31 a | 8.52 a | 8.31 a | 8.42 a |
| H2I2      | 7.52 b | 8.23 a | 8.02 a | 8.34 a |
| H3I1      | 8.62 a | 8.64 a | 8.34 a | 8.62 a |
| H3I2      | 7.59 b | 8.10 a | 8.05 a | 8.24 a |

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

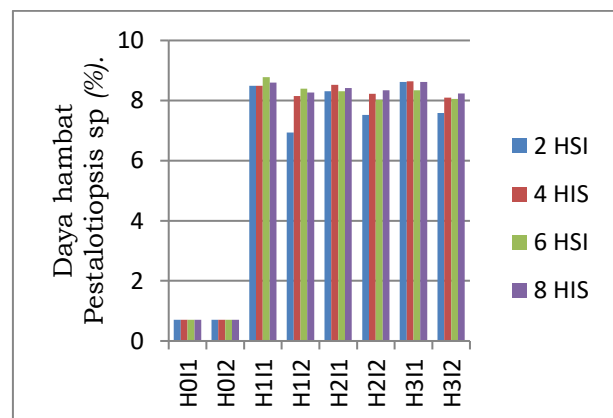
H0: Kontrol; H1: Anvil 50 SC 250 ppm; H2: Anvil 50 SC 500 ppm; H3: Anvil 50 SC 750 ppm; I1: *Pestalotiopsis sp.* Bandar Betsy; I2: *Pestalotiopsis sp.* Batang Toru



Gambar 2. Daya hambat Anvil 50 SC Terhadap Jamur *Pestalotiopsis* sp. (a). Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Bandar Betsy Dengan Tidak Ada Perlakuan H0 (Kontrol) (b), Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Bandar Betsy Dengan Perlakuan H1 (250 ppm) (c), Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Bandar Betsy Dengan Perlakuan H2 (500 ppm) (d), Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Bandar Betsy Dengan Perlakuan H3 (750 ppm) (e), Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Batang Toru Dengan Tidak Ada Perlakuan H0 (Kontrol) (f), Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Batang Toru Dengan Perlakuan H1 (250 ppm) (g), Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Batang Toru Dengan Perlakuan H2 (500 ppm) (h), Gambar isolat *Pestalotiopsis* sp. Asal Batang Toru Dengan Perlakuan H3 (750 ppm).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian fungisida Anvil 50 SC berpengaruh nyata mempunyai daya hambat terhadap *Pestalotiopsis* sp. pada 2 sampai 8 HSI. Daya hambat tertinggi terdapat pada perlakuan H<sub>1</sub> sebesar 73.51% yaitu pada 6 HSI dan daya hambat terendah berada pada perlakuan kontrol di setiap pengamatan yaitu 0%.

Efektifitas fungisida Anvil 50 SC yang terbaik diperoleh pada perlakuan H<sub>1</sub> hal ini sudah terlihat mulai dari 2 HSI secara konsisten terus terjadi peningkatan daya hambat hingga 6 HSI yaitu puncak dari besarnya daya hambat akibat pemberian fungisida Anvil 50 SC sebesar 73.51% dan terjadi penurunan daya hambat pada 8 HSI sebesar 70.72%, sedangkan pada perlakuan H<sub>2</sub> dan H<sub>3</sub> peningkatan daya hambat terjadi hingga 4 HSI sebesar namun terjadi penurunan daya hambat pada 6 HSI, dan terjadi peningkatan daya hambat kembali pada 8 HSI.



Gambar 3 Persentase daya hambat fungisida Anvil 50 SC terhadap pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp.

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa perlakuan kontrol tanpa fungisida Anvil tidak menunjukkan adanya daya hambat berbeda pada perlakuan H1 di mana terlihat adanya peningkatan daya hambat mulai dari 2 HSI sampai dengan 6 HSI, tetapi terjadi penurunan daya hambat pada 8 HSI. Hal serupa juga terlihat pada perlakuan H<sub>2</sub> dan H<sub>3</sub> terjadinya

peningkatan daya hambat hingga pada 4 HSI kemudian terjadi penurunan pada 6 HSI dan terjadi peningkatan daya hambat kembali pada 8 HSI. Adanya penurunan daya hambat setelah 6 HSI dapat disebabkan karena fungisida Anvil 50 SC merupakan fungisida kontak dimana menurut Cremlyn, (1978) bahan aktif fungisida kontak bekerja dengan cara denaturasi protein yang menyebabkan kematian sel jamur, dan juga dapat bekerja sebagai agen pengkkelat unsur yang dibutuhkan oleh jamur sehingga terjadi penghambatan pertumbuhan. Mekanisme kerja yang demikian disebut multisites action atau bekerja pada banyak tempat dari tubuh jamur, atau bekerja secara nonspesifik.

Gambar 3 diketahui bahwa pemberian fungisida Anvil 50 SC menghasilkan daya hambat yang lebih baik terhadap jamur *Pestalotiopsis sp.* berasal dari Bandar Betsy dari pada isolat jamur dari Batang Toru. Masing-masing perlakuan Anvil 50 SC menunjukkan persentase daya hambat yang berbeda terhadap pertumbuhan isolat jamur *Pestalotiopsis sp.* secara invitro. Kemampuan yang berbeda ini sesuai dengan pernyataan Hallmann dan Berg (2006) bahwa bentuk daya hambatan terhadap patogen terjadi melalui mekanisme dapat berupa pelisisan komponen sel metabolisme sel sehingga patogen akan terganggu dan menyebabkan patogen mengalami kematian, dapat juga diduga bahwa hambatan yang terjadi merupakan akibat dari kompetisi nutrisi maupun ruang, hal ini sesuai dengan pernyataan Schulz. *et al.* (2006) selain terbentuknya zona hambat, kompetisi dianggap sebagai faktor yang sangat penting dalam pengendalian jamur oleh fungisida, kompetisi zona hambat terjadi ketika kedua organisme berada pada tempat yang sama dan menggunakan nutrisi yang sama.

Hasil pengamatan dan analisis data menunjukan bahwa semakin tinggi dosis Anvil 50 SC yang diberikan maka semakin besar daya hambat Anvil 50 SC terhadap pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis sp.* Hal ini sejalan dengan pernyataan Thomson, (1992) yang menyatakan cara kerja dari fungisida adalah dengan menghambat kegiatan enzim yang ada pada jamur dengan menghasilkan lapisan enzim yang mengandung unsur logam yang berperan dalam pembentukan ATP serta berperan sebagai agen pengkelat sehingga sintesis protein dan metabolisme di dalam sel fungi terganggu., selain itu aplikasi fungisida kontak secara in vitro juga dapat menekan pertumbuhan patogen *Pestalotiopsis sp.*

## Kesimpulan

1. Fungisida Anvil 50 SC pada semua perlakuan konsentrasi mampu menghambat perkembangan jamur *Pestalotiopsis sp* penyebab penyakit gugur daun pada tanaman karet
2. Ada perbedaan ketahanan dari setiap Isolat *Pestalotiopsis sp* yang diuji terhadap fungisida Anvil 50 SC.
3. Isolat jamur *Pestalotiopsis sp* asal kebun Karet Batang Toru mempunyai ketahanan yang lebih baik di bandingkan isolat dari Kebun Karet Bandar Betsy.

## Daftar Pustaka

- Balai Penelitian Sungei Putih, 2020. Laporan Pengawasan Pengendalian Penyakit Gugur Daun *Pestalotiopsis sp.* Pada Tanaman Karet di Kebun Lingkup PT. Perkebunan Nusantara III (persero). 28 Oktober 2020 Sungei Putih. Hal 67.
- Cremlyn R. 1978. Pesticides. John Wiley & Sons, Brisbane. 240 p.
- Darmawan E. 2016. Eksplorasi Jamur Entomopatogen *Beauveria Bassiana*, *Metarrhizium Anisopliae* Dan Jamur Antagonis *Trichoderma Sp* Pada Beberapa Sampe Tanah Pertaniann Tembakau. Digital Repository Universitas Jember
- Fairuzah Z. 2019. Insiden Penyakit Gugur Daun Tanaman Karet di Indonesia. Puslit Karet Sungei Putih. Disampaikan di BBPPTP Medan dalam pertemuan terkait ledakan penyakit gugur daun karet di Indonesia.
- Hallmann J, Berg G. 2006. Spectrum and Population Dynamic of Bacterial Root Endophytes. Di dalam: Schulz B, Boyle C, Sieber T. Soil Biology Microbial Root Endophytes. Vol 9. Berlin: Springer-Verlag.
- Judawi SD, Halomoan L, Retno BS. 2006. Pedoman Pengendalian Tanaman Karet. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Perkebunan Departemen Pertanian.
- Maghfirah G. 2016. Sensitivitas *Colletotrichum spp* penyebab penyakit antraknosa pada cabai merah terhadap tiga jenis bahan aktif fungisida. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Magallona ED, Soehardjan, Lumban Tobing H. 1990. Pesticides in Estate Crop

- Protection in Indonesia. Directorate General Of Estate Crop. p. 38.
- Schulz BJE, Boyle CJC, Sieber TN. 2006. What are Endophytes?. Microbial Roots Endophytes. SpringerVerlag Berlin Heidelberg. Germany
- Suhono B, Tim Penulis LIPI. 2010. Ensiklopedia Flora 5. Bogor (ID): Kharisma Ilmu.
- Thomson WT. 1992. Agriculture chemicals. Book IV: Fungicides, ThomsonPublication, Fresno, California. p. 153.