

**Uji Epektifitas Eksudat Akar Bangun – Bangun (*Coleus amboimicus*) untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) di Laboratorium**

***Test the Effectiveness of the Bangun-bangun (*Coleus amboimicus*) Root Exudate to Inhibit the Growth of White Root Mushrooms (*Rigidoporus microporus*) in the Laboratory***

Mhd. Irfansyah Harahap\*, Lisnawita, Suzanna Fitriyani Sitepu

\*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian USU Medan 20155

\*Corresponding author : irfansyah\_harahap@yahoo.com

**ABSTRACT**

*The white root rot disease caused by *Rigidoporus microporus* is the main disease found in rubber trees that can cause decay on the roots. The research begins from April until August, 2016. It was conducted in Laboratorium Proteksi Balai Pembibitan Karet Sungai Putih Laboratory of Protection of Rubber Breeding Center, Deli Serdang District, North Sumatera Province. The objective of the research was to find out the potentials of root exudates to inhibit the growth of *R. microporus*. This research used non-factorial RAL (Completely Randomized Design) which observed the growth area of colony of *R. microporus*, hypha abnormality, inhibition percentage, protein analysis as well as hypha microscopy and macroscopy. In this study it was found that protein compounds were not inhibiting factors for growth of white root fungi but phenol compounds. The largest growth of *R. microporus* colony was found in the control treatment (64 cm<sup>2</sup>). Meanwhile, the lowest growth of *R. microporus* colony was found in the treatment of 10% of bangun-bangun root exudates. This research proves that bangun-bangun root exudates were able to inhibit the growth of white root rot disease of rubber. Hypha abnormality was found in every treatment which has been added by bangun-bangun root exudates. However, abnormalities of white root fungal hyphae were clearly seen in the treatment 10% of bangun-bangun of root exudates.*

*Keywords: *Rigidoporus microporus*, *Coleus amboimicus*, impediment ability test, *Havea brasiliensis*.*

**ABSTRAK**

Penyakit jamur akar putih (JAP) disebabkan oleh *Rigidoporus microporus* merupakan penyakit utama pada pertanaman karet yang dapat mengakibatkan kerusakan pada akar tanaman. Penelitian dilaksanakan mulai bulan April 2016 sampai Agustus 2016, dan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Balai Pembibitan Karet Sungai Putih, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi eksudat akar bangun - bangun dalam menghambat pertumbuhan *R. microporus*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Peubah amatan adalah luas pertumbuhan koloni *R. microporus*, abnormalisasi hifa, persentase penghambatan, analisis protein, mikroskopis dan makroskopis hifa. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa senyawa protein bukan faktor penghambat pertumbuhan jamur akar putih melainkan senyawa fenol. Pertumbuhan koloni *R. microporus* terbesar yaitu pada perlakuan kontrol (64 cm<sup>2</sup>), sedangkan pertumbuhan koloni *R. microporus* terkecil adalah pada perlakuan 10% eksudat akar bangun – bangun. Penelitian ini membuktikan bahwa eksudat akar bangun – bangun dapat menghambat pertumbuhan jamur akar putih. Abnormalisasi hifa terjadi pada setiap perlakuan yang telah diberi eksudat akar bangun - bangun. Namun abnormalisasi hifa jamur akar putih terlihat jelas pada perlakuan eksudat akar bangun – bangun 10%.

**Kata Kunci** : *Rigidoporus microporus*, *Coleus amboimicus*, uji daya hambat, *Havea brasiliensis*.

## PENDAHULUAN

Karet alam merupakan komoditas ekspor yang sangat penting sebagai sumber devisa Negara dan sumber penghidupan penduduk Indonesia. Secara ekologi tanaman karet mendukung pelestarian lingkungan hidup, sumber daya alam dan keanekaragaman hayati. Karet merupakan kebutuhan yang vital bagi kehidupan manusia sehari – hari. Hal ini terkait dengan mobilitas manusia dan barang – barang yang terbuat dari karet seperti ban kendaraan, *conveyorbat*, *dock pender*, sepatu dan sandal karet (Widiyanti, 2013).

*Rigidoporus microporus* merupakan salah satu cendawan penting pada tanaman karet. Di Indonesia *R. microporus* sering disebut dengan jamur akar putih (JAP). Jamur akar putih menimbulkan kematian pada tanaman karet, sehingga serangan penyakit ini akan menimbulkan kerugian pada produksi kebun. Menurut perhitungan Situmorang (2004) penurunan produksi karet kering terjadi rata-rata 2,7 kilogram per pohon per tahun. Secara nasional kerugian karena jamur akar putih dapat mencapai 300 milyar rupiah setiap tahun. Serangan JAP dapat timbul pada karet pada semua umur tanaman. Terlebih pada kebun muda yang baru dibuka untuk perkebunan karet (Nugroho, 2010).

Metode pengendalian yang biasa dilakukan dalam pengendalian jamur akar putih adalah dengan menggunakan bahan kimia. Dana yang digunakan untuk pengendalian kimiawi sangatlah besar. Untuk menghemat biaya metode yang dilakukan untuk pengendalian jamur akar putih dapat ditempuh menggunakan fungisida nabati. Ini dapat menghemat biaya pengeluaran dan lebih ramah lingkungan.

Pengendalian penyakit dengan sumber - sumber nabati (fungisida nabati) yang berpotensi sebagai anti mikroba belum banyak diterapkan di perkebunan karet. Sementara itu pengujian aktifitas anticendawan berbagai tanaman telah banyak dilakukan untuk menekan perkembangan patogen penyebab penyakit tanaman karet. Optimalisasi pemanfaatan beberapa tanaman yang berpotensi untuk mengendalikan penyakit tanaman karet tersebut diharapkan dapat menjadi sebuah alternatif pengendalian penyakit yang mudah dan murah karena berbasis pada sumber – sumber

nabati yang melimpah ketersediaannya, sehingga akan tercapai suatu pengendalian yang efektif, efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan (Siregar, 2015)

Sumber – sumber nabati sebagai fungisida nabati di alam ketersediaannya masih melimpah dan membutuhkan eksplorasi lebih lanjut. Beberapa sumber nabati yang dapat dijadikan penghambat penyakit jamur akar putih adalah kunyit, laos, lidah mertua, dan cocor bebek. Tanaman tersebut merupakan tanaman antagonis dengan bagian akarnya dapat membebaskan eksudat antibiotik dan mengakibatkan perubahan kondisi bio-kimia-fisik tanah yang terserang jamur akar putih (Situmorang *et al.*, 2007).

Bangun-bangun, bebangun, pokok obat batuk, raja bangun, hati-hati hijau atau sedingin ataupun nama ilmiahnya *Plectranthus amboinicus*/*Coleus amboinicus* merupakan sejenis herba wangi dan dapat dimakan. Tanaman bangun-bangun mengandung senyawa bioaktif sebagai antioksidan (Patel *et al.*, 2010), antibakteri dan antifungi (Manjamalai *et al.*, 2011). Senyawa yang dihasilkan hasil sebagai metabolisme sekunder yaitu flavanoid, alkaloid, *glycosid*. Senyawa ini dikeluarkan sebagai eksudat, merupakan senyawa yang dapat menghambat, tidak menghasilkan senyawa yang diinginkan patogen. Di India tanaman bangun-bangun ini dipercaya dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti demam malaria, hepatopati, batu ginjal dan kandung kemih, cegukan, bronkitis, cacangan, kolik dan kejang, batuk, bahkan hingga penyakit asma kronik. Hal ini karena daun bangun-bangun mengandung berbagai jenis flavonoid, seperti *quercetin*, *apigenin*, *luteolin*, *salvigenin*, dan *genkwanin* (Dalimunthe *et al.*, 2016).

Berdasarkan hal di atas pada penelitian ini dicoba menguji potensi metabolik sekunder akar bangun – bangun sebagai fungisida nabati untuk pengendalian jamur akar putih pada tanaman karet di laboratorium.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai bulan April 2016 sampai Agustus 2016. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Karet Sungai Putih, Kabupaten Deli

Serdang, Provinsi Sumatera Utara, pada ketinggian tempat ± 25m dpl.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yaitu sebagai berikut; E<sub>0</sub> = 0% (JAP tanpa eksudat akar bangun - bangun, = 2,5% eksudat akar bangun – bangun (2,5ml/100 ml PDA), E<sub>2</sub>= 5% eksudat akar bangun – bangun (5 ml/100ml PDA), E<sub>3</sub>= 7,5% eksudat akar bangun – bangun (7,5 ml/100 ml PDA), E<sub>4</sub>= 10% eksudat akar bangun – bangun (10 ml/100 ml PDA).

### Luas Pertumbuhan Jamur Akar Putih

Diamati pertumbuhan JAP. Pengamatan dilakukan sebanyak 4x yakni pada 2, 4, 6, dan 8 hari setelah inokulasi (hsi). Pengukuran luas pertumbuhan jamur menggunakan alat *planimeter*.

### Daya Hambat Jamur Akar Putih

Persentase daya hambat JAP dihitung pada 8 hsi dengan menggunakan rumus:

$$DE = \frac{x - y}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

DE = Daya efikasi ( penghambat)

X = Luas pertumbuhan jamur kontrol

Y = Luas pertumbuhan jamur pada perlakuan biofungisida (Fairuzahet *al.* 2008).

### Abnormalisasi Hifa

Dilakukan pengamatan abnormalisasi hifa jamur patogen pada 8 hsi, Abnormalisasi pertumbuhan hifa berupa pembengkokan ujung hifa, hifa pecah, hifa bercabang, hifa berbelah, hifa lisis, dan hifa tumbuh kerdil, dengan menggunakan mikroskop digital.

### Analisis Protein

Setelah 2 minggu masa penanaman, media bangun-bangun dianalisis kandungan metabolik sekundernya yang berupa protein. Kadar protein ditentukan sesuai dengan metode Bradford (1976) dengan *Bovine Serum Albumin* BSA sebagai standar. Diambil supernatan (bahan yang telah dicampur dengan buffer ekstrak) sebesar (0.1 ml) yang telah disentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 1000 rpm pada suhu 4°C, dimasukkan kedalam reagen Bradford (Etanol 0,6 ml, Phosporic Acid 1,2 ml, Comassine Blue 0,0012) sebanyak 2,5 ml kedalam tabung reaksi pada suhu kamar, lalu

divortex dan ditunggu selama 10 menit selanjutnya dibaca pada spektrofotometer absorbansi λ595 nm.

### Pengamatan Mikroskopis dan Makroskopis Jamur Akar Putih

Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop, sedangkan pengamatan makroskopis dilihat secara langsung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Eksudat Akar Bangun-Bangun Terhadap Luas Pertumbuhan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) di Laboratorium

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ekstrak akar bangun-bangun berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan jamur akar putih dibandingkan dengan luas pertumbuhan jamur akar putih pada kontrol, sebaliknya luas pertumbuhan antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil pengamatan eksudat akar bangun-bangun terhadap luas pertumbuhan jamur akar putih yang dilakukan dengan cara umpan beracun (*poisoning food*) tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Eksudat Akar Bangun-Bangun Terhadap Luas Pertumbuhan Jamur Akar Putih Pada Setiap Pengamatan Di Laboratorium

Dosis eksudat akar bangun-bangun	Pengamatan luas pertumbuhan(ZAP) hari ke-			
	2	4	6	8
Kontrol (0%)	5,00 a	20,54 a	62,54 a	64,00 a
Konsentrasi 2,5%	2,72 b	10,56 b	28,32 b	52,66 b
Konsentrasi 5%	2,00 b	11,76 b	28,60 b	46,14 bc
Konsentrasi 7,5%	2,40 b	10,20 b	25,80 b	43,06 c
Konsentrasi 10%	1,00 c	10,14 b	19,00 c	30,78 d

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan rataan tertinggi terlihat pada perlakuan kontrol pada pengamatan hari ke-2-8 sedangkan rataan terendah terlihat pada dosis 10% pada pengamatan hari ke-8 (30,78%).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa eksudat akar bangun-bangun berpengaruh sangat nyata terhadap luas pertumbuhan jamur akar putih bila dibandingkan dengan kontrol (tanpa eksudat). Pada pengamatan 2hsi (hari setelah inokulasi) terlihat bahwa luas

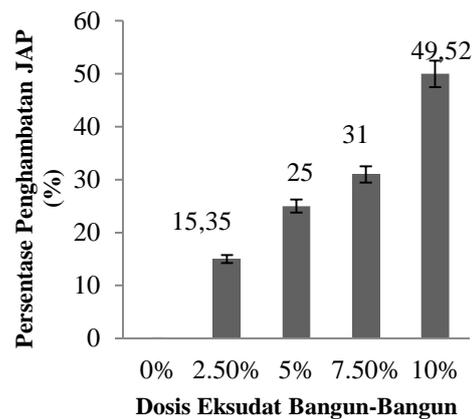
pertumbuhan jamur terkecil terdapat pada konsentrasi 10% yakni 1,00 cm. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan dosis lainnya yaitu dengan luas masing-masing 2,5% yaitu 2,72 cm; 5% yaitu 2,00 cm dan 7,5% yaitu 2,40 cm. Pada pengamatan 4 hsi juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan dosis. Pada pengamatan ke 6 dan 8 hsi menunjukkan bahwa konsentrasi 10% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan adanya senyawa aktif yang telah dicampur pada media yang menghambat pertumbuhan jamur akar putih. Khare *et al.* (2011) menyatakan bahwa minyak esensial dari tanaman bangun-bangun memiliki aktivitas anti-mikroba besar pada mikroorganisme fitopatogenik dan jamur, senyawa yang dihasilkan dapat menekan perkembangan mikroorganisme.

Luas pertumbuhan jamur akar putih tertinggi pada 8 hsi terdapat pada perlakuan kontrol yaitu 64 cm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena tidak adanya faktor penghambat yang meracuni media pertumbuhan jamur akar putih, sehingga miselium dapat terus berkembang dan hampir memenuhi ruang cawan petri. Sedangkan pemberian eksudat bangun-bangun pada media (E1-E4) menyebabkan pertumbuhan jamur akar putih terhambat. Soesanto (2008) menyatakan bahwa hasil metabolisme sekunder baik berupa antibiotika, toksin, enzim dan hormon dapat menghambat pertumbuhan patogen. Sajimin *et al.* (2011) juga berpendapat kandungan senyawa lain pada daun bangun-bangun adalah flavonol yang dapat menghambat perdarahan dan saponin yang bekerja sebagai antimikroba.

Berdasarkan hasil analisis Tabel 1 terlihat bahwa penambahan eksudat akar dari 2,5% sampai 10% berpengaruh dalam menghambat jamur akar putih ditandai dengan beda nyata signifikan antara konsentrasi 2,5% sampai 10%, yang tampak terlihat jelas pada konsentrasi 10%. Ini dikarenakan adanya perbedaan jumlah senyawa fenol pada eksudat akar bangun-bangun di media tumbuh jamur akar putih. Hazimah dan Jose (2013) menyatakan bahwa senyawa-senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan umumnya merupakan senyawa flavonoid, phenolic, dan alkaloid.

### **Pengaruh Eksudat Akar Bangun – Bangun Terhadap Persentase Penghambatan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*)**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam daya hambat eksudat akar bangun-bangun dalam menekan pertumbuhan jamur akar putih pada setiap perlakuan jenis bahan dan konsentrasi eksudat akar bangun-bangun berpengaruh sangat nyata. Hasil penelitian menunjukkan dari kelima perlakuan yaitu kontrol, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% eksudat akar bangun-bangun yang diberi pada jamur akar putih dapat menghambat pertumbuhan jamur akar putih. Hasil dari persentase daya hambat dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Pengaruh Eksudat Akar Bangun-Bangun Terhadap Persentase Penghambatan Jamur Akar Putih di Laboratorium

Berdasarkan Gambar 1 di atas menunjukkan pengaruh eksudat bangun-bangun terhadap persentase penghambatan jamur akar putih di Laboratorium rata-rata tertinggi terhadap dosis 10% sebesar 50% dan rata-rata terendah pada dosis 0% sebesar 0%.

Berdasarkan hasil analisis Gambar 1 dapat diketahui bahwa dosis yang paling berpengaruh dalam penghambatan jamur akar putih yakni 10%, sedangkan dosis 2,5%, 5%, dan 7,5% tidak terlalu berpengaruh. Nugroho (2010) menyatakan bahwa terhambatnya pertumbuhan penyakit disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa hasil metabolisme sekunder yang terkandung di dalam bahan nabati, senyawa-senyawa tersebut adalah merupakan senyawa yang biasa digunakan oleh tanaman untuk mempertahankan dirinya terhadap patogen.

Berdasarkan hasil analisis penelitian diketahui bahwa setiap perlakuan bahan dan konsentrasi eksudat akar bangun-bangun memberikan daya hambat berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan jamur akar putih. Hal ini menunjukkan bahwa eksudat akar bangun-

bangun memiliki senyawa bioaktif yang berperan dalam menghambat pertumbuhan jamur akar putih. Komponen bioaktif yang terkandung pada eksudat akar memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan jamur akar putih.

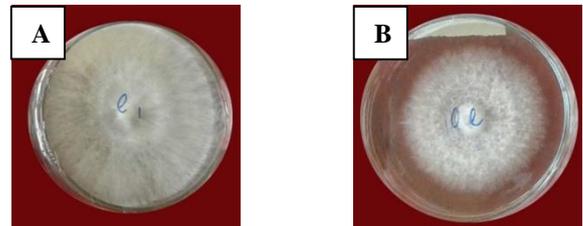
Berdasarkan Gambar 1 pada perlakuan eksudat akar bangun – bangun, besarnya konsentrasi senyawa metabolik sekunder mampu menghambat jamur akar putih. Eksudat akar bangun – bangun yang paling berpengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan jamur akar putih terdapat pada konsentrasi 10%, mampu memberikan daya hambat yang besar dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan literatur Santosa dan Triana (2005) tanaman ini mengandung senyawa fitokimia seperti senyawa fenolik dan flavonoid yang memiliki potensi sebagai aktivitas antibakteri, antifungal, antiseptik, antiviral, dan antioksidan

Persentase daya hambat pada setiap perlakuan menunjukkan peningkatan penghambatan pada jamur akar putih yang cukup meningkat yaitu E1 (pemberian eksudat akar bangun – bangun 2,5%) sebesar 15%, E2 (pemberian eksudat akar bangun – bangun 5%) sebesar 25%, E3 (pemberian eksudat akar bangun – bangun 7,5%) sebesar 31% dan E4 (pemberian eksudat akar bangun – bangun 10%) sebesar 50%. Penggunaan bahan aktif yang berasal dari tumbuhan dan mikroorganisme bergunaselain dapat menghambat dan mematikan patogen juga berfungsi sebagai metabolit sekunder yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Prasetyo *et al.* (2014) senyawa flavonoid yang terkandung dalam akar bangun – bangun merupakan kelompok senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein sehingga mengganggu metabolisme jamur.

Berdasarkan hasil analisis ragam yang dilakukan bahwa eksudat akar bangun - bangun berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan jamur akar putih. Hal ini diduga karena adanya efek flavonol yang dapat bersifat antimikroba pada media tanam. Santosa dan Triana (2005) menyatakan bahwa efek flavonol terhadap macam - macam organisme juga sangat banyak macamnya, misalnya menghambat perdarahan, antimikroba, atau antivirus. Oleh sebab itu tumbuhan yang mengandung flavonol pada umumnya dapat dipakai dalam pengobatan tradisional.

### Pengaruh Eksudat Akar Bangun-Bangun Terhadap Abnormalisasi Hifa

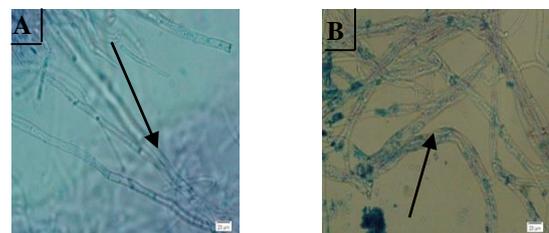
Pengamatan abnormalisasi hifa dilakukan selama 8 hari, yakni pengamatan hari ke-2-8 setelah inokulasi. Pengamatan abnormalisasi hifa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jamur Akar Putih Kontrol (A) dan Eksudat Akar Bangun-Bangun (B)

Secara visual tampak pertumbuhan jamur akar putih terhambat pada perlakuan eksudat akar bangun - bangun. Hasil pengamatan menunjukkan mekanisme antibiosis dan lisis dimana terjadi kerusakan membran sel daripada jamur akar putih. Hasil pengamatan menunjukkan pertumbuhan jamur akar putih pada media yang dicampur dengan eksudat akar lebih lambat dibandingkan dengan kontrol. Selain itu terlihat adanya penebalan miselium yang tidak merata.

Secara mikroskopis dapat dilihat bahwa miselium jamur akar putih pada kontrol lebih tersusun rapi serta tidak menunjukkan perubahan pertumbuhan, namun pada perlakuan eksudat akar bangun – bangun miselium jamur akar putih tampak menebal dan muncul lekukan lekukan yang tidak teratur.



Gambar 3. Miselium Jamur Akar Putih Kontrol (A) dan Eksudat Akar Bangun-Bangun (B)

Secara mikroskopis dapat dilihat bahwa miselium jamur akar putih pada perlakuan menunjukkan antibiosis dan lisis dimana terjadi kerusakan membran sel dari pada jamur akar putih pada Gambar 2. Hasil penelitian Prasetyo dan

Sasongko (2014) menyatakan polifenol pada kadar tinggi dapat menyebabkan koagulasi protein dan menyebabkan sel membran mengalami lisis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa abnormalisasi hifa terjadi pada setiap perlakuan yang telah diberi eksudat akar bangun - bangun. Namun abnormalisasi hifa jamur akar putih terlihat jelas pada perlakuan eksudat akar bangun - bangun sejumlah 10%.

### Analisis Protein Tanaman Bangun-Bangun Di Media MS

Berdasarkan data hasil analisis protein menunjukkan bahwa konsentrasi protein media MS (Kontrol) tidak berbeda nyata dengan media MS dengan tanaman bangun-bangun. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Protein Tanaman Bangun – Bangun

Perlakuan	Protein	WL 595,0
Tanpa bangun-bangun	55,797 mg	0,148
Dengan bangun-bangun	45,557 mg	0,120

Tabel 2 menunjukkan bahwa analisis protein pada media MS tanpa tanaman bangun-bangun (kontrol) dengan media MS dengan tanaman bangun - bangun. Hasil analisis menunjukkan konsentrasi protein pada kontrol tidak berbeda nyata dengan konsentrasi protein pada media MS yang ditanami bangun - bangun yaitu masing – masing 55,797 mg dan 45,557 mg.

Tabel 3. Analisis Senyawa Fenol Pada Media MS Dengan Tanaman bangun - Bangun

Kandungan Fenol (Media 10 ml)	Metode
0,65 %	APHA 22 <sup>RD</sup> (2005) :5330-phenol B.D

Tabel 3 menunjukkan bahwa analisis fenol pada media MS dengan tanaman bangun – bangun. Dapat dilihat senyawa fenol pada media MS dengan bangun – bangun sebesar 0,65 % per 10 ml media MS dengan tanaman bangun – bangun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein pada media MS kontrol tidak berbeda nyatadengan kandungan protein pada perlakuan. Hal ini menyatakan bahwa senyawa protein bukan merupakan faktor penghambat pertumbuhan jamur akar putih, tetapi senyawa penghambat jamur akar putih tersebut ialah senyawa fenol. Nagalakshmi dan Bhattacharys (2012) menyatakan bahwa ekstrak daun bangun-

bangun mengandung senyawa fitokimia berupa karbohidrat, glukosa, alkaloid, sterol, glikosida, fenolat, tanin, flavonoid, dan asam amino serta dapat menghambat patogen bakteri.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan diketahui bahwa senyawa protein tidak menjadi indikator dalam mengambat pertumbuhan jamur akar putih. Namun dari hasil analisis menunjukkan bahwa media MS dengan pemberian tanaman bangun - bangun memiliki senyawa fenol sebesar 0,65% dari 10 ml media MS bangun - bangun, senyawa fenol diduga mampu menghambat pertumbuhan jamur tersebut. Hal ini diperkuat dengan literatur Pratiwi (2008) menyatakan bahwa fenol (asam karboksilat) digunakan secara luas sebagai desinfektan dan antiseptik. Golongan fenol diketahui memiliki aktivitas antimikroba yang bersifat bakterisidal namun tidak bersifat sporisidal. Fenol sebagai desinfektan cair tidak dipengaruhi oleh bahan organik, aktivitasnya rendah terhadap endospora bakteri, efektif pada konsentrasi 2 - 5% dengan mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri serta aktif pada pH asam. Aktivitas antimikroba senyawa fenolik adalah dengan merusak lipid pada membran plasma mikroorganisme, sehingga menyebabkan isi sel keluar.

Senyawa fenol yang berasal dari tanaman bangun - bangun merupakan senyawa antibiotik yang bersifat toksik bagi mikroorganisme pengganggu tanaman, seperti jamur akar putih pada tanaman karet. Naidu (2000) mengatakan bahwamekanisme senyawa fenol sebagai zat antimikroba adalah dengan cara meracuni protoplasma, merusak dan menembus dinding sel, serta mengendapkan protein sel mikroba.

### SIMPULAN

Eksudat akar bangun - bangun dapat menghambat pertumbuhan jamur akar putih, hal ini karena tanaman bangun-bangun mengandung senyawa fenol yang berfungsi sebagaimikroba antagonis atau mikroba positif yang mampu menghambat pertumbuhan jamur akar putih (JAP). Penghambatan terbesar didapat pada 10% eksudat akar bangun – bangun yang ditandai dengan terjadinya abnormalisasi hifa jamur akar putih. Kandungan protein pada media MS kontrol tidak berbeda nyata dengan kandungan protein pada

perlakuan, karena senyawa protein bukan merupakan faktor penghambat pertumbuhan jamur akar putih, tetapi senyawa penghambat jamur akar putih tersebut ialah senyawa fenol. Secara mikroskopis dapat dilihat bahwa miselium jamur akar putih pada perlakuan menunjukkan antibiosis dan lisis dimana terjadi kerusakan membran sel dari pada jamur akar putih, disebabkan bahwa polifenol pada kadar tinggi dapat menyebabkan koagulasi protein dan menyebabkan sel membran mengalami lisis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bradford MM. 1976. A Rapid and Sensitive Methode for The Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilising The Principle of The Protein. Anal Blochem. 72:248-254.
- Dalimunthe C I, Sembiring Y R V, Andriyanto M, Siregar T H, Darwis H S dan Barus D A. 2016. Identifikasi dan Uji Metabolit Sekunder Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) Terhadap Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) di Laboratorium. Jurnal Penelitian Karet, 2016, 34 (2) : 189 – 200.
- Fairuzah Z, Rahayu STS, Suryaman S, & Zaini A., 2008. Laporan Pengujian Efektivitas Biotani Terhadap Perkembangan Jamur Akar Putih (JAP). Pusat Penelitian Karet, Sungei Putih.
- Hazimah Teruna HY & Jose C. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Antimikrobia dari Ekstrak *Plectranthus amboinicus*. J. Penelitian Farmasi Indonesia 1(2) : 39-42.
- Khare RS, Banerjee S, dan Kundu, K. 2011. *Coleus aromaticus* Benth – A Nutritive Medicinal Plant of Potential Therapeutic Value. Inter. J. Pharm. Bio.Scie 2(3).
- Manjamalai A, Narala Y, Haridas A, & Grace BMV. 2011. *Antifungal, Antiinflammatory and GC-MS of Methanolic Extract of Plectranthus amboinicus Leaf*. Int J. Curr. Pharm. Res 3(2) : 129-139
- Nagalakshmi H, Das A, and Bhattacharya S. 2012. *Assessment of antimicrobial properties and phytochemical contents of leaf extracts of Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng, IJGHC 1(2): 101-107,
- Naidu A S. 2000. *Natural Food Antimicrobial System*. CRC Press, USA.
- Nugroho PS. 2010. Karakteristik Biologi Isolat – Isolat *Rigidoporus microporus* pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) Asal Cilacap. Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Patel RD Mahobia, Singh NK, Singh MP, Sheikh A, Alam NW, & Singh SK. 2010. *Antioxidant potential of leaves of plectranthus amboinicus (Lour) Spreng*. Der Pharmacia Letter, 2(4): 240-245.
- Prasetyo D P dan Sasongko H. 2014. Aktivitas antibakteria ekstrak etanol 70% daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bateria *Bacillus subtilis* dan *Shigella dysenteriae* sebagai Materi Pembelajaran Biologi SMA Kelas X untuk mencapai Kd 3.4 Kurikulum 2013. JUPEMASI-PBIO. 1(1): 98-102.
- Pratiwi ST. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Jakarta. Erlangga. Hal. 17-18.
- Pratiwi ST. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Yogyakarta. Erlangga : Hal 176.
- Sajimin ND, Purwantari E, Sutedi & Oyo. 2011. Pengaruh Interval Potong terhadap Produktivitas dan Kualitas Tanaman Bangun-Bangun (*Coleus amboinicus* L.) Sebagai Komoditas Harapan Pakan Ternak. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor. JITV Vol 16 (4) : 288-293.
- Santosa C M & Triana H. 2005. Kandungan Senyawa Kimia dan Efek Ekstrak Air Daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*, L.) Pada Aktivitas Fagositosis Netrofil Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Universitas Gajah Mada. Majalah Farmasi Indonesia, 16 (3), 141 – 148.
- Siregar T H S. 2015. Identifikasi dan Uji Antagonis Metabolik Sekunder Bangun – Bangun (*Coleus amboinicus*) sebagai Fungisida Nabati untuk Mengendalikan Pengaykit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*). Balai Penelitian Sungai Putih / Pusat Penelitian Karet dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Medan
- Situmorang A. 2004. Status dan Manajemen Pengendalian Jamur Akar Putih di Perkebunan Karet. Prosiding Pertemuan Teknis. Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa.
- Situmorang A, Suryaningtyas H, & Pawirosoemardjo S. 2007. Current Status of White Root Disease

(*Rigidoporus microporus*) and The Disease Control Management in Rubber Plantation of Indonesia. Proc. International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber 28th – 29th November 2006. Salatiga. Indonesia.

Soesanto L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Rajawali press. Jakarta.

Widiyanti. 2013. Pembangunan Kebun Bibit Batang Bawah Karet (*Hevea brasiliensis*). Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya.