

POTENSI ASAP CAIR DARI KAYU BENGKIRAI DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN JAMUR *Schizophyllum commune* SECARA IN VITRO

The Potential of Liquid Smoke from Bengkirai Wood in Inhibiting The Growth of Schizophyllum commune In Vitro

Yordanus Dediwanto

Email: yordanusdediwanto@gmail.com

Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura

Jalan Imam Bonjol Kota Pontianak 78124, Kalimantan Barat, Indonesia

H. A. Oramahi*

Email: oramahi_stp@yahoo.com

Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura

Jalan Imam Bonjol Kota Pontianak 78124, Kalimantan Barat, Indonesia

Nurhaida

Email: nurhaida@fahutan.untan.ac.id

Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura

Jalan Imam Bonjol Kota Pontianak 78124, Kalimantan Barat, Indonesia

ABSTRAK

Pengujian pemberian asap cair yang diperoleh dari kayu bengkirai (*Shorea leavis* Ridl) terhadap jamur *Schizophyllum commune* telah dilakukan. Asap cair kayu dari bengkirai merupakan hasil proses produksi pada suhu 350° dan 450°C. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat antijamur asap cair yang diperoleh dari kayu bengkirai dalam menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*. Pengujian dilakukan di medium potato dextrose agar (PDA). Efikasi asap cair kayu bengkirai terhadap jamur *S. commune* disusun menggunakan Rancangan Faktorial dengan dasar Rancangan Acak Lengkap, terdiri atas suhu produksi asap cair kayu bengkirai (350° dan 450°C) dan konsentrasi asap cair kayu bengkirai (0%, 0,5%, 1,0% dan 1,5%, v/v). Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair pada suhu pirolisis 350° dan 450°C dengan konsentrasi asap cair sebesar 1,5% mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* sebesar 100%.

Kata kunci: *asap cair; antijamur; jamur Schizophyllum commune; kayu bengkirai.*

ABSTRACT

The activity test of liquid smoke obtained from bengkirai wood (Shorea leavis Ridl) against Schizophyllum commune was evaluated. Two types of liquid smoke from bengkirai wood (Shorea leavis Ridl) was produced at 350° and 450°C. This study aims to evaluate the antifungal properties of liquid smoke from bengkirai wood in inhibiting the growth of S. commune in vitro. Potato dextrose agar (PDA) medium for the efficacy of the liquid smoke of bengkirai wood on the growth of S. commune fungus. Efficacy of liquid smoke of bengkirai

* Principal contact for correspondence

wood against *S. commune* with a completely randomized factorial design, namely temperature pyrolysis of liquid smoke (350° and 450°C) and concentration of liquid smoke (0%, 0.5%, 1.0% and 1.5%, v/v). The results showed that liquid smoked produced at 350° and 450°C exhibited thorough inhibition of growth of *S. commune* at 1.5%.

Keywords: *antifungal activity; Schizophyllum commune; bengkirai wood; liquid smoke.*

PENDAHULUAN

Salah satu organisme perusak tanaman mulai dari benih sampai panen adalah jamur. Pengendalian jamur pada tanaman maupun saat pascapanen menggunakan bahan kimia yang mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan bahan alami dalam mengendalikan organisme perusak tanaman pada hasil panen bahkan bahan setelah dipanen merupakan cara untuk mengatasi beberapa permasalahan penggunaan bahan kimia. Asap cair merupakan salah satu bahan yang berasal dari alam yang mampu berfungsi sebagai bahan untuk mengendalikan organisme perusak seperti jamur (Adfa et al. 2020), bakteri (Sapindal et al. 2014; Rusli dkk., 2016), serangga (Kim et al. 2008; Indriati & Samsudin, 2018) dan rayap (Pardosi dkk., 2012; Adfa et al. 2020). Asap cair merupakan produk yang dihasilkan melalui proses pembakaran kayu atau biomasa mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Pembakaran kayu atau biomasa tersebut dilakukan pada suhu tinggi tanpa udara. Akhir-akhir ini para peneliti telah melakukan penelitian penggunaan asap cair dalam rangka mengatasi serangan organisme seperti jamur, bakteri, serangga dan rayap.

Asap cair yang diperoleh dari kulit buah nenas mampu menghambat pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* dan *Botryodiplodia theobromae* (Yahayu et al. 2017). Han et al. (2011), menyatakan

bahwa asap cair dari bambu mempunyai sifat antijamur terhadap *Cryptococcus neoformans*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus niger*. Asap cair yang diperoleh mempunyai kandungan kimia seperti asam organik, alkohol, fenol dan ester. Kim et al. (2012) melaporkan bahwa asap cair yang diperoleh dari serbuk *Liriodendron tulipifera* berfungsi sebagai antijamur terhadap jamur *Tyromyces palustris* dan *Trametes versicolor*. Kemampuan antijamur tersebut karena adanya komponen penyusun asap cair seperti fenol dan asam.

Sifat antijamur asap cair dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis bahan baku produksi asap cair, suhu pirolisis, waktu pirolisis dan komponen penyusun asap cair. Ini sekaligus berpengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan jamur. Aisyah dkk. (2013) melaporkan bahwa asap cair berasal dari tempurung kelapa berfungsi sebagai antijamur dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum gloeosporoides* sebesar 5,59-97,85% dan *Fusarium oxysporum* sebesar 6,06-94,97%. Priyamto dkk. (2013) menyatakan bahwa asap cair kayu leban pada konsentrasi 5% mampu menghambat pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.

Bahan baku yang dipilih dalam rangka produksi asap cair dengan memanfaatkan limbah pertanian termasuk juga limbah dari industri rumah tangga

dalam pembuatan jendela dan pintu. Salah satu industri industri rumah tangga yang menggunakan kayu bengkirai (*Shorea laevis* Ridl) adalah industri mebel. Tanaman bengkirai merupakan famili dari *Dipterocarpaceae* yang tumbuh di hutan tropis. Beberapa sifat dari tanaman bengkirai antara lain batang berbentuk silinder berwarna kuning kemerah-merahan, daun tunggal berseling, tipis, bentuk daun bundar telur, ujung lancip panjang. Kayu bengkirai mempunyai kandungan kimia antara lain selulosa (52,9%), lignin (24,0%), dan pentosan (16,8%) (Martawijaya dkk. 2005). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap daya hambat asap cair dari kayu bengkirai pada suhu 350 dan 450°C terhadap pertumbuhan jamur *Schizophyllum commune* secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Persiapan Bahan dan Koleksi Isolat

Asap cair diperoleh dari Laboratorium Rekayasa Fakultas Teknologi Pertanian, UGM dengan cara pirolisis (Darmadji dkk. 1999; Oramahi dkk. 2018). Asap cair yang digunakan sebanyak 2 jenis asap cair yaitu asap cair yang diproduksi pada suhu 350 dan 450°C. Efikasi asap cair terhadap jamur *Schizophyllum commune* dilaksanakan di Fakultas Kehutanan (Laboratorium Teknologi Kayu), Universitas Tanjungpura.

Pengujian Aktivitas Asap Cair terhadap *Schizophyllum commune*

Isolat jamur *S. commune* diperbanyak menggunakan media potato dextrose agar (PDA). Pengujian daya hambat sebagai antijamur asap cair dari

kayu bengkirai mengacu metode Nakai *et al.* (2007). Medium PDA sebagai media pertumbuhan jamur dimasukan dalam cawan petri. Penelitian dimulai dengan melakukan sterilisasi medium PDA menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dan tekanan 103.4 kPa (15 psi) selama 15 menit. Selanjutnya, asap cair ditambahkan ke dalam medium PDA dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1,0%, dan 1,5%. Isolat jamur *S. commune* berdiameter 2 mm yang sudah disiapkan diletakan di tengah cawan petri (berisi media PDA) sesuai dengan perlakuan (perbedaan konsentrasi).

Cawan petri yang berisi media PDA saja digunakan sebagai kontrol. Cawan petri (berisi media PDA dan campuran asap cair) yang sudah diinokulasi jamur *S. commune* disimpan pada suhu ruang (inkubasi). Koloni jamur diamati setiap hari dan diukur diameternya setelah muncul koloni. Pengukuran koloni dihentikan setelah koloni jamur menutupi semua permukaan cawan petri (selama 7 hari). Daya hambat pertumbuhan jamur *S. commune* ditentukan dengan Persamaan 1.

$$DH = \frac{(K-P)}{K} \times 100(\%) \text{-----} (1)$$

DH adalah persentase daya hambat pertumbuhan jamur *S. commune*, dimana K merupakan diameter pertumbuhan jamur *S. commune* (mm) pada kontrol, sedangkan P adalah diameter pertumbuhan jamur *S. commune* (mm) pada perlakuan asap cair.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Pengujian asap cair terhadap jamur *Schizophyllum commune* menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial. Faktor pertama adalah suhu pirolisis pembuatan asap cair dari kayu bengkirai

yaitu 350° dan 450°C, dan faktor kedua adalah konsentrasi asap cair yang digunakan yaitu 0%, 0,5%, 1,0%, dan 1,5%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Semua data daya penghambatan pertumbuhan jamur dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA) dan bila terdapat perbedaan antara perlakuan satu dengan perlakuan lainnya dilakukan dengan pengujian uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%. Analisis data tersebut menggunakan *Software SAS 9.13*.

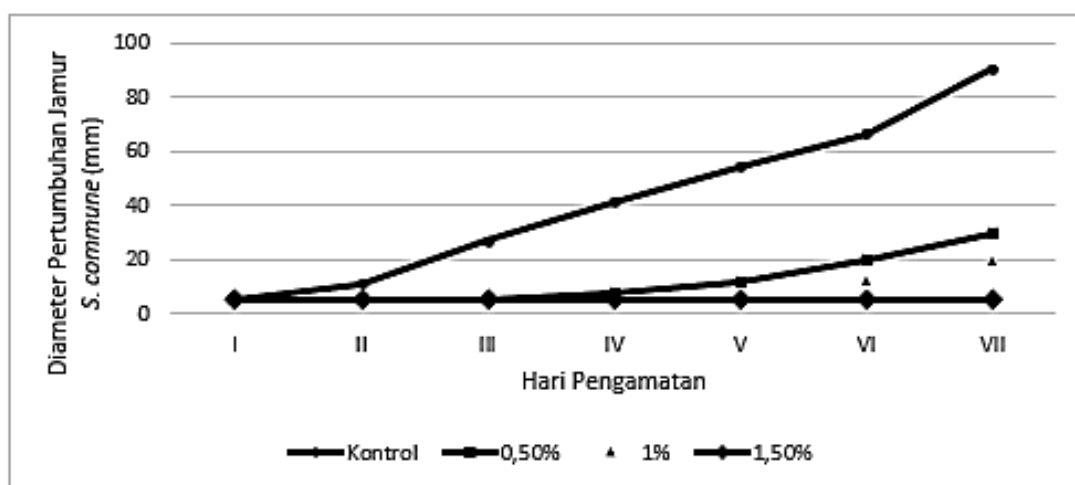
HASIL DAN PEMBAHASAN

Asap cair kayu bengkirai pada berbagai perlakuan suhu dan konsentrasi asap cair mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*. Jamur *S. commune* pada media kontrol (tanpa asap cair) sudah mulai tumbuh pada hari ke-2, berbeda dengan media PDA yang diberikan perlakuan. Pertumbuhan miselium pada konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5% pada semua suhu pirolisis 350° dan 450°C mengalami penghambatan pada hari

kedua. Pertumbuhan diameter miselium pada suhu pirolisis dan konsentrasi asap cair yang berbeda, disajikan pada Gambar 1 dan 2.

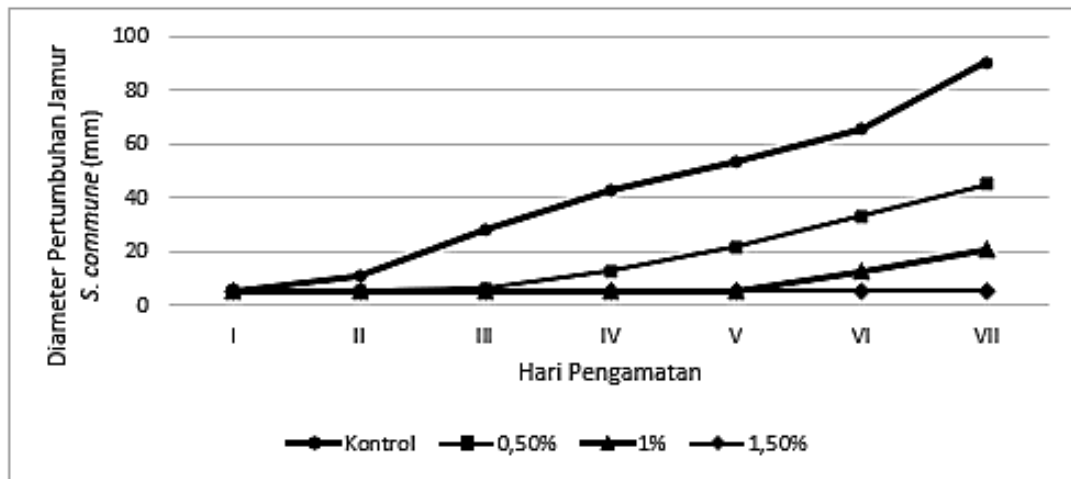
Gambar 1 dan 2 menunjukkan rerata pertumbuhan miselium jamur *S. commune* pada suhu pirolisis 350°C mulai hari pertama hingga hari ketujuh. Rerata diameter pada hari ketujuh pertumbuhan terbesar pada kontrol (konsentrasi 0%) yaitu 90,4 mm sehingga memenuhi cawan petri. Jamur *S. commune* tidak mengalami pertumbuhan pada konsentrasi 1,5%, dari hari pertama sampai dengan hari ketujuh.

Pemberian perlakuan konsentrasi asap cair kayu bengkirai memiliki pengaruh signifikan dalam menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*. Konsentrasi 1,5% pada suhu 350° dan 450°C mampu menghambat pertumbuhan jamur mulai hari pertama hingga hari ketujuh (Gambar 3 dan 4). Pengamatan hari ketujuh koloni jamur tidak tumbuh sama sekali, hal ini membuktikan bahwa asap cair mempunyai kemampuan sebagai bahan antijamur terhadap jamur *S.*



Keterangan: I-VII adalah pengamatan hari pertama s.d hari ketujuh.

Gambar 1. Rerata Pertumbuhan Miselium jamur *S. commune* pada Konsentrasi Asap Cair yang Berbeda dan Suhu Pirolisis 350°C.



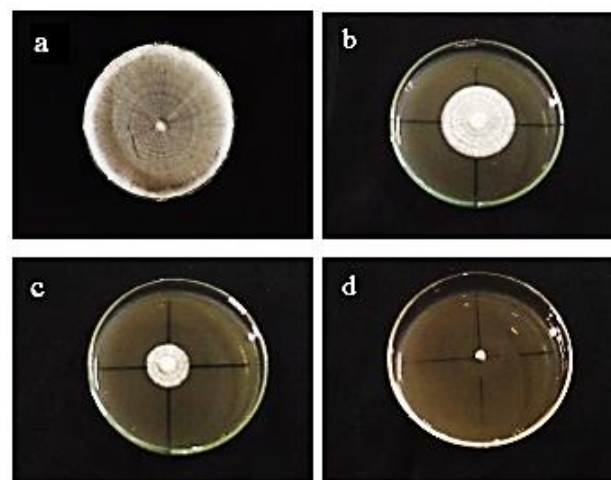
Keterangan: I-VII adalah pengamatan hari pertama s.d hari ketujuh.

Gambar 2. Rerata Pertumbuhan Miselium jamur *S. commune* pada Konsentrasi Asap Cair yang berbeda dan Suhu Pirolisis 450°C.

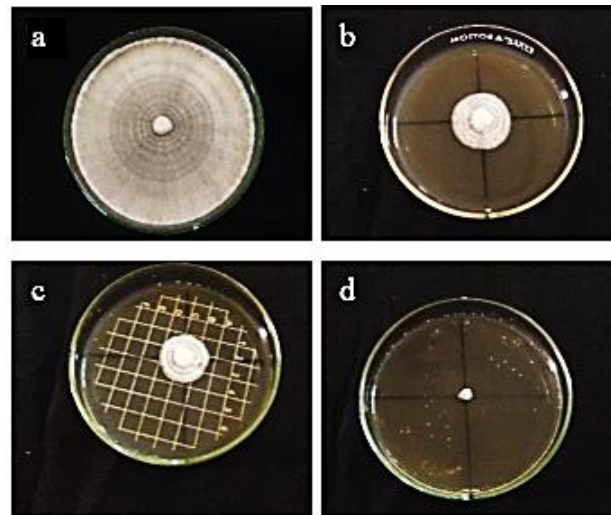
commune. Hal ini didukung oleh penelitian Oramahi dkk. (2018) yang membuktikan bahwa asap cair kayu bengkirai pada konsentrasi asap cair 1% mempunyai daya hambat terbesar dalam menghambat pertumbuhan *Phytophthora citrophthora*. Hartati dkk. (2013) menyatakan bahwa asap cair dari kayu pinus mempunyai sifat antijamur secara *in vitro* dalam menghambat perkecambahan *Colletotrichum capsici* dan daya hambat paling tinggi (76,10%) diperoleh pada

konsentrasi 5%. Pertumbuhan *S. commune* pada taraf konsentrasi 0- 1,5% pada suhu pirolisis 350° dan 450°C, disajikan pada Gambar 3 dan 4.

Tabel 1 menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi asap cair kayu bengkirai makin tinggi daya hambat pertumbuhan jamur *S. commune*. Konsentrasi asap cair berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur, makin tinggi konsentrasi makin tinggi daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *S. commune*.



Gambar 3. Pertumbuhan Koloni Jamur *S. commune* pada Suhu Pirolisis 350°C pada Kontrol 0% (a), Konsentrasi Asap Cair 0,5% (b), 1% (c) dan 1,5% (d).



Gambar 4. Pertumbuhan Koloni Jamur *S. commune* pada Suhu Pirolisis 350°C pada Kontrol 0% (a), Konsentrasi Asap Cair 0,5% (b), 1% (c) dan 1,5% (d).

Sari dkk. (2018) menyatakan bahwa komponen penyusun asap cair dari tandan kosong kelapa sawit sebanyak 20 komponen dan komponen yang dominan adalah antara lain etilen glikol (*ethylene glycol*), asam asetat, fenol, asam benzenesulfonik, aseton dan *butyrolactone*. Sharip *et al.* (2016) melaporkan bahwa asap cair yang diperoleh dari hasil pirolisis *mesocarp* buah kelapa sawit mempunyai 62 komponen yang terdiri atas kelompok fenol, keton, furan, piran, keton, eseter,

alkohol, aldehid, dan kelompok asam. Asap cair yang dihasilkan mempunyai aktivitas terhadap *Ganoderma boninense*, *Aspergillus fumigatus* dan *Trichoderma asperellum*.

Dalimunthe dan Tistama (2018) melaporkan bahwa asap cair mengandung komponen kimia antara lain aldehid, keton, alkohol, asam karboksilat, ester, furan, turunan piran, fenol, dan turunan fenol. Asap cair ini mempunyai aktivitas dalam mengendalikan penyakit akar putih

Tabel 1. Daya Hambat Asap Cair dari Kayu Bengkirai Terhadap Jamur, *Schizophyllum commune* pada Konsentrasi dan Suhu Pirolisis Asap Cair yang Berbeda.

Perlakuan		Daya Hambat pertumbuhan jamur (%) <i>Schizophyllum commune</i>
Suhu pirolisis produksi asap cair	Konsentrasi asap cair (%)	
Kontrol	0	0,0 ± 0,0 a
350	0,5	53,50 ± 10,03 b
	1,0	81,82 ± 2,48 c
	1,5	100 ± 0,0 d
450	0,5	71,77 ± 13,07 c
	1,0	83,55 ± 5,73 c
	1,5	100 ± 0,0 d

Keterangan: rerata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata pada level $P < 0.05$ berdasarkan uji BNJ.

yang disebabkan oleh jamur *Rigidoporus microporus* lebih dari 75%. Asap cair dari bamboo mampu berfungsi sebagai antijamur secara *in vitro* terhadap jamur *Curvularia lunata*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium semitectum*, and *Alternaria padwickii* penyebab penyakit pada tanaman padi (Chuaboon *et al.* 2016).

Oramahi dkk. (2018) menyatakan bahwa asap cair dari kayu bengkirai hasil pirolisis pada suhu 450°C dan konsentrasi asap cair 1,5% mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan *Phytophthora citrophthora* sebesar 100%. Daya hambat asap cair terhadap jamur diduga karena adanya komponen penyusun asap cair seperti kelompok asam dan kandungan fenol serta turunannya. Hal ini diperkuat hasil penelitian Oramahi *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa kandungan kimia asap cair dari kayu bengkirai pada suhu pirolisis 400°C antara lain asam asetat, 1-hidroksi-2-propanon, furfural, asam benzen sulfonat, mequinol, 4-metil fenol, dan 2-metoksi-4-metil fenol.

KESIMPULAN DAN SARAN

Asap cair hasil produksi dari kayu bengkirai pada suhu pirolisis (350° dan 450°C) mempunyai kemampuan sebagai antijamur dalam menghambat pertumbuhan jamur *Schizophyllum commune*. Suhu pirolisis produksi asap cair dan konsentrasi asap cair yang diperoleh dari kayu bengkirai berpengaruh nyata terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune*, yaitu konsentrasi asap cair 1,5% pada suhu 350° dan 450°C.

DAFTAR PUSTAKA

Adfa, M., Romayasa, A., Kusnanda, A. J.,

- Avidlyandi, A., Banon, C., & Gustian, I. (2020). Chemical Components, Antitermite and Antifungal Activities of *Cinnamomum parthenoxylon* Wood Vinegar. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 48, 107–116.
- Aisyah, I., Juli, N., & Pari, G. (2013). Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa untuk Mengendalikan Cendawan Penyebab Penyakit Antraknosa dan Layu *Fusarium* pada Ketimun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2), 170-178.
- Chuaboon, W., Ponghirantanachoke, N., & Athinuwat, D. (2016). Application of Wood Vinegar for Fungal Disease Controls in Paddy Rice. *Applied Environmental Research*, 38(3), 77-85.
- Dalimunthe, C. I., & Tistama, R. (2018). Potensi Asap Cair Dalam Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) Pada Tanaman Karet. In *Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*, 1(1), 105-109.
- Darmadji, P., Supriyadi, S., & Hidayat, C. (1999). Produksi asap rempah cair dari limbah padat rempah dengan cara pirolisa. *Agritech*, 19(1), 11-15.
- Han, L., Zhao, T., Zou, Y. M., Li, F., Fan, Y. N., Zhou, Y., & Yang, L. Q. (2011). Studies on Component Analysis and Antifungal Activity of Bamboo Vinegar. *Journal of Jiangsu University (Medicine Edition)*, 21, 167–170.
- Hartati, S., Meliansyah, R., & Puspasari, L. T. (2014). Potensi Cuka Kayu Pinus dalam Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(6), 173-178.

- Indriati, G., & Samsudin, S. (2018). Potential of Liquid Smoke as Botanical Insecticide to Control Coffee Berry Borer *Hypothenemus hampei*. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 5(3), 123-134.
- Kim, D. H., Seo, H. E., Lee, S. C., & Lee, K. Y. (2008). Effects of Wood Vinegar Mixed with Insecticides on The Mortalities of *Nilaparvata lugens* and *Laodelphax striatellus* (Homoptera: Delphacidae). *Animal Cells and Systems*, 12(1), 47-52.
- Kim, K. H., Jeong, H. S., Kim, J. Y., Han, G. S., Choi, I. G., & Choi, J. W. (2012). Evaluation of the Antifungal Effects of Bio-oil Prepared with Lignocellulosic Biomass Using Fast Pyrolysis Technology. *Chemosphere*, 89(6), 688-693.
- Martawijaya A, Kartasujana I, Kadir K, & Prawira S.A. (2005). Atlas Kayu Indonesia. Jilid 1. Departemen Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Nakai, T., Kartal, S. N., Hata, T., & Imamura, Y. (2007). Chemical characterization of Pyrolysis Liquids of Wood-based Composites and Evaluation of Their Bio-efficiency. *Building and environment*, 42(3), 1236-1241.
- Oramahi, H. A., Wardoyo, E. R. P., & Kustiati, K. (2018). Efikasi Asap Cair dari Kayu Bengkirai terhadap *Phytophthora citrophthora*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 22(2), 160-166.
- Oramahi, H., Yoshimura, T., Rusmiyanto, E., & Kustiati, K. (2020). Optimization and Characterization of Wood Vinegar Produced by *Shorea laevis* Ridl Wood Pyrolysis. *Indonesian Journal of Chemistry* <https://doi.org/10.22146/ijc.45783> (in press).
- Pardosi, R. A., Diba, F., Dirhamsyah, M. M., & Oramahi, H. A. (2012). Bioaktivitas Asap Cair Kulit Buah Durian Sebagai Bahan Pengawet Papan Partikel *Acacia mangium* Wild. *Jurnal Tengawang*, 2(2), 66-71.
- Priyamto, S., Oramahi, H.A., Wahdina, & Diba, F. (2013). Aplikasi Asap Cair dari Kayu Leban (*Vitex pubescens* Vahl) untuk Pengendalian Jamur pada Benih Tusam (*Pinus merkusii* Jungh et de Vriese) Secara In Vitro. *Jurnal Hutan Lestari* 1(1), 23-29.
- Rusli, I. K., Soesanto, L., & Rahayuniati, R.F. (2016). Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Asap Cair dalam Pengendalian *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* dan *Pyricularia grisea* pada Padi Gogo Galur G136. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 20(2), 95-100.
- Sapindal, E., Ong, K. H., & King, P. J. H. (2018). Efficacy of *Azadirachta excelsa* Vinegar Against *Plutella xylostella*. *International Journal of Pest Management*, 64(1), 39-44.
- Sari, Y. P., Samharinto, S., & Langai, B. F. (2018). Penggunaan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Perusak Daun Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *EnviroSciencieae*, 14(3), 272-284.
- Sharip, N.S., Ariffin, H., Hassan, M.A., Nishida, H. & Shirai, Y. (2016). Characterization and Application of Bioactive Compounds in Oil Palm Mesocarp Fiber Superheated Steam Condensate

- as an Antifungal Agent. RSC Advances, 6(88), 84672-84683.
- Yahayu, M., Mahmud, K.N., Muhamad, M.N., Ngadiran, S., Lipeh, S., Ujang, S., & Zakaria, Z.A. (2017). Efficacy of Pyroligneous Acid from Pineapple Waste Biomass as Wood Preserving Agent, Jurnal Teknologi, 79(4), 1-8.