

**PEMANFAATAN ASAP CAIR DAN MINYAK BIJI MIMBA SEBAGAI BIPOESTISIDA  
PENGENDALIAN HAMA WERENG BATANG COKLAT (*NILAPARVATA LUGENS*)****Ririn Suryani, Sujono dan Arief Heru Prianto**

Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Sekolah Tinggi MIPA Bogor

Jl. H. Achmad Sobana S. H. Perumnas Bantarjati, Tegal Gundil, Bogor Utara, Jawa Barat

\* ririnsuryani959@gmail.com

**Abstract (English)**

Brown stems (*Nilaparvata lugens*) are pest insects that are spread across Indonesia, China, Vietnam, Thailand, India, Pakistan, Malaysia, the Philippines, Japan and Korea. Brown stalks only attack one type of plant, that is rice plants by sucking fluid in the vascular system (plant vessels). One effort to control planthopper pests is by planting rice varieties resistant to brown plant hopper attacks and safe for the environment. Another effort that can be used to control brown plant hopper pests is by spraying biopesticides. Biopesticides used can be a mixture of neem seed oil, liquid smoke and surfactants (Rodacal and Gronol). In this study includes the preparation of materials in the form of rice husks for the manufacture of liquid smoke by pyrolysis process. Making a formulation of a mixture of liquid smoke, neem seed oil, rodacal and gronol. Tested phenol levels and acid levels in liquid rice husk smoke. For physical analysis of liquid smoke and neem seed oil include pH and specific gravity. This study uses a Completely Randomized Design with 7 types of treatment including control with 3 repetitions. The data analysis using ANOVA followed by a real difference test or commonly called the BNT 5% test. The formulation used in this study was P1 that the concentration of 30% for 30% neem seed oil, 60% liquid smoke, and 10% surfactants. P2 with concentration of 10% for 30% neem seed oil, 60% liquid smoke, and 10% surfactants. P3 with concentration of 30% for 25% neem seed oil, 75% liquid Smoke, and 10% surfactants. P4 with concentration of 10% for 25% neem seed oil, 75% liquid smoke, and 10% surfactants. P5 with concentration of 30% for 20% neem seed oil, 80% liquid smoke, and 10% surfactants. P6 with concentration of 10% for 20% neem seed oil, 80% liquid smoke, and 10% surfactants. The best formulation was obtained for the 6 formulations in the P1 formulation, which in this formulation has the highest content of neem seed oil among others.

**Article History***Submitted: 3 December 2023**Accepted: 12 December 2023**Published: 13 December 2023***Key Words***Brown Planthopper,  
Biopesticide Praying and  
Liquid Smoke Formulation***Abstrak (Indonesia)**

Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) adalah serangga hama yang tersebar di Indonesia, China, Vietnam, Thailand, India, Pakistan, Malaysia, Filipina, Jepang dan Korea. Wereng batang coklat hanya menyerang satu jenis tanaman yaitu tanaman padi dengan menghisap cairan pada Sistem vascular (pembuluh tanaman). Salah satu upaya untuk mengendalikan hama wereng adalah dengan melakukan penanaman padi varietas tahan terhadap serangan wereng batang coklat. Upaya lain yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama wereng batang coklat adalah dengan melakukan penyemprotan biopestisida. Salah satu biopestisida yang digunakan dapat berupa campuran antara minyak biji mimba, asap cair dan surfaktan (Rodacal dan Gronol). Pada penelitian ini meliputi tahap persiapan bahan-bahan berupa sekam padi untuk pembuatan asap cair dengan proses pirolisis. Pembuatan formulasi dari campuran asap cair, minyak biji mimba, rodacal dan gronol. Dilakukan pengujian kadar fenol dan kadar asam pada asap cair sekam padi. Analisis fisik asap cair dan minyak biji mimba meliputi pH dan berat jenis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 7 macam perlakuan termasuk kontrol dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Data analisis menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji beda nyata atau yang biasa disebut dengan uji BNT 5%. Formulasi yang digunakan pada

**Sejarah Artikel***Submitted: 3 December 2023**Accepted: 12 December 2023**Published: 13 December 2023***Kata Kunci***Wereng Batang Coklat,  
Penyemprotan Biopestisida  
dan Formulasi Asap Cair*

penelitian ini adalah P1 dengan perbandingan antara minyak biji mimba, asap cair serta surfaktan (30:60:10) dengan konsentrasi 30%. P2 (30:60:10) dengan konsentrasi 10%. P3 (25:75:10) dengan konsentrasi 30%. P4 (25:75:10) dengan konsentrasi 10%. P5 (20:80:10) dengan konsentrasi 30%. P6 (20:80:10) dengan konsentrasi 10%. Didapatkan formulasi terbaik untuk ke-6 formulasi tersebut pada formulasi P1, dimana pada formulasi ini memiliki kandungan minyak biji mimba tertinggi diantara yang lainnya.

## PENDAHULUAN

Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) adalah serangga hama yang tersebar di Indonesia, China, Vietnam, Thailand, India, Pakistan, Malaysia, Filipina, Jepang dan Korea (Bachaki, 2015). Wereng batang coklat hanya menyerang satu jenis tanaman yaitu tanaman padi (Gunawan, 2015). Wereng batang coklat merusak tanaman padi dengan cara menghisap cairan pada sistem *vascular* (pembuluh tanaman) (Basri, 2010). Tingginya tingkat serangan wereng batang coklat menyebabkan petani semakin bergantung pada pestisida kimia, hal ini menyebabkan keseimbangan antara musuh alami dan wereng batang coklat terganggu (Gunawan, 2015). Pengaruh lain yang menyebabkan populasi wereng batang coklat tinggi adalah karena wereng batang coklat resisten terhadap pestisida yang digunakan dalam jumlah yang cukup banyak (Chaerani, 2017). Salah satu upaya untuk mengendalikan hama wereng adalah dengan melakukan penanaman padi varietas tahan terhadap serangan wereng batang coklat dan aman terhadap lingkungan (Rahmini, 2012).

Upaya lain yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama wereng batang coklat adalah dengan melakukan penyemprotan biopestisida dan melakukan pengendalian secara biologi (Iswanto. et al., 2016). Asap cair atau yang biasa disebut dengan liquid Smoke merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung yang dihasilkan dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa, serta senyawa karbon lainnya (Frida, 2018). Di bidang pertanian, asap cair digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah, menetralkan asam tanah, membunuh hama tanaman dan mengontrol pertumbuhan tanaman (Basri, 2010). Sedangkan minyak biji mimba atau (*Azadirachta Indica* A. Juss) merupakan bahan nabati yang memiliki kemampuan anti-bakterial dan insektisidal yang dapat digunakan sebagai pengendalian hama pada pertanian (Wisuda, 2015). Pada penelitian ini akan dilakukan pencampuran antara minyak biji mimba dan asap cair sebagai biopestisida. Surfaktan yang digunakan adalah Surfaktan rodacal dan gronol yang merupakan surfaktan alami dan memiliki fungsi menurunkan tegangan permukaan air dengan mematahkan ikatan-ikatan hidrogen pada permukaan (Furi, 2002).

## METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi tahap persiapan bahan-bahan berupa sekam padi untuk pembuatan asap cair dengan proses pirolisis. Pembuatan formulasi dari campuran asap cair, minyak biji mimba, rodacal dan gronol. Untuk analisis fisik asap cair dan ini minyak biji mimba meliputi pH dan berat jenis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 7 macam perlakuan termasuk kontrol dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Data dianalisis dengan uji ANOVA satu arah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Total Rendemen Asap Cair

Pada penelitian ini total rendemen asap cair yang dihasilkan sebesar 3,60. Rendemen adalah hasil dari perbandingan jumlah asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis dengan jumlah bahan baku yang digunakan. Pembuatan asap cair ini dibuat dengan proses pirolisis dimana pembakaran dilakukan secara destilasi kering dan asap yang dihasilkan dialirkan

melalui pipa pendingin atau kondensor sehingga diperoleh kondensat (Fauziati dan Haspiadi, 2011). Pada saat proses pirolisis, energi panas akan mendorong proses terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon yang cukup kompleks akan terurai dan sebagian besar menjadi arang (Prasetyowati. et al., 2014).

Jumlah total rendemen pada penelitian ini masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Sitanggung dan Sigalingging, 2019) yaitu sekitar 3,18-6,65%. Perbedaan jumlah asap cair disebabkan oleh jenis bahan baku, ukuran bahan baku dan suhu yang digunakan (Pamori. et al., 2015, Surest 2013, Prasetyowati. et al., 2014 ). Sedangkan jumlah rendemen asap cair yang dihasilkan disebabkan oleh perubahan suhu pada saat proses pembakaran yang berakibat langsung pada jumlah asap terkondensasi (Sitanggung dan Sigalingging, 2019). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Nugrahaini (2017) yang menghasilkan rendemen sebesar 16,15% , asap cair yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah, hal ini disebabkan pada penelitian ini digunakan waktu pirolisis yang besar dengan pembakaran yang tidak kontinyu.

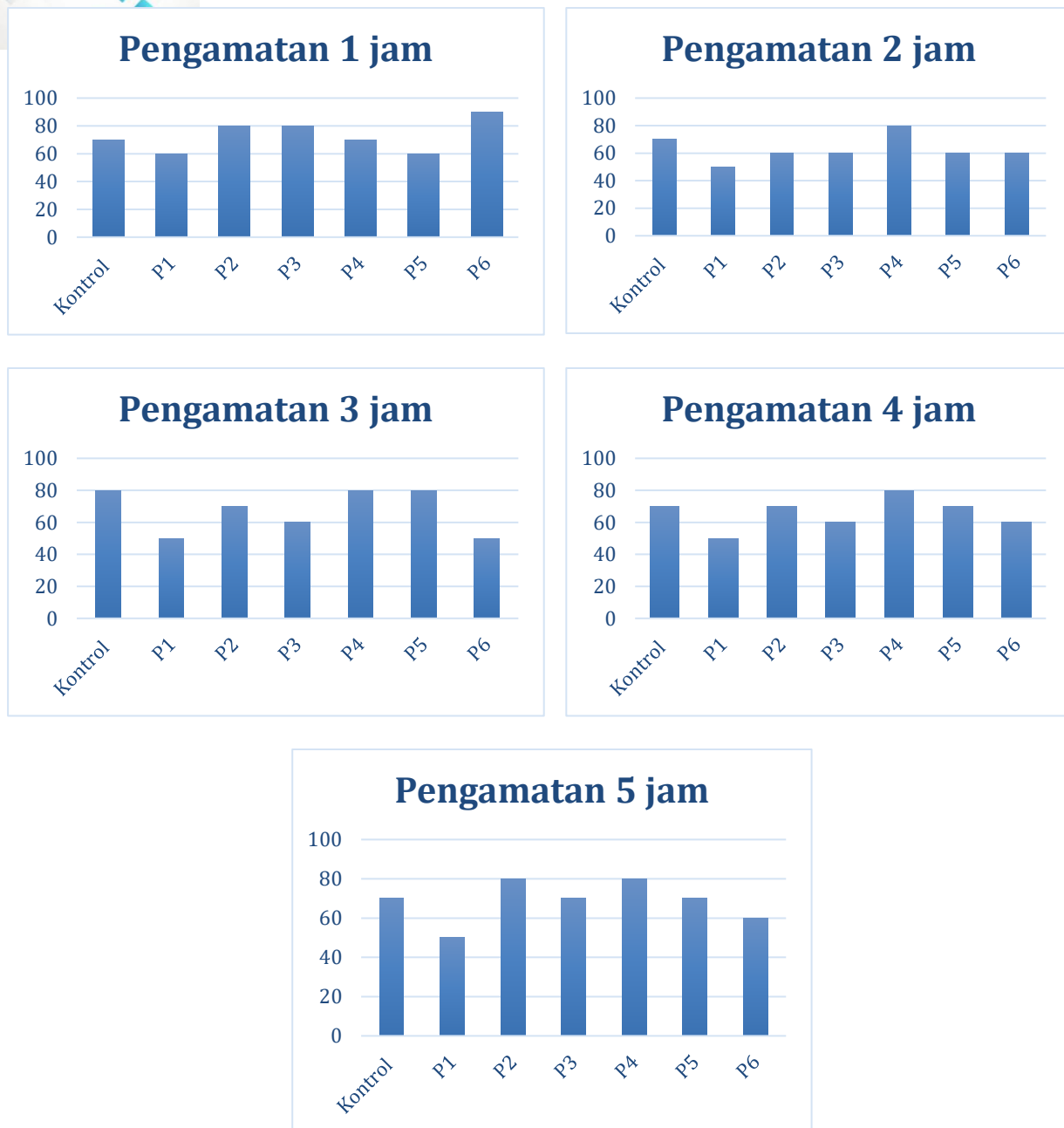
## B. Uji Kadar Fenol Asap Cair

Kadar fenol didalam asap cair merupakan parameter penting yang perlu diketahui untuk menentukan kualitas suatu asap cair (Sitanggung dan Sigalingging, 2019). Kadar fenol yang didapatkan pada penelitian ini sebesar 1,067%. Hasil Ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan olen Nugrahaini (2017) yang berkisar antara 0,18-0,7%. Senyawa fenol merupakan suatu senyawa yang dapat dijadikan pengendali serangan hama (Prasctyowati. et al., 2014). Jumlah senyawa fenol meningkat seiring meningkatnya temperatur pada saat proses pirolisis (Reta, 2013). Senyawa fenol memiliki sifat asam dan pH yang rendah dikarenakan adanya Cincin aromatis yang terdapat didalam fenol tersebut. (Nugrahaini, 201). Fungsi dari senyawa fenol ini adalah sebagai racun yang dapat merusak tubuh Serangga. Senyawa fenol ini memiliki sifat yang asam dan memiliki bau khas Sehingga tidak disukai serangga (Presetyowati, 2014). Fenol yang terkandung didalam asap cair berasal dari dekomposisi lignin pada saat proses pirolisis (Pamort. et al., 2015). Semakin tinggi kadar lignin dalam baban baku asap cair, maka semakin tinggi pula kadar fenol yang terkandung didalam asap cair (Nugrahaini, 2017).

## C. Uji Kadar Asam Asap Cair

Pada penelitian ini kadar asam yang didapatkan melalui proses titrasi asam basa sebesar 0,155%. Kadar asam didalam asap cair dipengaruhi oleh adanya senyawa-senyawa asam yang terkandung didalamnya. Pada penelitian Alfani (2018). Asam-asam yang terkandung didalam asap cair sekam padi, yaitu asam asetat 8,47%, asam 2-butenolat 0,62%, asam-pentenoat 0,43%, asam pentanoate 2,08% dan asam heksanoat. Pengaruh lain yang menyebabkan tingginya kadar asam didalam asap cair adalah karena pengaruh temperatur pada saat proses pembuatan asap cair, semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi pula kadar asam yang terkandung didalam asap cair tersebut (Surest. et al., 2013). Asam yang terdapat pada asap cair terbentuk sebagai hasil dekomposisi selulosa dan hemiselulosa melalui proses pirolisis (Pamort. et al., 2015). bersifat asam karena adanya kandungan asam lemak dan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam minyak biji mimba (Alfani, 2013)

## D. Uji Efektivitas Formulasi Biopestisida terhadap Wereng Batang Coklat



Uji repellent untuk wereng batang coklat menghasilkan data yang disajikan dalam Gambar 2. Uji formulasi biopestisida dilakukan dengan metode semprot. Pengujian efektivitas dilakukan dengan metode RAL dan dilanjutkan dengan uji ANOVA. Uji anova one way digunakan karena pada penelitian kali ini hanya menggunakan satu faktor saja, yaitu perbandingan konsentrasi formulasi biopestisida dari asap cair, minyak biji mimba dan surfaktan. Pada pengujian one way anova didapatkan data pada 1 jam pertama, perbandingan antara kontrol (PO) dengan perlakuan ke-6 formulasi biopestisida tidak berbeda nyata. Pada pengujian I jam pertama setelah penyemprotan, dapat dilihat bahwa kunjungan wereng terbanyak berada pada biopestisida P6, dimana biopestisida ini merupakan formulasi dengan perbandingan minyak biji mimba, asap cair dan surfaktan

20:70:10 dengan konsentrasi aplikasi 10%. Formulasi P6 ini merupakan formulasi yang memiliki paling sedikit kadar minyak biji mimba dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Biopestisida P1 memiliki daya repellent tertinggi dimana pada formulasi ini terdapat kandungan minyak biji mimba, asap cair dan surtaktan 30:60:10 dengan konsentrasi 30%. Minyak biji mimba pada formulasi ini memiliki kadar yang paling tinggi diantara perlakuan yang lain. Sebagaimana diketahui bahwa minyak biji mimba mengandung senyawa azadirach yang merupakan golongan limonoid yang berperan aktif dalam aktifitas pestisidal. Senyawa-senyawa bioaktif lain dalam minyak biji mimba yang mendukung aktifitas pestisida antara lain meliantriol, salanin, nimbin dan nimbidin (Setiawan.D, 2010).

Formulasi P1 memiliki kandungan asap cair yang lebih rendah dibandingkan formulasi P6 sehingga dapat diduga bahwa karakter repellent dari formulasi campuran asap cair dan minyak biji mimba lebih dipengaruhi oleh konsentrasi minyak biji mimba didalamnya. Jika formulasi P1 dibandingkan dengan kontrol, jumlah kunjungan wereng terbanyak berada pada kontrol, baik pada 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, maupun 5 jam. Pada formulasi P2 jumlah kunjungan serangga wereng terbanyak berada Pada kontrol dan jam selanjutnya berada pada konsentrasi P2 Formulasi P3 menunjukkan bahwa kunjungan wereng terbanyak pada 1 jam, 2jam dan 3 jam berada pada formulasi P5 itu sendiri, sedangkan pada 4 jam dan 5 jam jumlah kunjungan werengnya setara. Formulasi P4 menunjukkan jumlah kunjungan serangga wereng dengan kontrol memiliki nilai setara pada 1 jam dan 3 jam, sedangkan pada 2 jam, 4 Jam dan 5 jam lebih banyak terdapat pada formulasi P4. Pada formulasi P5 menunjukkan Jumlah wereng yang lebih banyak terdapat pada kontrol pada kisaran waktu 1 Jam, 4 Jam, 4 Jam dan 5 jam sedangkan pada waktu 3 jam lebih banyak terdapat pada konsentrasi P5. Formulasi P6 menunjukkan kunjungan wereng terbanyak Deibandingkan pada kontrol yang diamati pada kunjungan wereng waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, sedangkan pada 5 jam jumlah kunjungan wereng terbanyak berada pada formulasi P6 itu sendiri.

Gambar yang disajikan diatas menunjukkan data bahwa pada waktu 1 jam 2 jam , 3 jam, 4 jam dan 5 jam, formulasi biopestisida yang memiliki daya repellent tertinggi berada pada formulasi P1. Biopestisida yang memiliki daya repellent terendah berada pada formulasi P6, pada formulasi ini kadar minyak biji mimba yang terkandung didalamnya memiliki kadar terendah diantara formulasi lainnya Kandungan Senyawa azadirachtin dalam minyak biji mimba berperan utama dalam mengendalikan berbagai jenis hama tanaman termasuk hama wereng batang coklat (Yusuf. S. et al., 2012). Kandungan senyawa azadirachtin pada minyak biji mimba ini Juga dapat mengganggu pertumbuhan serangga dan menghambat reproduksi serangga, penghambat pertumbuhan, meningkatkan mortalitas serta gangguan pada sistem endokrin serangga (Yusuf. S. et al., 2012).

Data diatas juga dapat diketahui bahwa biopestisida terbaik untuk daya repellent berada pada formulasi P1 dengan konsentrasi 30%. Biji mimba efektif mencegah makan pada serangga (antifeedant), sebagai bentuk pencegahan agar serangga tidak mendekati tanaman (repellent) dan bersifat sistematik (Prianto. A. H. et al., 2016). Daya antifeedant ini menyebabkan serangga tidak mau bertelur atau memakan media yang digunakan, sedangkan daya repellent berfungsi untuk menghambat peletakkan telur oleh serangga betina dan menjauhi serangga dari media (Setiawan. D, 2010).

## KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses pirolisis untuk pembuatan asap cair sekam padi pada suhu 400°C menghasilkan total rendemen asap cair sebesar 3,6%. Pada pengujian efektivitas formulasi biopestisida terhadap serangga wereng didapatkan daya repellent tertinggi berada pada Formulasi biopestisida P1 yang mengandung 30% minyak biji mimba, 60% % asap

cair dan 10% surfaktan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfan, A. (2018). Kandungan Asap Cair dari Sekam Padi dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1), 1-8.
- Bachaki, M. (2015). *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hemiptera: Delphacidae) in Iran: A Review. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 17(4), 809-820.
- Basri, Z. (2010). Pengendalian Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stål) pada Tanaman Padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 29(2), 89-96.
- Chaerani, R. (2017). Resistensi Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stål) terhadap Pestisida di Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 21(1), 1-8.
- Fauziati, A. dan Haspiadi, M. (2011). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Sengon dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(2), 1-6.
- Frida, R. (2018). Pengaruh Pemberian Asap Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 1-8.
- Furi, R. (2002). Pengaruh Surfaktan Rodacal dan Gronol terhadap Stabilitas Emulsi Minyak Sawit. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 12(1), 1-6.
- Gunawan, A. W. (2015). Pengendalian Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stål) pada Tanaman Padi. *Jurnal Litbang Pertanian*, 34(4), 129-136.
- Iswanto, A. H. et al. (2016). Pengendalian Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stål) pada Tanaman Padi dengan Biopestisida dan Pengendalian Biologi. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 22(1), 1-8.
- Nugrahaini, N. (2017). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Sengon dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(1), 1-8.
- Pamori, D. et al. (2015). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Sengon dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(2), 1-8.
- Prasetyowati, L. et al. (2014). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Sengon dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(1), 1-8.
- Prianto, A. H. et al. (2016). Pengaruh Minyak Biji Mimba terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1-8.
- Rahmini, E. (2012). Padi Varietas Tahan Terhadap Serangan Wereng Batang Coklat. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(2), 89-96.
- Setiawan, D. (2010). Pengaruh Minyak Biji Mimba terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(1), 1-8.
- Sitanggang, R. dan Sigalingging, R. (2019). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Sengon dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 25(1), 1-8.
- Surest, A. et al. (2013). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Kayu Sengon dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(1), 1-8.
- Wisuda, I. N. (2015). Pengaruh Minyak Biji Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 9(2), 67-74.
- Yusuf, S. et al. (2012). Pengaruh Minyak Biji Mimba terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroekoteknologi*, 6(1), 1-8.