



ISSN : 2088-5113 (Printed)

ISSN : 2598-0327 (electric)

PASPALUM : Jurnal Ilmiah Pertanian

Vol. 10 No. 1 Bulan Maret Tahun 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/paspalum.v10i1.360>

Aplikasi Konsentrasi Asap Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Berbagai Varietas Padi (*Oryza sativa* L.)

Ana Amiroh, Crisna Mulya Prabowo, Istiqomah, Choirul Anam,
Mariatul Qibtiyah, dan Dian Eka Kusumawati
Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan
anaamiroh@unisda.ac.id

(Received: 04-02-2022; Reviewed: 27-03-2022; Published: 30-03-2022)

ABSTRACT

Rice is a staple food source for most of the population of Indonesia and Asia. However, rice production has decreased over time due to the conversion of agriculture into industrial or residential areas. One strategy to increase production is to use high-yielding varieties and improve the cultivation system. Liquid smoke is one solution to neutralize acidity and maintain soil quality. This study aimed to test the effect of liquid smoke concentration on the growth and production of several rice varieties. This research was conducted in Plangwot village, Laren sub-district, Lamongan regency, in March - June 2021. The data analysis method used factorial randomized block design. The first factor is the variety of rice and the second factor is the concentration of liquid smoke. The results showed that each variety gave the best results at different concentrations of liquid smoke. The best treatment was found in the Inpari 42 variety with a concentration of 2% liquid smoke, the Inpari 32 variety with a 4% concentration and Ciherang varieties with a concentration of 2% and 4%. There is a tendency that increasing the concentration of liquid smoke to 4% results in a decrease in the growth and production of rice plants.

Keyword : liquid smoke, rice, varieties.

ABSTRAK

Padi merupakan sumber makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia dan Asia. Namun produksi beras menurun dari waktu ke waktu akibat konversi pertanian menjadi kawasan industri atau perumahan. Salah satu strategi untuk meningkatkan produksi adalah dengan menggunakan varietas unggul dan memperbaiki sistem budidayanya. Asap cair merupakan salah satu solusi menetralkan keasaman dan menjaga kualitas tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh konsentrasi asap cair terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tanaman padi. Penelitian ini dilakukan di desa Plangwot, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan, pada bulan Maret - Juni 2021. Metode analisis data menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial. Faktor pertama adalah macam varietas padi dan faktor kedua adalah konsentrasi asap cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap varietas memberikan hasil terbaik pada konsentrasi asap cair yang berbeda. Perlakuan terbaik ditemukan pada Varietas Inpari 42 dengan konsentrasi asap cair 2%, varietas Inpari 32 dengan konsentrasi 4% dan varietas Ciherang dengan konsentrasi 2% dan 4% dalam 14 liter air. Ada kecenderungan bahwa peningkatan konsentrasi asap cair menjadi 4% mengakibatkan terjadinya penurunan pada pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Kata kunci : asap cair, padi, varietas padi,

PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan tanaman pangan utama yang menghasilkan beras sebagai makanan pokok, lebih dari 90% masyarakat Indonesia. Beras menyumbang sejumlah besar hidangan bahkan sebagai sumber energi terbesar di dunia. (Anam et al., 2018). Namun, permintaan beras yang sangat tinggi tidak diimbangi dengan peningkatan hasil panen. Produksi beras diprediksi 54,60 juta GKG (Gabah Kering Giling) pada 2019, turun 4,60 juta ton GKG (Gabah Kering Giling) atau 7,76 persen dibandingkan tahun 2018. (Badan Pusat Statistik, 2020). Penurunan produksi beras disebabkan oleh adanya konversi lahan pertanian sehingga luas areal lahan sawah semakin berkurang dan juga karena menurunnya tingkat kesuburan tanah akibat penerapan system pertanian konvensional. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan teknik pengelolaan tanaman terpadu (PTT) yang dikembangkan oleh Badan Litbang Pertanian dengan, menggunakan kultivar padi unggul dan benih berlabel untuk meningkatkan hasil produksi padi sekaligus menurunkan biaya produksi dan melestarikan sumber daya lahan (Cahyono et al., 2018). Varietas padi yang unggul adalah salah satu komponen penting dalam teknologi pertanian yang berperan dominan dalam peningkatan produktivitas beras dalam negeri. Untuk mencapai tujuan pribadi atau bisnis, diperlukan benih yang unggul dan berkualitas tinggi (Ratnawati et al., 2019).

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan budidaya tanaman padi diantaranya adalah melalui penggunaan pupuk padat atau cair yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Amiroh et al., 2018). Salah satu jenis nutrisi atau pupuk cair alternatif yang dapat berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi ialah dengan aplikasi asap cair.

Asap cair adalah hasil kondensasi asap pada proses pembakaran bahan-bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-

senyawa lain seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Bahan baku asap cair dapat berasal dari kayu dan limbah pertanian (Ariyani et al., 2015). Uap yang dihasilkan oleh pirolisis bahan organik yang mengandung karbon seperti selulosa, lignin, dan hemiselulosa menghasilkan pembentukan asap cair. Penggunaan asap cair ini baik untuk lingkungan, karena dibuat dari komponen organik dan mudah dibeli. Di bidang pertanian aplikasi asap cair tempurung kelapa dapat menurunkan tingkat kepadatan populasi 7 jenis hama utama pada tanaman padi (Sihombing dan Trisyono, 2015) dan dapat meningkatkan metabolisme tanaman (La Tima, 2016). Asap cair telah terbukti meningkatkan kualitas tanah dan menetralkan asam dalam tanah, membunuh hama pada tanaman, dan mempercepat pertumbuhan akar, batang, umbi dan daun (Basri, 2010).

Penelitian tentang manfaat asap cair sebagai pupuk dan insektisida nabati telah banyak dilakukan, namun yang mengkaji spesifik mengenai efek kombinasi perlakuan macam varietas dan pemberian asap cair terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa macam varietas padi masih perlu dikembangkan lagi. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan konsentrasi asap cair yang optimum pada beberapa macam varietas padi yang memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman tertinggi.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Desa Plangwot, 10 meter di atas permukaan laut (mdpl) pada bulan Maret hingga Juni 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah asap cair tempurung kelapa. Beberapa macam varietas padi yang digunakan pada penelitian ini adalah Ciherang dan Inpari 32, Inpari 42, SP 36 (100 kg/ha), pupuk Urea (300 kg/ha), dan KCl (100 kg/ha). Peralatan yang digunakan adalah alat pengolahan tanah, alat penyemprot, meteran, timbangan manual dan analitik serta instrumen pendukung lainnya.

Ada dua factor yang diujikan dalam penelitian ini. Faktor pertama adalah macam varietas padi, yaitu varietas padi Ciherang, Inpari 32, dan Inpari 42. Faktor kedua adalah konsentrasi asap cair yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0% (kontrol), konsentrasi asap cair 2% dan 4%.

Aplikasi Asap Cair:

Proses pembuatan asap cair diawali dengan pemotongan tempurung kelapa dengan ukuran 10 cm, kemudian tempurung kelapa tersebut dikeringkan, setelah kering ditimbang dengan berat 30 kg dimasukkan ke dalam drum penyimpanan kemudian drum di tutup dan dibakar selama 8 jam. Kemudian hasil pembakaran mengalir melalui pipa yang sudah disediakan di ruang pendingin yang terdapat lubang-lubang kecil tempat keluarnya tetesan asap cair berupa tetesan-tetesan embun di penampung asap cair. Untuk pengaplikasian tahap pertama dilakukan pada saat umur tanaman padi berumur 14 hst sampai 60 hst dengan konsentrasi 2% dan 4% per 14 liter air. Cara pemberian pupuk disemprotkan di daun tanaman padi pada saat pagi hari dengan interval waktu 7 hari sekali.

Analisis Statistik :

Dari hasil pengamatan parameter pada setiap interval pengamatan dianalisis dengan Uji F pada taraf 5% menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Bila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT 5%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil Uji F 5% (ANOVA) menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata antara macam varietas padi dan konsentrasi asap cair terhadap pertumbuhan tanaman. Ndruru et al. (2018) Asap cair dapat meningkatkan tinggi tanaman, bobot kering jerami dan mempercepat umur keluar malai

Asap cair memiliki kandungan asam asetat yang merupakan perangsang dari hormon pertumbuhan tanaman yaitu auksin (Istiqomah dan Kusumawati, 2020). Auksin adalah hormon perangsang pertumbuhan yang

berada di ujung akar, batang, dan daun tanaman. Menurut Fajrullah et al. (2019) produksi padi yang baik dan maksimal dimulai dari pemilihan dan perlakuan benih padi yang baik. Perlakuan awal yang baik berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selanjutnya. Hasil penelitian Murniati et al. (2020) menunjukkan bahwa pemberian asap cair dengan konsentrasi 2% dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Diduga adanya senyawa fenol telah membuat ketahanan tanaman lebih baik, meningkatkan kualitas akar dalam penyerapan nutrisi. Tanaman memiliki ukuran dalam penyerapan unsur hara berdasarkan fase pertumbuhan yang berlaku, karena terlalu banyak unsur hara yang kita berikan akan terbuang percuma jika tidak diserap oleh tanaman.

Romdon et al. (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa keragaman morfologi dan produksi padi yang optimal pada fase vegetatif dan generatif disebabkan adanya adaptasi maksimal antara faktor genotip dengan faktor lingkungan. Efeknya dapat meningkatkan produksi untuk skala kecil rata-rata hingga 37%, skala menengah 27% dan skala pertanian luas sebesar 16%.

Varietas Ciherang adalah varietas existing padi yang sudah beradaptasi luas pada lingkungan yang optimal (Darwati, 2019). Varietas Ciherang adalah varietas unggul paling lama dibandingkan Inpari 32 dan Inpari 42 sehingga hampir semua petani pernah menggunakan varietas ini. Keragaman data pertumbuhan dan produksi pada varietas padi dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan

Tabel 1 menunjukkan bahwa varietas Ciherang dengan asap cair 2% memberikan pertumbuhan tinggi tanaman yang paling tinggi pada umur 14 HST, 28 HST, 42 HST, dan 56 HST. Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah anakan pada perlakuan macam varietas dan konsentrasi asap cair pada jumlah anakan varietas Inpari 42 dan konsentrasi asap cair 2% menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (Cm) Pada Perlakuan Macam Varietas Tanaman Padi Dan Konsentrasi Asap Cair

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Pengamatan Umur ke -			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
Ciherang + Kontrol	23,30 a	43,80 b	65,90 b	80,60 b
Ciherang + Asap Cair 2%	24,17 a	44,40 a	67,00 a	81,93 a
Ciherang + Asap Cair 4%	21,30 b	43,67 bc	65,50 bc	80,33 bc
Inpari 32 + Kontrol	20,30 bc	43,27 d	64,90 de	79,53 d
Inpari 32 + Asap Cair 2%	20,50 bc	43,40 cd	65,10 cd	79,80 cd
Inpari 32 + Asap Cair 4%	20,10 c	42,93 e	64,37 e	78,80 e
Inpari 42 + Kontrol	20,90 bc	43,53 bcd	65,30 cd	80,07 bc
Inpari 42 + Asap Cair 2%	21,30 b	43,60 bc	65,40 bcd	80,20 bc
Inpari 42 + Asap Cair 4%	20,77 bc	43,47 cd	65,20 cd	79,87 cd
BNT 5%	1,13	0,30	0,59	0,53

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5% dan angka yang diikuti huruf yang lebih dari satu berbeda sangat nyata dengan uji BNT 5%

Tabel 2 Rerata Jumlah Anakan Pada Perlakuan Macam Varietas Tanaman Padi Dan Konsentrasi Asap Cair

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
Ciherang + Kontrol	4,87 d	20,87 cd	33,67 c	28,33 cd
Ciherang + Asap Cair 2%	5,07 cd	20,93 cd	33,80 c	28,40 cd
Ciherang + Asap Cair 4%	4,93 d	19,87 d	32,60 d	27,80 d
Inpari 32 + Kontrol	5,40 cd	21,93 bc	34,07 bc	28,53 bc
Inpari 32 + Asap Cair 2%	5,73 c	22,13 b	34,20 b	28,60 bc
Inpari 32 + Asap Cair 4%	5,33 cd	21,60 bc	33,93 bc	28,47 bc
Inpari 42 + Kontrol	7,80 a	22,33 b	34,60 b	28,80 b
Inpari 42 + Asap Cair 2%	8,27 a	24,67 a	35,80 a	29,40 a
Inpari 42 + Asap Cair 4%	6,53 b	22,27 b	34,33 b	28,67 bc
BNT 5%	0,76	1,17	0,69	0,35

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5% dan angka yang diikuti huruf yang lebih dari satu berbeda sangat nyata dengan uji BNT 5%

Fase Generatif dan Hasil Tanaman

Hasil Uji F 5% (ANOVA) menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata antara macam varietas padi dan konsentrasi asap cair terhadap jumlah anakan produktif. Perlakuan Inpari 42 + Asap Cair 2% memberikan jumlah anakan produktif terbanyak. Setiap jenis varietas bereaksi berbeda terhadap setiap perlakuan. Akibatnya, setiap varietas memiliki dampak pada pertumbuhan dan hasil (Novianto et al., 2020). Asap cair juga

berpengaruh pada fase generatif tanaman padi. Kandungan senyawa karrikinolide (butenolide) dapat mempengaruhi jumlah dan umur keluarnya malai (Istiqomah dan Kusumawati, 2020). Semakin banyak anakan yang terbentuk semakin besar pula peluang anakan yang menghasilkan malai. Oleh karena itu banyaknya anakan padi dapat dijadikan tolak ukur banyaknya malai yang akan keluar (Ratnawati et al. 2019). Bahan kering dalam biji diperoleh dari hasil fotosintesis yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengisian

biji pada fase generatif. Komarayati dan Pari (2014) melaporkan bahwa penambahan 2% cuka kayu (asap cair) pada kombinasi media tanam arang meningkatkan pertumbuhan anakan jabon sebesar 21,05 – 23,59 kali. Hasil Uji F 5% (ANOVA) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara macam varietas dan konsentrasi pemberian asap cair terhadap hasil berat gabah kering per hektar.

Peningkatan konsentrasi asap cair menjadi 4% mengakibatkan terjadinya penurunan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Hasil penelitian Isa et al. (2019) menyatakan bahwa asap cair berbahan baku tempurung kelapa memiliki pH 3. Standar mutu asap cair spesifikasi jepang pada kisaran nilai pH 1,50-3,70 (Alpian et al., 2014). Kisaran pH ini menunjukkan bahwa asap cair yang diaplikasikan ke tanaman padi bersifat asam. Jaya et al. (2016) menyatakan bahwa tanaman dengan media tanam pertumbuhan yang terlalu basa atau asam berdampak pada terganggunya penyerapan nutrisi sehingga menurunkan pertumbuhan dan hasil padi. Namun demikian pada penelitian ini aplikasi asap cair pada penelitian ini menghasilkan rerata berat gabah kering per hektar lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil

penelitian Guswara dan Samaullah (2008) yang menghasilkan produksi padi varietas Ciherang sebesar 8,61 ton per hektar. Bobot gabah yang tinggi diduga dikarenakan pemberian asap cair. Asap cair mengandung asam asetat dan metanol yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman (Yatagai et al., 2002), selain itu juga dapat mengusir dan mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT) dari golongan hama dan penyakit tanaman (Budijanto et al., 2008).

Berdasarkan hasil penelitian ini menjelaskan bahwa pemilihan varietas adalah merupakan factor penting yang menentukan tingkat produksi padi. Varietas Ciherang, Inpari 32, dan Inpari 45 adalah termasuk varietas unggul (Mahmud dan Purnomo, 2014). Varietas unggul secara umum memiliki karakter yang menonjol yaitu potensi hasil tinggi, tahan terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT), memiliki keunggulan pada eko-lokasi (wilayah) tertentu dan memiliki ciri khas agronomis penting lainnya dalam pengelolaan budidaya tanaman.

Tabel 3 menunjukkan bahwa varietas Inpari 42 dengan konsentrasi asap cair 2% pada umur 56 HST menghasilkan jumlah anakan terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya

Tabel 3. Rerata Jumlah Anakan Produktif, Berat Gabah Kering Per Hektar, dan Berat 1000 Biji Pada Perlakuan Macam Varietas Tanaman Padi Dan Konsentrasi Asap Cair

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif	Berat Gabah Kering Per Hektar (Ton)	Berat 1000 Biji (gram)
Ciherang + Kontrol	18.07 de	9 cd	26,50 cd
Ciherang + Asap Cair 2%	18.00 e	9,08 c	26,62 c
Ciherang + Asap Cair 4%	18.00 cde	8,6 d	25,90 d
Inpari 32 + Kontrol	19.73 cde	9,24 bc	26,86 c
Inpari 32 + Asap Cair 2%	19.87 bcd	9,32 bc	26,98 bc
Inpari 32 + Asap Cair 4%	19.67 cde	9,16 c	26,72 c
Inpari 42 + Kontrol	21.60 b	9,64 b	27,51 b
Inpari 42 + Asap Cair 2%	25.13 a	10,44 a	28,59 a
Inpari 42 + Asap Cair 4%	20.07 b	9,4b c	27,10 bc
BNT 5%	1.83	0,43	0,61

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%

Tabel 3 menunjukkan rata-rata berat gabah kering per hektar 10.44 ton dan asap cair 2.1 ton pada perlakuan varietas Inpari 42 dan asap cair 2% yang menghasilkan berat gabah kering per hektar paling banyak pada umur 56 HST bila dibandingkan dengan perlakuan lain. Ndruru et al. (2018) menyatakan bahwa penggunaan asap cair meningkatkan berat kering padi.

Hasil Uji F 5% (ANOVA) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata antara macam varietas tanaman padi dan konsentrasi asap cair pada hasil berat 1000 biji. Dari berbagai perlakuan hasil yang tertinggi pada varietas Inpari 42 dan konsentrasi asap cair 2% dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya

KESIMPULAN

Perlakuan macam varietas dan konsentrasi asap cair memberikan interaksi yang signifikan pada semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Tanaman padi Ciherang memberikan pertumbuhan tertinggi pada konsentrasi asap cair 2 %. Namun perlakuan ini tidak memberikan hasil yang tinggi. Hasil tertinggi ditemukan pada varietas Inpari 42 dengan aplikasi asap cair pada konsentrasi 2 %

UCAPAN TERIMAKASIH

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Daru 'Ulum Lamongan yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini. Program Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM) yang telah memfasilitasi dan membiayai publikasi artikel ilmiah pada bidang kegiatan penulisan dan publikasi artikel ilmiah di jurnal nasional terakreditasi dan internasional bereputasi.

DAFTAR PUSTAKA

Alpian, A., Prayitno, T. A., Pramana, J., Sutapa, G., & Budiadi, B. (2014). Kualitas asap cair batang gelam (*Melaleuca sp.*). *Jurnal Penelitian Hasil*

Hutan, 32(2), 83–92.

Amiroh, A., Istiqomah, I., & Sholekan, S. (2018). Aplikasi Macam Pupuk Organik dan Pupuk Kimia Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa L.*) dengan Sistem Jajar Legowo. *AGRODIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 47–54.

Anam, C., Suharso, S., & Efendi, M. C. A. (2018). Kajian Macam Cara Tanam dan Pemberian Mikroorganisme Lokal Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*). *AGRODIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 38–46.

Ariyani, D., Rasy, M., & Harlianto, D. U. Y. A. (2015). Studi Kajian Kandungan Senyawa Pada Asap Cair Dari Sekam Padi. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya* (hal. 128-133)

Basri, A. B. (2010). Manfaat asap cair untuk tanaman. *Jurnal Serambi Pertanian*, 4(5), 1-2

Budijanto, S., Hasbullah, R., Prabawati, S., Setiadjit, S., Sukarno, S., & Zuraida, I. (2008). Kajian keamanan asap cair tempurung kelapa untuk produk pangan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 13(3), 194–203.

Cahyono, B. E., Nugroho, A. T., & Husen, J. (2018). Karakteristik Time Series Reflektansi Tanaman Padi Varietas Ciherang dengan Analisis RGB Citra Fotografi. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 15(1), 59–65.

Darwati, E. (2019). Keragaan Hasil VUB Padi Inpari 42, 43, 32 dan Varietas Existing Ciherang di KP. Mojosari. *Prosiding*, 363-369

Fajrullah, A. S. N., Kapila, D. H., & Nugroho, D. (2019). Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi Melalui Penggunaan VUB Inpari 42 Agritan GSR di Kecamatan Gapura Kabupaten Sumenep. *Prosiding*, 76–86.

- Guswara, A., & Samaullah, M. Y. (2008, July). Penampilan beberapa varietas unggul baru pada sistem pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu di lahan sawah irigasi. In *Prosiding Seminar Nasional Padi: Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Perubahan Iklim Global Mendukung Ketahanan Pangan*. Balai Besar Tanaman Padi. Balitbangtan. Deptan. Buku (Vol. 2, pp. 629-637)
- Isa, I., Musa, W. J., & Rahman, S. W. (2019). Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai pestisida organik terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jambura Journal of Chemistry*, 1(1), 15–20.
- Istiqomah, I., & Kusumawati, D. E. (2020). Potensi Asap Cair dari Sekam untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 19(2), 23–30.
- Jaya, J. D., Zulmi, A., Wahyudi, D., Kartika, K., Wati, H., Yuliana, N., & Kholis, N. (2016). Optimasi Pembuatan Asap Cair Dari Sekam Padi Dan Aplikasinya Sebagai Pupuk Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 2(2), 28–32.
- Komarayati, S., & Pari, G. (2014). Kombinasi Pemberian Arang Hayati dan Cuka Kayu terhadap Pertumbuhan Jabon dan Sengon. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(1), 12–20.
- La Tima, S. (2016). Pemanfaatan Asap Cair Kulit Biji Mete Sebagai Pestisida. *Journal of Chemical Process Engineering*, 1(2), 16-22.
- Mahmud, Y., & Purnomo, S. S. (2014). Keragaman agronomis beberapa varietas unggul baru tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada model pengelolaan tanaman terpadu. *Majalah Ilmiah SOLUSI*, 1(1).
- Murniati, N., Sumini, S., & Orlando, Y. (2020). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi dengan Pemberian Konsentrasi dan Asal Bahan Asap Cair. *J-Plantasimbiosa*, 2(1), 46-57.
- Ndruru, J. I., Nelvia, N., & Adiwirman, A. (2018). Pertumbuhan Padi Gogo Pada Medium Ultisol Dengan Aplikasi Biochar Dan Asap Cair. *Jurnal Agroteknologi*, 9(1), 9–16.
- Novianto, N., Effendy, I., & Aminurohman, A. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Terhadap Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Sabut Kelapa. *Agroteknika*, 3(1), 35–41.
- Statistik, B. R. (2020). Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2019, Hasil Survei Kerangka Sampel Area (KSA). Kerjasama antara BPS dan BPPT dengan dukungan Kementerian Pertanian, Kementerian ATR/BPN, BIG, dan LAPAN. Berita Resmi Statistik, (16/02).
- Ratnawati, R., Alfandi, A., & Sungkawa, I. (2019). Respon Pertumbuhan Tanaman Dan Hasil Beberapa Varietas Padi Sawah Tadah Hujan (*Oryza sativa* L.) Akibat Penerapan Teknologi. *Agroswagati Jurnal Agronomi*, 7(2), 111–121.
- Romdon, A. S., Supardi, S., & Sasongko, L. A. (2012). Kajian Tingkat Adopsi Teknologi Pada Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah (*Oryza sativa* L) di Kecamatan Boja Kabupaten Kendal. *Mediagro*, 8(1), 42-60.
- Tio Kaartini, T. Sihombing, & Trisyono, I. Y. A. (2015). Keefektifan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengendalian Hama Padi Sawah. Universitas Gadjah Mada.
- Yatagai, M., Nishimoto, M., Hori, K., Ohira, T., & Shibata, A. (2002). Termiticidal activity of wood vinegar, its components and their homologues. *Journal of Wood Science*, 48(4), 338–342.