

**Pemberdayaan Kelompok Tani Wanita Desa Stabat Lama Barat
dengan Pelatihan Pembuatan Asap Cair
*Empowerment of Women's Farmer Groups in West Stabat Lama
Village Training of Made Liquid Smoke***

Suherman^{1*}, Bektisuroso², Mukhtar Yusuf³, Ilmi⁴, M. Amirul⁵, Muchsin Harahap⁶

^{1,2,3}Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

⁴Departemen Teknik Mesin Universitas Sumatera Utara

⁵kademi Teknik Indonesia Cut Meutia Medan

⁶Prodi Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik tanjungbalai

E-mail: suherman@umsu.ac.id¹, bektisuroso@umsu.ac.id²,

muktaryusuf@umsu.ac.id³, amirul@aticutmeutia.ac.id⁴,

muchsinharahap@poltan.ac.id⁵

*Corresponding author: suherman.@umsu.ac.id¹

ABSTRAK

Desa Stabat Lama Barat merupakan salah satu desa di kecamatan Wampu Kabupaten Langkat. Sebagian besar petani didesa ini menggunakan pupuk kimia untuk meningkatkan nutrisi pada tanaman guna meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk kimia menyebabkan tanah kehilangan unsur hara dan kerusakan lingkungan. Untuk menyelesaikan permasalahan mitra maka diperlukan sentuhan teknologi tepat guna untuk menyelesaikan masalah ini. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan bantuan mesin serta pelatihan dan pendampingan pembuatan asap cair (liquid smoke) kepada 2 (dua) Kelompok Tani Wanita (KTW). Pada kegiatan ini tim PkM memberikan bantuan dan pendampingan kepada kelompok petani wanita dalam pembuatan Asap cair dengan menggunakan mesin pirolisis (pembakaran) tempurung kelapa dan kayu yang mengandung senyawa lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon dimana proses ini terjadi tabung reaktor dan asap yang dihasilkan dialirkan kedalam pipa kondensasi yang menghasilkan asap cair. Pada kegiatan program kemitraan masyarakat (PkM) ini, mesin asap cair dirancang sedemikian rupa agar mendapatkan disain yang optimal. Proses manufaktur dan uji coba dilakukan di workshop kampus UMSU. Selanjutnya kelompok tani wanita diberikan bantuan mesin dan pendampingan pengoperasian mesin asap cair sehingga seluruh peserta pelatihan memahami pengoperasian dan memahami kegunaan asap cair dalam bidang pertanian.

Kata kunci: desa stabat lama barat; mesin asap cair

ABSTRACT

West Stabat Lama Village is one of the villages in the Wampu sub-district, Langkat Regency. The Most of the farmers in this village used chemical fertilizers to increase nutrients in plants to increase plant growth. The use of chemical fertilizers causes the soil to lose nutrients and damage the environment. To solve partner problems, a touch of appropriate technology is needed to solve this problem. The purpose of this activity is to provide machine assistance as well as training and assistance in making liquid smoke for two Women Farmers Groups. In this activity, the PkM team provided assistance and assistance to groups of women farmers in making liquid smoke using a the pyrolysis machine for coconut shells and wood containing lignin, cellulose, hemicellulose, and carbon compounds where this process occurs in the reactor tube and the resulting smoke has flowed. into the condensation pipe which produces liquid smoke. In this community partnership program (PkM) activity, the liquid smoke machine is designed in such a way as to obtain an optimal design. The manufacturing process and trials were carried out at the UMSU campus workshop. Furthermore, the women farmer groups were given machine assistance and assistance

in operating the liquid smoke machine so that all training participants understood the operation and understood the use of liquid smoke in the agricultural sector.

Key word: village stabat lama barat; quid smoke

PENDAHULUAN

Desa Stabat Lama Barat adalah salah satu desa di Kecamatan Wampu dengan total jumlah penduduk 5.568 jiwa dengan jumlah KK 1.366. Jumlah penduduk miskin didesa ini sebanyak 24,71 % yaitu sekitar 322 KK. Luas wilayah Desa Stabat Lama Barat yaitu sekitar 6,17 km² dengan tingkat kepadatan penduduk 902,43 jiwa/ km² dengan jumlah usia produktif 1.647 jiwa. Sebagian besar penduduk Desa Stabat Lama Barat bekerja sebagai petani (Hidayati, 2020).

Petani didesa ini selalu menggunakan pupuk kimia seperti Urea, Za dan KCL untuk meningkatkan nutrisi guna meningkatkan pertumbuhan tanaman dan vegetasi didalam tanah. Namun tanpa disadari oleh para petani penggunaan pupuk kimia dalam mempercepat dan merangsang pertumbuhan tanaman memiliki efek buruk jika diberikan terlalu berlebihan yaitu menyebabkan tanah kehilangan unsur hara yang menyebabkan tanah tidak subur dan

menurunkan produktifitas dimasa mendatang. Selain itu juga penggunaan pupuk kimia mempengaruhi kerusakan lingkungan terutama pupuk dari batuan fosfat dan kalium seperti NPK, TSP, SP-26 (Udiyani et al., 2003).



Gambar 1. tanaman padi dan jagung (dok pribadi)

Petani didesa ini juga menggunakan pestisida yang disemprotkan untuk menghilangkan organisme pengganggu tanaman padi. Akibat penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan dan tidak sesuai anjuran, tanah mengalami kejenuhan dan kerusakan lingkungan yang cukup berat pada lahan pertanian yang disebabkan residu bahan kimia logam berat Timbal (Pb) (Rasman & Hasmayani, 2018). Penggunaan pestisida dan pupuk

kimia juga mempengaruhi kualitas air tanah dilahan pertanian dimana konsentrasi N, P dan K melebihi baku mutu (Fikri dan Marsudi, 2001).

Untuk mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk kimia, maka bisa digunakan pupuk asap cair untuk meningkatkan tinggi tanaman, bobot jerami, umur keluar malai (Ndruru et al., 2018), meningkatkan kualitas tanah dan mengontrol pertumbuhan anakan *Gyrinops* (Komarayati & Wibisono, 2018), jumlah anakan (Istiqomah & Kusumawati, 2020), tinggi tanaman dan produktivitas padi (Istiqomah & Kusumawati, 2020), mempercepat pertumbuhan pada akar, batang, umbi, daun, bunga, dan buah (Gea & Adiwirman, 2020). Asap cair ini juga bisa berfungsi sebagai penolak ulat krop kubis (Wiyantono & Minarni, 2009), hama wereng pada daun tanaman padi dikarenakan adanya senyawa-senyawa yang terkandung didalam asap cair. Selain itu asap cair ini bisa membunuh ulat grayak jika disemprotkan pada daun tanaman.

Asap cair (*liquid smoke*) dapat dihasilkan dari proses pirolisis (pembakaran) bahan padat yang

mengandung senyawa lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon seperti tempurung kelapa (Putranto et al., 2020), sekam padi, daun kering, bambu, tongkol jagung (Harini dan Wachid, 2014), tandan kosong (Magfirah, 2018) dan bahan padat lainnya yang mana diproses dalam suatu tabung kondensasi yang mengkondensasi asap menjadi cair sehingga bisa dimanfaatkan selain sebagai pupuk tanaman dan pencegah hama, asap cair dari serbuk gergaji dan tempurung kelapa (gambar 2) juga bisa dimanfaatkan untuk pengawet ikan lele (Triwijaya K et al., 2016) dan pengawet daging sapi (Assidiq et al., 2018).

Kandungan asam asetat, karbonil dan *derivate fenol* dalam asap cair sangat berperan dalam pemberi antibakteri, antioksidan, pembentuk warna dan aroma (*flavor*) dalam pengawetan ikan. Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas fluorescense* dapat dihambat dengan penambahan asap cair (Ayudiarti & Sari, 2010). Asam asetat sebesar 46,56 % dan fenol sebesar 14,63% didapatkan pada asap

cair dari tempurung kelapa (Jayanudin dan Suhendi, 2012). Kandungan fenol 3.125 mg GAE/g pada enkapsulasi asap cair sekam padi merupakan penghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sehingga mempengaruhi kadar air protein tahu putih (Andiana et al., 2020).

Mesin pembuatan asap cair merupakan teknologi tepat guna yang memanfaatkan tempurung kelapa, tongkol jagung, bambu (Harini dan Wachid, 2014), cangkang buah karet (Putri et al., 2018), serbuk gergaji (Triwijaya K et al., 2016), sekam padi (Gea dan Adiwirman, 2020) dan jenis sampah lainnya untuk dimanfaatkan menjadi asap cair. Gas asap yang keluar dari tabung pirolisis selanjutnya akan terkondensasi melalui media air yang mengalir dan diteruskan ke proses destilasi (Fathussalam et al., 2019). Lebih lanjut asap dari proses destilasi berulang terkondensasi kembali dan mengalir ke media absorpsi guna mendapatkan asap cair dengan kualitas terbaik. Namun, teknologi konvensional yang telah diterapkan sebelumnya hanya mampu

menghasilkan asap cair tempurung kelapa (CS-LS) grade C (Putranto et al., 2020).



Gambar 2 tempurung kelapa dan bonggol jagung

Ada beberapa permasalahan yang dialami pada kedua kelompok Tani Wanita (Kelompok Tani Wanita Sumber Pangan dan Kelompok Tani Wanita Lestari) yaitu rendahnya harga jual gabah yang tidak sebanding dengan biaya yang dikeluarkan petani saat proses penanaman padi serta harga pupuk dan pestisida terus mengalami peningkatan. Selain itu tingkat kesuburan tanah pertanian di Desa Stabat Lama Barat terus menurun sehingga penyebab turunnya produktifitas gabah yang dihasilkan petani untuk setiap luas sawah yang dimiliki

Oleh karena itu untuk mengurangi ketergantungan petani

terhadap pupuk kimia maka tim PkM melakukan penerapan teknologi tepat guna (TTG) dengan memberikan pelatihan dan pendampingan kepada kedua kelompok tani wanita didesa Stabat Lama Barat dalam pembuatan pupuk asap cair.

METODE PENELITIAN

Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan asap cair dilakukan mulai bulan April-Agustus 2021 yang dibagi dalam beberapa tahapan kegiatan (Tabel 1). Proses perancangan mesin asap cair dilakukan untuk mendapatkan disain yang baik, kemudian dilanjutkan dengan proses manufaktur mesin asap cair. Setelah mesin selesai dilanjutkan dengan tahapan uji coba mesin dan perbaikan mesin. Tahapan berikutnya adalah kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam pengoperasian mesin yang dilakukan pada bulan agustus 2021.

Lokasi dan Partisipan Kegiatan

Kegiatan kemitraan masyarakat ini dilakukan di Desa Stabat Lama Barat, Kecamatan Wampu Kabupaten Langkat. Partisipan pada kegiatan ini adalah 2 (dua) Kelompok Tani

Wanita Sumber Pangan dan Kelompok Tani Wanita Lestari. Pada kegiatan ini juga dihadiri oleh Kepala Desa dan Staf Desa Stabat Lama, sedangkan untuk kegiatan pelatihan dan pendampingan dihadiri oleh seluruh Ketua dan anggota Tim PkM serta Mahasiswa.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada kegiatan ini adalah tempurung kelapa dan dahan kayu sebagai bahan yang akan menghasilkan asap cair dari proses pirolisis, sedangkan tabung, pipa pendingin dan rangka mesin terbuat dari *mild steels*. Alat yang digunakan dalam membuat mesin adalah mesin rol pelat, gerinda potong, mesin las SMAW, mistar baja, tabung gas 3 kg dan *burner* kompor gas.

Tahapan Kegiatan

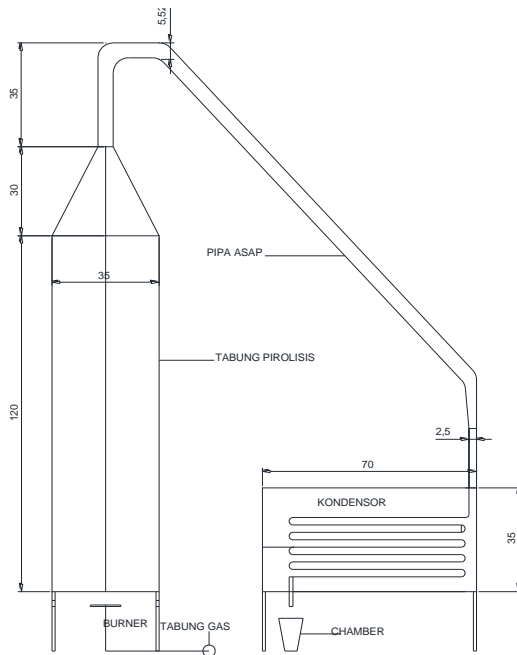
Tabel 1 tahapan kegiatan

No	Tahapan Pelaksanaan	Pihak yang terlibat
1	Mendengarkan keluhan dan permasalahan mitra	Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dan menyampaikan kepada tim
2	Disain/perancangan mesin asap cair dengan AutoCAD dan spesifikasi mesin	Tim PkM UMSU
3	Membuat mesin pembuat asap cair	Tim PkM UMSU
4	Melakukan pelatihan dan	Tim PkM, Kelompok Tani

pendampingan pembuatan asap cair	Wanita dan aparat desa
----------------------------------	------------------------

Proses Perancangan

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan pada kegiatan PkM ini adalah dengan mendisain Mesin pembuat asap cair menggunakan software AutoCAD dan analisis perhitungan mekanis berupa kapasitas mesin, perhitungan teknis, bahan yang digunakan, lama pengerjaan serta biaya pembuatan. Hasil rancangan sebagaimana disajikan pada gambar (3).



Gambar 3. Disain Mesin Asap

Adapun data Spesifikasi mesin dan kapasitas produksi dari mesin asap cair adalah sebagai berikut:

- Kapasitas : 50 liter/ hari

- Bahan : tempurung kelapa,
- Spesifikasi asap cair : grade C

Pembuatan Mesin dan Uji operasi

Plat baja ukuran 2 mm digunakan sebagai tabung pirolisis dipotong menggunakan mesin potong dan selanjutnya dirol dingin untuk membentuk tabung setinggi 1,2 m kemudian disambung menjadi sebuah kesatuan menggunakan mesin las SMAW menggunakan kawat las E6013 (gambar 4 a dan b). Untuk menopang berat tabung dan isinya maka tabung pirolisis ditempatkan pada rangka yang topang oleh 4 buah rangka baja setinggi 35 cm. Pada bagian bawah tabung dibuat lubang berukuran 10 mm sebanyak 4 buah yang dihubungkan dengan pipa berukuran 1,5 inci sepanjang 80 mm yang ditempatkan vertical didalam tabung (gambar 4 c). Pemberian lubang pada bagian bawah tabung pirolisis dibuat untuk memudahkan panas *Burner* dari kompor gas masuk ke tabung pirolisis.



Gambar 4 a) proses pengelasan b) tabung pirolisis c) bagian bawah tabung

Pipa baja berdiameter 2,54 cm dibuat 4 (empat) laluan dengan proses pengelasan diletakkan pada bagian bak destilasi yang berjumlah 1 buah (gambar 5). Rangka siku terbuat dari baja ditempatkan agar bak yang berisi air tidak tumpah. Ujung dari pipa destilasi berukuran 1 inci dihubungkan ke ujung dari pipa yang menghubungkan ke bagian kerucut dari tabung destilasi berdiameter 5.5 cm (gambar 6). Uji coba mesin dilakukan beberapa kali untuk melihat performa dari mesin serta melihat kelemahan-kelemahan dari mesin yang telah selesai dibuat.



Gambar 5 tabung destilasi asap cair

Disain cover botol plastik

Proses pemasaran direncanakan sudah menggunakan media online sehingga memudahkan calon pembeli untuk melihat dan memesan produk asap cair. Dalam proses pemasaran produk asap cair menggunakan media online. Untuk menarik calon pembeli cover pada produk dibuat semenarik mungkin. Adapun disain cover kemasan produk asap cair seperti terlihat pada gambar (7)

Kegiatan Pelatihan dan Pendampingan

Kegiatan pendampingan operasional mesin sangat dibutuhkan dalam kegiatan ini untuk meminimalisasi kesalahan penggunaan dan kegiatan perawatan agar umur pakai mesin sesuai rancangan. Kegiatan pelatihan dan pendampingan kepada ke 2 kelompok petani wanita ini dilakukan bersama-sama dengan

mahasiswa. Sebelum proses pelatihan dilakukan tim melakukan kegiatan pemaparan yang berisi fungsi dan cara kerja dari mesin asap cair serta manfaat asap cair. Setelah pemaparan selesai dilakukan dilanjutkan dengan sesi Tanya jawab dengan anggota kelompok tani wanita yang saat itu hadir (gambar 9). Setelah kelompok tani sudah memahami fungsi alat maka dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan. Ibu-ibu kelompok tani wanita dilibatkan dalam seluruh kegiatan dari mulai memasukkan tempurung kelapa kedalam tabung pirolisis hingga memenuhi seluruh bagian tabung dan kemudian kompor gas dihidupkan. Setelah 90 menit kompor gas dimatikan karena sudah terjadi proses pirolisa pada tempurung kelapa yang telah menghasilkan gas asap cair.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin asap cair

Asap cair ini diperoleh dari proses pirolisis (pembakaran) limbah pertanian seperti tempurung kelapa, tongkol jagung, serbuk gergaji, sekam padi didalam tabung yang terkondensasi dari uap hasil

pembakaran. Bahan padat tersebut banyak mengandung selulosa, lignin dan hemiselulosa serta senyawa karbon (C) yang terurai akibat pemanasan dimana terjadi pemecahan struktur kimia menjadi bentuk gas.



Gambar 6 mesin pembuat arang dan asap cair

Adapun mesin asap cair yang diterapkan pada kegiatan PkM ini seperti terlihat pada gambar (6). Pada kegiatan ini bahan yang digunakan adalah tempurung kelapa dan dahan kayu.

Disain kemasan

Untuk meningkatkan minat pembeli asap cair, tim membantu petani dalam proses disain cover pada kemasan asap cair. Adapun disain cover dari botol plastic asap cair seperti pada gambar (7). Spesifikasi cover kemasan produk asap cair:

- Bahan : plastik

- Volume kemasan : 1.000 ml, 3.000 ml
- Bentuk Kemasan : botol, jerigen plastic



Gambar 7. Cover kemasan asap cair pada botol plastic

Partisipasi Mitra dalam pelaksanaan program

Sebuah kegiatan pemberdayaan masyarakat dibutuhkan partisipasi yang baik dari mitra yang akan diberikan pendampingan. Partisipasi mitra dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah kelompok petani padi tradisional. Pada kegiatan ini partisipasi mitra adalah saat pelatihan dan pendampingan dalam proses pembuatan asap cair dari mulai proses pemasukan tempurung kelapa hingga proses disain cover botol kemasan asap cair. Adapun partisipasi dari kelompok petani dalam kegiatan ini seperti terlihat pada gambar (8), dimana petani yang

dilatih sangat antusias dalam mengikuti pelatihan.



Gambar 8 pelaksanaan pelatihan & pendampingan

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program

Sebuah program pemberdayaan masyarakat merupakan kegiatan yang membutuhkan rangkaian kegiatan yang waktu yang panjang dari mulai proses perencanaan, pelaksanaan kegiatan, evaluasi program dan menentukan keberlanjutan program yang telah dilaksanakan.

Evaluasi pelaksanaan program yang telah dilakukan untuk melihat dan menganalisis dampak terhadap dalam peningkatan produktifitas tanaman padi setelah penambahan asap cair. Evaluasi juga dilakukan pada efisiensi dan kemudahan pengoperasian dan perawatan mesin pembuat asap cair.

Keberlanjutan dari program kegiatan ini untuk waktu dimasa

mendatang merupakan hal yang tidak kalah penting dari kegiatan pengabdian masyarakat ini. Pada kegiatan penerapan Iptek ini keberlanjutan program dipantau dengan cara mengunjungi mitra setiap 3 bulan sekali setelah kegiatan ini dengan tujuan agar bisa disimpulkan apakah kegiatan ini membawa dampak terhadap masyarakat sekitar dan kelompok tani mitra khususnya dan melihat secara langsung terhadap performansi dari mesin yang telah diserahkan kemitra.



Gambar 9. Kegiatan pemaparan fungsi mesin

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang bisa ditarik dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Penerapan teknologi tepat guna bisa diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan petani di desa stabat lama.

2. Mesin yang diterapkan menghasilkan asap cair sebesar 50 liter/ hari, dengan grade C.
3. Selain menghasilkan asap cair, mesin yang diserahkan kepada kelompok tani didesa Stabat lama juga menghasilkan arang

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan pendanaan pada skema Program kemitraan Masyarakat dengan nomor kontrak 318/II.3-AU/UMSU-LP2M/C/2021.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiana, A., Aini, N., & Karseno, K. (2020). Produk Encapsulasi Asap Cair Sekam Padi Dan Aplikasinya Untuk Mengawetkan Tahu Putih. *Jurnal Agroteknologi*, 13(02), 180. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i02.13994>
- Assidiq, F., Rosahdi, T. D., & Viera, B. V. El. (2018). Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengawetan Daging Sapi. *Al-Kimiya*, 5(1), 34–41. <https://doi.org/10.15575/ak.v5i1.3723>
- Ayudiarti, D. L., & Sari, R. N. (2010). Asap cair dan

- aplikasinya pada produk perikanan. *Squalen*, 5(3), 101–108.
- Fathussalam, M., Putranto, A. W., Argo, B. D., Harianti, A., Oktaviani, A., Puspaningarum, F. P., & Putri, S. L. O. (2019). Rancang Bangun Mesin Produksi Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Berbasis Teknologi Cyclone-Redistillation. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 7(2), 148–156. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i2.113>
- Gea, K., & Adiwirman, N. (2020). Pemanfaatan Biochar Sekam dan Jerami Padi untuk Meningkatkan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa L.*) pada Medium Ultisol. 1, 101–118.
- Harini, N., & Wachid, M. (2014). Pengujian Efektivitas Asap Cair (Liquid Smoke) Sebagai Antibakteri Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Penyimpanan Pada Ikan Mujair. *Jurnal Gamma*, 9(2), 50–62.
- Hidayati, T. (2020). Kecamatan Wampu dalam Angka 2020. *BPS Kabupaten Langkat*, 148, 148–162.
- 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. <https://doi.org/10.33366/bs.v19i2.1745>
- Jayanudin, J., & Suhendi, E. (2012). Identifikasi komponen kimia asap cair tempurung kelapa dari wilayah Anyer Banten. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 39–46.
- Komarayati, S., & Wibisono, H. S. (2018). Pengaruh Arang dan Asap Cair Terhadap Pertumbuhan Anakan *Gyrinops sp.* (*The Effect of Charcoal and Liquid Smoke on Gyrinops sp. Seedlings Growth*). 36(1), 23–31. <https://doi.org/10.20886/jphh.2018.36.1.23-31>
- Made Udiyani, P., Budi Setiawan Pusat Pengembangan Teknologi Reaktor Riset, M. P., -BATAN ABSTRAK KAJIAN TERHADAP, T., & Lingkungan, P. DI. (2003). Kajian Terhadap Pencemaran Lingkungan Di Daerah Pertanian Berdasarkan Data Radioaktivitas As Alam. *Seminar Tallunan Pengawasan Pemanfaatan Tenaga Nuklir - Jakarta*, 172–182.
- Magfirah, N. (2018). Uji Aktivitas Antijamur Asap Cair dan Mikrokapsul Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) dan Aplikasinya pada Jagung Pulut. UIN Alauddin Makassar.
- Ndruru, J. I., Nelvia, & Adiwirman. (2018). Application of biochar and liquid Smoke to the growth of upland rice (*Oryza sativa. L*) on ultisol medium. *Jurnal Agroteknologi*, 9(1), 9–16.
- Putranto, A. W., Oktaviani, A., Puspaningarum, F. P., & Sukardi. (2020). Coconut shell-liquid smoke production based on the redistillation-filtration technology and its characterisation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 475(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/475/1/012039>
- Putri, H. D., Sumpono, &

- Nurhamidah. (2018). UJI AKTIVITAS ASAP CAIR CANGKANG BUAH KARET (*Hevea brassiliensis*) DAN APLIKASINYA DALAM PENGHAMBATAN PENDAHULUAN Tanaman karet (*Hevea brassiliensis*) menghasilkan lateks dan kayu dan juga buah . Untuk setiap buah karet terkandung biji karet yang terbun. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 2(2), 97–105.
- Rasman, & Hasmayani, D. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kandungan Timbal (Pb) Pada Bawang Merah (*Allium Cepa*) Di Desa Pekalobean Kabupaten Enrekang. *Sulolipu*, 18(Supplement), 47–52.
- Triwijaya K, W., Hariono, B., Djamila, S., & Bakri, A. (2016). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dari Serbuk Gergaji Kayu Dan Tempurung Kelapa Terhadap Kualitas Ikan Lele Asap. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 13(3). <https://doi.org/10.25047/jii.v13i3.29>
- Uly Fikri, Marsudi, D. R. J. (2001). Pengaruh Penggunaan Pupuk Terhadap Kualitas Air Tanah Di Lahan. *Prodi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak*, 82, 1–10.
- Wiyantono, & Minarni, E. W. (2009). Study on Potency of Liquid Smoke Against the Cabbage Head. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 9(1), 50–56.