

## **POTENSI BUAH PINUS (*Pinus Palustris* Mill) MENJADI BIO-PESTISIDA SEBAGAI UPAYA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT YANG MADANI DAN LESTARI DI DESA PELUTAN**

**Rifaldi Lutfi Fahmi<sup>1</sup>, Nada Khonitah<sup>2</sup>, Tuti Hidayah<sup>3</sup>, Noor Fitri<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Islam Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Islam Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Ilmu Ekonomi Studi Pembangunan, FE, Universitas Islam Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Islam Indonesia

Corresponding author: noor.fitri@uii.ac.id

### **ABSTRAK**

*Desa Pelutan merupakan desa yang terletak di Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Desa Pelutan memiliki lahan yang cukup luas yaitu 285,2 Ha. Sebanyak 20,8 Ha dari lahan desa merupakan kebun pinus yang menghasilkan buah pinus dalam jumlah yang relatif banyak. Masyarakat Desa Pelutan belum memanfaatkan buah pinus tersebut sehingga selama ini hanya berserakan dan terbuang sia-sia. Pada kegiatan ini, buah pinus yang tidak dimanfaatkan diolah menjadi biopestisida.. Produksi biopestisida dilakukan dengan metode pirolisis. asap cair yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai biopestisida. Uji aktivitas biopestisida dari buah pinus diaplikasikan terhadap hama ulat (*Helicoverpa armigera*). Biopestisida buah pinus dapat mematikan hama ulat dalam waktu 10 menit. Pemanfaatan buah pinus sebagai biopestisida dapat menjadi salah satu program pemberdayaan masyarakat desa Pelutan. Biopestisida yang diproduksi dapat digunakan sendiri maupun dijual sebagai upaya peningkatan pendapatan masyarakat desa Pelutan.*

*Kata kunci: pinus, biopestisida, pirolisis*

### **ABSTRACT**

*Pelutan Village is a village located in Gebang, Purworejo, Central Java. The village has around 285.20 Ha of land. A part of its land, around 20.8 Ha is a pine forest and yields a large amount of pine cones. Until this day, the villagers have not known the advantages of pine cones therefore it ends as a garbage and useless. Thus, through this activity the pine cones were used as a raw material for making bio-pesticides. The process of making bio-pesticides used pyrolysis method. The generated smoke could be used as bio-pesticides. The activity test of bio-pesticides was carried out by applying to the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*). Bio-pesticides could kill the cotton bollworm in 10 minutes after application. The utilization of pine cones as bio-pesticides is an empowerment program for Pelutan villagers. The bio-pesticides itself could be used for the villagers or sold to increase their income.*

*Keywords: pines, bio-pesticides, pyrolysis*

### **PENDAHULUAN**

Desa Pelutan merupakan desa yang terletak di Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Desa Pelutan memiliki luas sebesar 285,20 Ha. Desa Pelutan memiliki beberapa dusun yang diantaranya adalah dusun Krajan, dusun Pasuruan, dusun

Tembelang, dusun Tegalsari, dusun Tobong dan dusun Krandan. Desa tersebut masih asri dan ditempati oleh warga lokal dengan sifat masyarakat yang masih kental akan rasa persaudaraannya. Sebagian besar warga desa Pelutan memiliki mata pencaharian sebagai petani dan berkebun. Kondisi tanah di desa Pelutan yang subur membuat produktifitas hasil panen cukup untuk memenuhi kebutuhan warga.

Desa Pelutan memiliki potensi sumber daya alam berupa pohon pinus yang luasnya mencapai 20,8 Ha (BPS, 2018). Pinus merupakan tanaman yang menghasilkan buah yang relatif banyak. Luasnya lahan dan banyaknya pohon pinus di Desa Pelutan menghasilkan buah pinus dalam jumlah yang tidak sedikit. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, warga desa Pelutan belum mengetahui manfaat dari buah pinus tersebut. Selama ini buah pinus tersebut hanya dibiarkan berserakan dan tidak dimanfaatkan sehingga hanya menjadi sampah yang tidak memiliki nilai.

Pestisida merupakan bahan kimia sintetik dengan penggolongan berdasarkan bahan aktif seperti *Amamektin benzoate*. Bahan aktif ini merupakan golongan amidin yang digunakan sebagai salah satu pembasmi hama jenis insektisida. Namun penggunaan pestisida sintesis dalam jangka panjang dapat mengganggu kesehatan manusia karena banyaknya kandungan zat kimia yang bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, penggunaan biopestisida merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan (Siswoyo, 2018).

Biopestisida merupakan salah satu pestisida yang berbahan dasar dari tumbuhan. Tumbuhan kaya bahan aktif yang berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh dan bentuk lainnya (Arsyadana, 2014). Sejak pertama kali dirintis oleh Champbell dan Sullivan pada tahun 1993 hingga kini banyak penelitian yang menguatkan bahwa bahan tanaman tertentu memiliki zat beracun untuk membasmi hama pada penelitian. Total produksi biopestisida dunia adalah lebih dari 3.000 ton/tahun. Menurut Mazid et al. (2011), biopestisida mengontrol hama dengan mekanisme non-toksik. Hal ini menjadikan biopestisida sebagai alternatif pengendalian hama karena potensi bahaya yang rendah bagi manusia maupun lingkungan.

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Prasetyowati et al. (2014), asap cair merupakan hasil kondensasi asap pembakaran. Pembakaran tersebut merupakan proses dekomposisi komponen-komponen seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa akibat dari pemanasan tanpa oksigen. Hasil studi dari Sahin dan Yalcin (2017) dan Xu et al. (2012) menunjukkan bahwa lignin, selulosa dan hemiselulosa merupakan komponen utama dengan presentase hingga 50%. Oleh karena itu, buah pinus dapat digunakan sebagai bahan pembuatan biopestisida asap cair menggunakan metode pirolisis. Pembuatan biopestisida bertujuan untuk mengurangi penggunaan pestisida sintesis yang residunya berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

## **METODE PENELITIAN**

Bahan baku yang digunakan merupakan buah pinus yang kering dan berjatuh. Bahan baku tersebut diperoleh dari hutan pinus yang berada di Desa Pelutan. Alat-alat yang digunakan merupakan serangkaian alat pirolisis, tungku pemanas dan botol kemasan.

Buah pinus yang telah kering dikumpulkan sebanyak  $\pm 40$  buah. Buah pinus tersebut selanjutnya dimasukkan kedalam kaleng kemudian dilakukan proses pembakaran dengan suhu yang konstan antara 300-500°C sehingga menghasilkan asap. Asap tersebut kemudian dialirkan ke selang dalam kaleng pendingin sudah diisi air lalu cairan yang keluar dari selang ditampung dan jadilah biopestisida dari buah pinus.

Pelaksanaan pembuatan biopestisida dari buah pinus dilakukan di Musholla Dusun Tegalsari, Desa Pelutan. Sasaran dari praktik produksi ini adalah warga Dusun Tegalsari yang berpotensi untuk melakukan pembuatan biopestisida dari buah pinus secara mandiri.

Pelaksanaan pembuatan biopestisida dari buah pinus melalui beberapa tahapan proses sebelum dilakukan penyuluhan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi observasi, simulasi, penyuluhan dan praktik produksi, pembuatan modul dan berakhir pada tahap evaluasi. Gambar 1 menampilkan diagram alir produksi biopestisida buah pinus.

### 1. Observasi

Tahap observasi dilakukan untuk mengetahui potensi yang terdapat Pelutan. Observasi dilakukan dengan wawancara terhadap tokoh masyarakat dan survey ke lokasi kebun pinus.

### 2. Simulasi

Tahap simulasi mencakup perangkaian alat pirolisis, pencarian bahan baku dan ujicoba proses produksi biopestisida buah pinus.

### 3. Penyuluhan dan Praktik Produksi

Penyuluhan dilakukan untuk memberikan wawasan kepada warga mengenai biopestisida buah pinus, pemasaran, *packaging* dan manajemen keuangan serta proses pembuatan biopestisida dengan menggunakan alat pirolisis.

### 4. Pembuatan Modul

Pembuatan modul dilakukan dengan menggunakan aplikasi CorelDraw. Modul yang dibuat berisi petunjuk serta tahapan-tahapan produksi biopestisida dari buah pinus. Modul tersebut dibuat agar warga desa Pelutan dapat memproduksi biopestisida dari buah pinus secara mandiri.



Gambar 1. Diagram alir Produksi Biopestisida buah pinus

## 5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui pemahaman warga mengenai buah pinus. Evaluasi dilakukan dengan memberikan selebaran yang berisikan kuisisioner. Pelaksanaan evaluasi dilakukan secara *door to door* ke rumah wargayang mengikuti penyuluhan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan biopestisida dilakukan menggunakan metode pirolisis. Metode pirolisis merupakan metode yang digunakan untuk menguraikan bahan-bahan organik atau senyawa kompleks menjadi tiga bentuk yaitu padat, cair dan gas. Perubahan bentuk tersebut disebabkan karena adanya proses pemanasan yang terjadi tanpa adanya kontak dengan udara luar pada suhu yang cukup tinggi (Putri et al., 2015).

Metode pirolisis yang digunakan pada percobaan ini yaitu mengubah gas asap pembakaran menjadi zat cair biopestisida. Hasil pembakaran berupa asap yang akan mengalir menuju pipa besi. Selanjutnya, asap tersebut mengalir menuju selang kondensor dan akan terjadi proses kondensasi dari wujud gas menjadi cair. Cairan yang dihasilkan dari proses kondensasi ditampung kedalam botol kaca. Proses produksi biopestisida dilakukan sebanyak 6 kali dengan sekali produksi  $\pm 3$  jam hingga didapatkan biopestisida. Gambar 2 memperlihatkan Produk Biopestisida buah Pinus Desa Pelutan.



Gambar 2. Produk biopestisida buah pinus

Biopestisida asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis kemudian dilakukan uji coba. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah biopestisida berfungsi atau tidak. Uji coba dilakukan terhadap hama ulat (*Helicoverpa armigera*) yang terdapat pada tumbuhan kacang tanah (Gambar 3). Berdasarkan hasil percobaan menunjukkan bahwa ulat tersebut mati dalam waktu 10 menit, sehingga dapat disimpulkan bahwa biopestisida yang diproduksi berhasil karena mampu membunuh hama tanaman.



Gambar 3. Uji coba biopestisida terhadap ulat

Produk biopestisida yang dihasilkan ditujukan untuk dipasarkan. Untuk dapat memasarkan produk biopestisida secara layak, tentunya membutuhkan sebuah kemasan yang menarik konsumen. Kemasan yang layak sangat dibutuhkan dalam sebuah produk agar dapat bersaing dengan kompetitor di pasaran. Oleh karena itu, dilakukan desain kemasan biopestisida. Kemasan yang digunakan adalah botol dengan kapasitas 1 Liter dengan label yang berisi

informasi mengenai nama produk dan kandungan dari produk biopestisida. Desain kemasan Biopestisida Desa Pelutan ditampilkan pada Gambar 4.

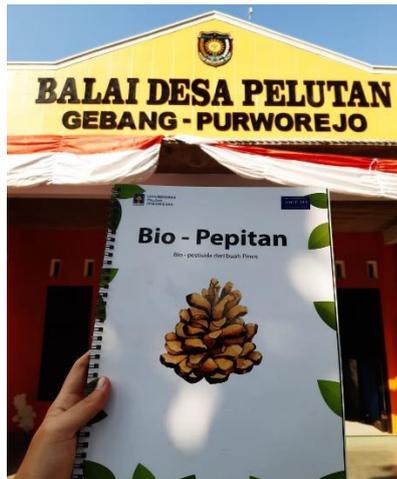


Gambar 4. Kemasan Biopestisida

Biopestisida yang dihasilkan dan telah diuji kemudian disosialisasikan di hadapan warga desa. Ketika dilakukan penyuluhan terlihat antusias warga yang cukup baik (Gambar 5). Warga yang datang penyuluhan aktif bertanya mengenai pembuatan hingga manfaat dari biopestisida tersebut. Oleh karena itu, kami membuat sebuah modul untuk warga dengan tujuan agar kedepannya warga dapat membuat biopestisida secara mandiri (Gambar 6).



Gambar 7. Pelatihan Pembuatan Biopestisida



Gambar 6. Modul pembuatan biopestisida

## **KESIMPULAN**

Teknologi pembuatan bio-pestisida dari buah pinus sangat simpel dan hanya memerlukan perangkat pirolisis yang sederhana. Teknologi tepat guna ini dapat dilakukan dengan mudah oleh masyarakat Desa Pelutan untuk menghasilkan biopestisida. Bio-pestisida dari buah pinus aman bagi lingkungan, mudah dibuat, teruji ampuh membasmi hama, dan dapat menjadi salah satu unit usaha bagi masyarakat Pelutan untuk meningkatkan pendapatan.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Pelutan atas fasilitas yang diberikan serta kepada warga Desa Pelutan atas bantuan yang diberikan selama pelatihan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arsyadana, 2014, Efektivitas Biopestisida Biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda Untuk Mengendalikan Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L), *Jurnal Publikasi Universitas Muhammadiyah Surakarta*
- Badan Pusat Statistik, 2018, *Kecamatan Gebang dalam Angka 2018*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Purworejo
- Isa, I., Musa, W.J.A, dan Rahman, S.W., 2019, Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pestisida Organik Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.), *Jamb.J.Chem.,vol. 01(1)* ISSN: 2656-3665

- Mazid, S., Rajkhowa, R.C., dan Kalita, J.C., 2011, A review on the use of biopesticides in insect pest management, *International Journal of Science and Advanced Technology* vol. 1(7) (ISSN 2221-8386)
- Prasetyowati, Novianty, A.P., dan Haryuni, M.R., 2014, Pembuatan Asap Cair Dari Limbah Kulit Singkong (*Manihot Esculenta L. Skin*) untuk Bahan Pengawet Kayu, *Jurnal Teknik Kimia* No. 1(20)
- Putri, R.E., Mislaini., dan Ningsih, L.S., 2015, Pengembangan Alat Penghasil Asap Cair Dari Sekam Padi Untuk Menghasilkan Insektisida Organik, *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* Vol. 19(2) ISSN 1410-1920
- Sahin, H.T. dan Yalcin, O.U., 2017, Conifer Cones: An Alternative Raw Material for Industry, *British Journal of Pharmaceutical Research* vol. 17(2) ISSN: 2231-2919
- Siregar, EBMS., 2005, *Pemuliaan Pinus merkusii. Fakultas Pertanian. Jurusan Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Medan*
- Siswoyo, E., Masturah, R., dan Fahmi, N., 2018, Bio-Pestisida berbasis Ekstrak Tembakau dari Limbah Puntung Rokok untuk Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*), *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, Vol. 15 No.2
- Xu, R.-B., Yang, X., Wang, J., Zhao, H.-T., Lu, W.-H., Cui, J. et al., 2012, Chemical Composition and Antioxidant Activities of Three Polysaccharide Fractions from Pine Cones, *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 13(12)