



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202255383, 20 Agustus 2022

**Pencipta**

Nama : **Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.S., Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T. dkk**

Alamat : Jl. Sriwijaya GG XII NO. 6 Karangrejo, Sumbersari, Kabupaten Jember, Jember, JAWA TIMUR, 68121

Kewarganegaraan : Indonesia

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : **Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.S., Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T. dkk**

Alamat : Jl. Sriwijaya XII No. 6 Karangrejo, Sumbersari, Kabupaten Jember, Kabupaten Jember, JAWA TIMUR, 68121

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Karya Ilmiah**

Judul Ciptaan : **SOP (STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR) PEMBUATAN PUPUK DAN PESTISIDA ORGANIK CAIR**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 8 Agustus 2022, di Kabupaten Jember

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000371116

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia  
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual  
u.b.  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto  
NIP.196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

No	Nama	Alamat
1	Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.S.	Jl. Sriwijaya GG XII NO. 6 Karangrejo, Sumbersari, Kabupaten Jember
2	Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T.	Jl. Tawangmangu VI/8 Tegalgede, Sumbersari, Kabupaten Jember
3	Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., IPM.	Perum. Tegal Gede Indah 2-A, Tegalgede, Sumbersari, Kabupaten Jember
4	Fariz Kustiawan Alfaisy, S.P., M.Si.	Perum. Mastrip Blok P-6, RT 4 RW 18 Sumbersari, Sumbersari, Kabupaten Jember

**LAMPIRAN PEMEGANG**

No	Nama	Alamat
1	Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.S.	Jl. Sriwijaya XII No. 6 Karangrejo, Sumbersari, Kabupaten Jember
2	Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T.	Jl. Tawangmangu VI/8 Tegalgede, Sumbersari Kabupaten Jember
3	Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.	Perum. Tegal Gede Indah 2-A, Tegalgede, Sumbersari, Kabupaten Jember
4	Fariz Kustiawan Alfaisy, S.P., M.Si.	Perum Mastrip Blok-P6 RT 4 RW 18 Sumbersari, Kabupaten Jember





**KARYA ILMIAH**

**SOP (STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR)  
PEMBUATAN PUPUK DAN PESTISIDA ORGANIK CAIR**

Oleh:

**Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.S.**

**Dr. Sri Wahyuni, S.P., M.T., IPM.**

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., IPM.**

**Fariz Kustiawan Alfarisy, S.P., M.Si.**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**JEMBER**

**2022**

## PUPUK ORGANIK CAIR (POC)

Definisi pupuk organik berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/PERMENTAN/SR.140/10/2011 adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan atau bagian hewan dan atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan atau mikroba, yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Formula pupuk organik terdiri dari dua jenis yaitu formula pada dan cair.

Pembuatan pupuk organik dilakukan dengan dua metode yaitu fermentasi secara aerob dan anaerob (Nurjannah et al., 2019; Supardi dan Sulistyorini, 2020). Pembuatan pupuk organik dengan metode fermentasi melibatkan bio aktivator seperti EM4. Hasil penelitian Meriatna et al., (2018) bahwa waktu fermentasi terbaik terjadi pada hari ke-13 dengan penambahan bioaktivator EM4 dengan memberikan hasil unsur hara N, P, K lebih banyak. Berdasarkan hasil beberapa penelitian dari (Sayed and Ouis, 2022; Mahmud and Chong, 2021; Ferbiannad et al., 2018; Marpaung et al., 2014;) manfaat penggunaan pupuk organik cair yaitu:

- Meningkatkan pertumbuhan vegetatif
- Dapat menekan kesehatan tanaman terhadap serangan penyakit
- Mampu meningkatkan kesehatan fisik, biologi, dan kimia tanah
- Meningkatkan produksi tanaman
- Mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun
- Mengandung hara makro mikro esensial

Berdasarkan keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah.

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1	C-Organik	%(w/v)	Minimal 10
2	Hara Makro N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O	%(w/v)	2-6
3	N-Organik	%(w/v)	Minimal 0,5
4	Hara Mikro**		
	Fe total	ppm	90-900
	Mn total	ppm	25-500
	Cu total	ppm	25-500
	B total	ppm	25-500
	Mo total	ppm	12-250
5	pH	-	
6	E.Coli	Cfu/ml	<100
	Salmonella sp.	Cfu/ml	<100
7	Logam Berat		
	As	ppm	Maksimal 0,5
	Hg	ppm	Maksimal 0,2
	Pb	ppm	Maksimal 5,0
	Cd	ppm	Maksimal 1,0
	Cr	ppm	Maksimal 40
	Ni	ppm	Maksimal 10
8	Unsur atau senyawa lain***		
	Na	ppm	Maksimal 2000
	Cl	ppm	Maksimal 2000

\*) dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis

\*\*\*) Minimal tiga unsur

\*\*\*\*) khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi produk laut lainnya.

Pembuatan pupuk organik cair mengacu dari hasil pengabdian dari Hoesain et al., (2020) sumber dana DRPM pendanaan tahun 2019 pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Alat dan bahan yang dibutuhkan

Alat	Bahan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mesin pencacah (Coper)</li><li>• Maserator</li><li>• Tong fermentor</li><li>• Pengait tong</li><li>• Selang fermentor</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Urin sapi 40%</li><li>• Sekam 20%</li><li>• Daun kacang-kacangan 10%</li><li>• Bonggol pisang 10%</li><li>• Arang sekam</li><li>• Bioaktivator (EM4)</li><li>• Gula merah 3 kg</li><li>• Daun <i>Thitonia sp</i> (10%)</li><li>• Daun gamal (10%)</li><li>• Air secukupnya</li></ul>

### Prosedur Kinerja:

1. Bahan yang terkoleksi dikering anginkan kurang lebih selama 2-3 hari sampai kadar air menurun 40%
2. Melakukan pencacahan bahan dengan menggunakan mesin coper
3. Bahan yang telah halus dimasukkan ke dalam tong fermentor
4. Menambahkan arang sekam, bonggol pisang, urin sapi dan air secukupnya (komposisi bahan 50% ukuran tong, air 25%)
5. Menambahkan bioaktivator untuk mempercepat proses penguraian bahan
6. Setelah bahan tercampur menutup tong fermentor sampai kedap udara dan dikancing dengan tong pengait agar tidak ada udara yang masuk
7. Proses fermentasi dilakukan 1-13 hari setelah hari ke-0.
8. Pupuk organik cair yang berhasil akan memiliki sifat bau seperti tape
9. Untuk proses panen pupuk organik cair dilakukan dengan maserator dan disimpan dalam botol kemasan.

## Referensi

- Febrianna, M., S. Prijono, dan N. Kusumarini. 2018. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Bassica juncea L.*) Pada Tanah Berpasir. *Jurnal Tanah Sumber Daya Lahan*, Vol 5(2): 1009-1018.
- Hoesain, M., A. F. Sunartomo, S. Winarso, F. K. Alfarisy. 2020. Strategi Pengembangan Usaha Tani Melalui Penerapan SNI 6729-2016 Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Padi Organik. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, Vol. 9, No. 3, September 2020: 149 – 152.
- Mahmud, M. Shawon, K. P. Chong. 2021. Formulation of biofertilizers from oil palm empty fruit bunches and plant growth-promoting microbes: A comprehensive and novel approach towards plant health. *Journal of King Saud University – Science* 33 (2021) 101647.
- Marpaung, A. E., B. Karo, dan R. Tarigan. 2014. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dan Teknik Penanaman Dalam Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kentang (*The Utilization of Liquid Organic Fertilizer and Planting Techniques for Increasing the Potato Growth and Yielding*). *J. Hort.* Vol. 24 No. 1, 49-55.
- Meriatna, Suryati, dan A. Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7:1 (Mei 2018) 13-29.
- Nurjannah, N., L. Afdatullah, D. N. Abdullah, F. Jaya, L. Ifa. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Padat Dengan Cara Aerob (*Production of Solid Fertilizer with Aerobic Process*). *Journal of Chemical Process Engineering*, 4(2): 91-96.
- Sayed, E. G., and M. A. Ouis. 2022. Improvement of pea plants growth, yield, and seed quality using glass fertilizers and biofertilizers. *Environmental Technology & Innovation* 26 (2022) 102356.
- Supardi dan E. Sulistyorini. 2020. Pembuatan Kompos Anaerob Dengan Menggunakan Komposter Sederhana Yang Diterapkan di Dusun Sidomulyo. *Jurnal Pengabdian*, 5(2): 148-154.

## PESTISIDA ORGANIK CAIR / PESTISIDA NABATI

Definisi pestisida berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992 adalah zat atau senyawa kimia, zat pengatur dan perangsang tumbuh, bahan lain, serta organisme renik, atau virus yang digunakan untuk melakukan perlindungan tanaman. Berdasarkan pengelompokannya pestisida terbagi menjadi pestisida sintetis dan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya terdiri dari komposisi bahan alami tumbuhan yang memiliki senyawa aktif untuk mengendalikan hama dan penyakit tumbuhan.

Pestisida nabati terdiri dari bahan aktif tunggal maupun majemuk yang dapat bersifat penghambat nafsu makan (anti feedant), penolak (repellant), dan penarik (antraktant) serta membuat hama menjadi mandul (Lengai et al., 2020). Pestisida nabati bisa diformulasikan dalam bentuk simplisia, cair, maupun pasta. Metode yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan cara ekstraksi rotary evaporator dan fermentasi (Hoesain et al., 2021). Penggunaan rotary evaporator biasa menggunakan larutan pelarut seperti ethanol 96%. Sedangkan dengan metode fermentasi lebih mudah dilakukan dan praktis untuk dibuat oleh kalangan petani.

Adapun keunggulan dari penggunaan pestisida nabati adalah:

- Bersifat biodegradable sehingga ramah lingkungan
- Tidak menimbulkan residu sehingga aman untuk kesehatan dan produk pertanian
- Tidak menimbulkan resistensi dan resurgensi
- Mudah diaplikasikan karena bahan tersedia di alam
- Meningkatkan ketahanan tanaman

Sedangkan untuk kelemahan dari pestisida nabati adalah:

- Sistem kinerja lebih lambat dibandingkan dengan dengan pestisida sintetis

- Daya simpan lebih pendek
- Mudah terurai sehingga hindari paparan dari sinar matahari

Pembuatan pestisida nabati mengacu pada metode yang dilakukan oleh Hoesain et al., 2020 dengan alat dan bahan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Alat dan bahan yang dibutuhkan

Alat	Bahan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Blender</li><li>• Erlenmeyer</li><li>• Destilasi</li><li>• Pengaduk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Daun mimba</li><li>• Daun mindi</li><li>• Daun babadotan</li><li>• Daun pandan</li><li>• Daun kemangi</li><li>• Daun jambu</li><li>• Daun sirsak</li><li>• Etanol 96%</li><li>• Kertas Whatman</li><li>• Aluminium foil</li></ul>

### Prosedur Kinerja:

1. Bahan-bahan nabati dikeringanginkan selama 48 Jam sampai kadar air menurun 60%
2. Kemudian bahan nabati diblender sampai halus dan disaring dengan ukuran partikel range 80-100 mesh
3. Persiapan ekstraksi maserasi dilakukan dengan menimbang bahan nabati dengan rasion 1:4 (bahan nabati 100 g + 400 mL etanol) ke dalam erlenmeyer dan ditutup rapat selama 24-48 jam
4. Setelah bahan dilarutkan kemudian melakukan filtrasi dengan kertas whatman untuk mendapatkan hasil ekstraksi
5. Untuk memisahkan etanol dengan senyawa ekstraksi maka dilakukan pemisahan sederhana menggunakan destilasi
6. Destilasi dilakukan pada suhu 80°C dengan waktu kurang lebih 50 menit

7. Larutan bebas etanol dapat digunakan untuk pestisida nabati yang siap untuk diaplikasi pada hama sasaran

### Referensi

- Hoesain, M., A. F. Sunartomo, S. Winarso, F. K. Alfarisy. 2020. Strategi Pengembangan Usaha Tani Melalui Penerapan SNI 6729-2016 Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Padi Organik. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, Vol. 9, No. 3, September 2020: 149 – 152.
- Hoesain M., S. Prastowo, A. P. Pradana, I N Asyiah, A. Wena, F. K. Alfarisy. 2021. Combination of plant growth-promoting bacteria and botanical pesticide increases organic red rice yield and reduces the *Leptocorisa acuta* population. *Biodiversitas*. 2021; 22(4): 1686–1694.
- Lengai, G. M. W., J. W. Muthomi, and E. R. Mbega. 2020. Phytochemical activity and role of botanical pesticides in pest management for sustainable agricultural crop production. *Scientific African* 7 (2020) e00239, <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00239>.