

**TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH KOPI DAN URINE SAPI  
MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR SERTA APLIKASINYA PADA  
TANAMAN KOPI****M.A. Widyaningsih**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali  
Jl. By Pass Ngurah Rai, Pesanggaran, Denpasar Selatan, Bali  
E-mail: [widyaningsihw@yahoo.com](mailto:widyaningsihw@yahoo.com)

---

**ABSTRAK**

Sistem pertanian berbasis inovasi teknologi tepat guna di kawasan Masyarakat Perlindungan Indikasi Geografis (MPIG) kopi organik merupakan salah satu upaya untuk mendorong peran pertanian yang ramah lingkungan, sebagai media pendidikan pertanian untuk generasi berikutnya, menjadikan pertanian yang lebih efisien, menciptakan nilai tambah, menciptakan lapangan kerja, serta meningkatkan pendapatan petani. Salah satu terobosan yang dilakukan adalah menciptakan solusi masalah pencemaran dari limbah baik limbah ternak maupun limbah cair dari olah kopi basah serta upaya meningkatkan mutu dalam mendukung produk kopi organik. kegiatan dilaksanakan di kelompok Giritani, Desa Wana Giri Kecamatan Sukasada Buleleng pada tahun 2019. Aplikasi pupuk cair pada tanaman kopi, dibarengi aktivitas pengumpulan data dengan membandingkan dengan pupuk cair lainnya yaitu: a) tanaman kopi yang dipelihara sesuai cara petani, b) tanaman kopi yang dipupuk dengan bio urine 2,0 liter/pohon/tahun, c) tanaman kopi yang dipupuk dengan grand tonik 2,0 liter/pohon/tahun, dan d) tanaman kopi yang dipupuk dengan cairan limbah kopi olah basah 2,0 liter/pohon/tahun. Untuk mengetahui perbedaan hasil, sebagai percontohan pada petani maka dilakukan pencatatan data pada tanaman kopi. Sebanyak 20 pohon kopi yang telah berumur di atas 5 tahun dibagi dalam 4 perlakuan dan 5 ulangan. Parameter yang diamati adalah rata-rata tinggi tanaman umur, lebar kanopi, jumlah buah per pohon. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan statistik sederhana yaitu dengan membandingkan rata-rata parameter yang diamati, kemudian dipetakan kedalam grafik untuk melihat respon tanaman terhadap pupuk cair hayati tersebut. Hasilnya aplikasi pupuk cair dari olah limbah kopi dan urine sapi memberikan hasil jauh lebih baik. Hal yang sama juga diperoleh pada aplikasi pupuk cair dari limbah kopi dan urine sapi pada tanaman kopi. Dalam aktivitas pengembangan kopi organik ke depan, perlu dilakukan diseminasi melalui transfer teknologi olah limbah ke tingkat petani lain di kawasan pengembangan kopi, agar petani mampu menyediakan pupuk organik cair yang cukup dalam mempertahankan produksi produk organik mereka.

**Kata kunci: Limbah kopi, biourine, tanaman kopi**

**ABSTRACT**

*Agricultural system based on appropriate technological innovations in the area of the Protection of the Geographical Indication Society (MPIG) of organic coffee is one of the efforts to encourage the role of environmentally friendly agriculture, as a medium of agricultural education for the next generation, making agriculture more efficient, creating added value, creating employment, and increasing farmers incomes. One of the breakthroughs is creating solutions to pollution problems from both livestock and liquid waste from wet coffee processing and efforts to improve quality in supporting organic coffee products, the activity was carried out in the Giritani group, Wana Giri Village, Sukasada*

*District, Buleleng in 2019. Application of liquid fertilizer in coffee plants, coupled with data collection activities by comparing with other liquid fertilizers, namely: a) coffee plants that are maintained according to how farmers, b) coffee plants that are fertilized with 2.0 liter bio urine / tree / year, c) coffee plants which is fertilized with a grand liter of 2.0 liters / tree / year, and d) coffee plants that are fertilized with a 2.0 liter / tree / year wet coffee waste liquid. To find out the difference in yields, as a model for farmers, data recording is carried out on coffee plants. A total of 20 coffee trees that were older than 5 years were divided into 4 treatments and 5 replications. The parameters observed were the average age of plant age, canopy width, number of fruits per tree. The data collected was analyzed by simple statistics by comparing the average parameters observed, then mapped into a graph to see the response of plants to the liquid biofertilizers. The result is the application of liquid fertilizer from processing coffee and cow urine gives much better results. The same thing was obtained in the application of liquid fertilizer from coffee waste and cow urine in coffee plants. In the future development activities of organic coffee, it is necessary to disseminate through the transfer of waste processing technology to the level of other farmers in the coffee development area, so that farmers are able to provide enough liquid organic fertilizer to maintain the production of their organic products.*

**Keywords:** *Coffee waste, biourine, coffee plants*

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan pupuk di dunia terus meningkat sesuai dengan pertambahan luas areal pertanian, pertambahan penduduk, serta makin beragamnya penggunaan pupuk sebagai usaha peningkatan hasil pertanian. Penggunaan pupuk kimia secara berkelanjutan menyebabkan pengerasan tanah karena sifat bahan kimia relatif lebih sulit terurai atau hancur dibandingkan dengan bahan organik. Di tingkat pedesaan limbah padat pertanian yang jumlahnya sangat berlimpah sering tidak dimanfaatkan secara optimal.

Terkait dengan aspek penerapan teknologi di tingkat petani, beberapa hasil penelitian menunjukkan pendekatan sistem usahatani terintegrasi antar komoditas berbasis inovasi teknologi dipedesaan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan pendapatan petani (Abdulgani *et al.*, 2000; Suprpto *et al.*, 2001). Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan limbah panen dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, disamping mengurangi penggunaan pupuk N, P dan K dan meningkatkan efisiensinya (Indranada, 1986). Hal yang sama dikemukakan pula oleh (Diwiyanto, 2000) yang mengemukakan bahwa pemberian pupuk organik (kompos) 1,5-2,0 t/ha dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas lahan dan hasil panen. Disamping

keunggulannya, pupuk organik juga mempunyai kelemahan, antara lain kandungan unsur hara rendah dan sangat bervariasi, penyediaan hara terjadi secara lambat dan menyediakan hara dalam jumlah terbatas (Sutanto, 2002a dan Sutanto, 2002b).

Oleh karena itu, produk limbah dari integrasi tanaman ternak akan mampu sebagai sumber bahan baku organik yang dapat diperoleh dari kotoran ternak padat (feses) atau cair (urine) serta limbah padat/cair dari aspek produksi tanaman sehingga pengintegrasian ternak dalam sistem usaha tani menjadi sangat menarik. Beberapa hasil penelitian tentang integrasi ternak dan tanaman telah dilaporkan mampu meningkatkan efisiensi dan produksi tanaman (Ismail, Kusnadi, dan Supriadi, 1985). Beberapa kajian usahatani terintegrasi antar komoditas berbasis inovasi teknologi telah menunjukkan adanya peningkatan produktivitas, efisiensi dan pendapatan petani (Guntoro *et al.*, 2005; Abdulgani *et al.*, 2000; Kariada *et al.*, 2005; Kariada *et al.*, 2013; Suprpto *et al.*, 2001).

Permasalahan utama yang ditemui pada kawasan pengembangan kopi di Sukasada yaitu penanganan limbah cair dari olahan kopi basah, serta pemanfaatan limbah kotoran ternak. Penanganan limbah cair membutuhkan inovasi teknologi agar dapat dimanfaatkan, misalnya untuk pupuk cair organik. Salah satu terobosan yang dilakukan adalah menciptakan solusi masalah pencemaran dari limbah baik limbah ternak maupun limbah cair dari olah kopi basah serta upaya meningkatkan mutu dalam mendukung produk kopi organik. Beberapa introduksi teknologi tepat guna dalam penanganan limbah cair kopi maupun urine ternak dapat dilakukan dengan melakukan fermentasi pada limbah, sehingga dihasilkan pupuk organik cair berkualitas yang dapat mendukung budidaya kopi (Kariada *et al.*, 2015, 2016, 2017).

## **METODOLOGI**

Kegiatan dilaksanakan di kelompok Giritani, Subak Wana Giri Kecamatan Sukasada Buleleng pada tahun 2019. Metode yang digunakan adalah mengaplikasi pupuk cair pada tanaman kopi, dibarengi aktivitas pengumpulan data dengan membandingkan pupuk cair lainnya yaitu: a) tanaman kopi yang dipelihara sesuai cara petani, b) tanaman kopi yang dipupuk dengan bio urine 2,0 liter/pohon/tahun, c) tanaman kopi yang dipupuk dengan grand tonik 2,0 liter/pohon/tahun, dan d) tanaman kopi yang dipupuk dengan cairan limbah kopi olah basah 2,0

liter/pohon/tahun. Untuk mengetahui perbedaan hasil, sebagai percontohan pada petani maka dilakukan pencatatan data pada tanaman kopi.

Sebanyak 20 pohon kopi yang telah berumur di atas 5 tahun dibagi dalam 4 perlakuan dan 5 ulangan. Parameter yang diamati adalah rata-rata tinggi tanaman umur 35 hari setelah tanam (HST), lebar kanopi, jumlah buah per pohon, dan berat buah cabai per pohon. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan statistik sederhana yaitu dengan membandingkan rata-rata parameter yang diamati, kemudian dipetakan kedalam grafik untuk melihat respon tanaman terhadap pupuk cair hayati tersebut.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Potensi sumberdaya organik yang berasal dari olahan kopi basah sangat besar, dibutuhkan inovasi teknologi fermentasi yang salah satunya dapat dilakukan menggunakan mikroba MOL agar limbah dapat dijadikan pupuk organik cair. (BBSDLP, 2008) memberikan gambaran bahwa proses pembuatan MOL (Mikro Organisme Lokal) merupakan proses fermentasi dari beberapa bahan-bahan tertentu seperti dari sisa buah-buahan atau sayuran atau substrat/bahan tertentu yang alami mengandung karbohidrat, protein, mineral dan vitamin yang merupakan larutan untuk memancing berkembangnya mikro organisme lokal dalam suatu wadah tertentu.

MOL pada dasarnya dikembangkan dari teknologi tepat guna yang berkembang di Korea. Cho Hyan Kyu (2004), sebagai penemu IMO (Indigenous Micro Organism) di Korea yang di Indonesia produk tersebut diberi nama MOL, dimana peran MOL menjadi penting baik untuk mengolah limbah padat maupun limbah cair seperti urine dan limbah cair kopi.

### **Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair**

Dalam mempersiapkan proses fermentasi limbah cair untuk produksi pupuk organik cair, maka pada tahap awal dibutuhkan proses membuat MOL yaitu memancing agar mikroba lokal dapat dihasilkan. Proses tersebut antara lain:

- 1 kg bahan dari nasi basi dan buah pepaya dicampur dengan satu kilogram gula merah, satu ikat kecambah, satu lembar daun lidah buaya, satu ikat daun bambu yang sudah rusak sebagai sumber mikroba, dan dua liter air kelapa, kemudian dihancurkan dan ditambah 15 liter air cucian beras. Bahan-

bahan tersebut selanjutnya menjadi larutan yang disebut media tumbuh mikroba,

- Media diperam selama lima hari dalam wadah/ember sampai muncul aroma wangi fermentasi. Apabila muncul aroma busuk berarti prosesnya gagal dan harus diulang lagi,
- Larutan selanjutnya disaring atau bahan-bahan yang mengambang diambil dan dibuang. Larutan yang sudah bersih dari kotoran selanjutnya dapat disimpan dalam wadah/ember atau dimasukkan dalam jerigen dan didiamkan selama kurang lebih 2 minggu di tempat teduh. Dalam periode tersebut akan muncul gas dan bila disimpan dalam jerigen maka gas harus dibuang. Biasanya gas akan hilang setelah 10-14 hari. Larutan tersebut sudah dapat disebut sebagai MOL dan siap digunakan untuk mengolah pupuk baik untuk pengomposan maupun pembuatan pupuk cair.
- Hasil proses olah kopi basah di unit pengolahan hasil (UPH) di Subak Wanagiri Sukasada dihasilkan limbah cair dari pencucian biji kopi. Perbandingan yang digunakan 1 kg biji dicuci dengan 3 liter air sehingga dihasilkan limbah cair yang sangat besar.

### **Limbah Cair dari Olah Kopi Basah Sebagai Sumber Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair**

Introduksi pupuk organik cair sebagai alternatif pupuk kimia menjadi sangat penting, melalui pengolahan limbah cair kopi. Limbah cair hasil olah basah kopi dapat diproses menjadi pupuk hayati cair melalui proses degradasi dan fermentasi. Petani di lokasi kegiatan sebelum ada pendampingan mengalami kesulitan dalam memanfaatkan limbah tanaman kopi. Dalam rangka mempercepat proses transfer teknologi, pengenalan pemanfaatan limbah tanaman untuk pupuk cair dilakukan secara partisipatif.

Limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan pengupasan biji kopi ini akan ditampung terpisah, sementara biji kopi ditampung dalam bak fermentasi. Fermentasi alamiah dilakukan dalam 12 jam dan selanjutnya dilakukan pencucian biji. Setiap 1 (satu) liter biji kopi dicuci menggunakan 3 (tiga) liter air sehingga menghasilkan limbah yang sangat banyak. Rata-rata dalam satu periode olahan biji

kopi petik merah diolah sekitar 200 ton dan akan menghasilkan limbah cair sekitar 350.000 liter. Limbah cair dibuang ke tempat penampungan. .

Limbah cair dari urine sapi juga difermentasi dengan menggunakan MOL dapat diproduksi setiap hari dan pupuk ini disebut bio urine. Dalam mengolah limbah cair dari bio urine, MOL diberikan sebanyak 1 (satu) liter untuk mendegradasi 1000 liter urine yang selanjutnya dilakukan penirisan dengan mengaduk urine dengan kocoran melalui pipa sehingga diharapkan *Azotobacter* sp dapat menangkap N bebas. Dalam analisis MOL (Tabel. 1) diketahui bahwa MOL mengandung mikroba pelarut P terserap, mikroba selulolitik yang mampu mendegradasikan bahan organik, dan *Azotobacter* sp yang berperan dalam menangkap N bebas. Dengan kandungan ini maka peran MOL menjadi nyata dalam meningkatkan proses mineralisasi tanah.

Tabel 1. Kandungan mikroba dalam MOL (campuran MOL nasi, pepaya, dan MOL urine)

Mikroba	Populasi (cfu/gram)				
	1	2	3	4	5
<i>Azospirillum</i> sp.	$4,0 \times 10^4$	-	$4,0 \times 10^4$	$6,0 \times 10^4$	-
<i>Azotobacter</i> sp.	$4,0 \times 10^5$	-	-	-	$8 \times 10^4$
Mikrobapelarut P	$3,8 \times 10^5$	$4 \times 10^5$	$3,2 \times 10^5$	$1,6 \times 10^6$	$6 \times 10^4$
Mikrobaselulolitik	-	-	-	$4,0 \times 10^4$	-

Sumber: Kariada *et al.*,2011

### **Aplikasi Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Tanaman Kopi**

Aplikasi pupuk cair hayati pada tanaman kopi dibandingkan dengan beberapa aplikasi lainnya yaitu grand tonik, bio urine, dan cara petani. Hasil pengumpulan data menunjukkan tinggi tanaman tertinggi dan cabang terbanyak dihasilkan pada pemanfaatan pupuk cair grand tonik dan bio urine. Mengingat tanaman kopi telah berumur 5 tahun, maka tinggi tanaman tidak menjadi indikator utama demikian halnya jumlah cabang karena yang terpenting adalah cabang produktif, sehingga sasaran aplikasi adalah dampaknya terhadap peningkatan tingkat produksi kopi. Hasil pengamatan menggambarkan jumlah dompol terbanyak dihasilkan oleh aplikasi pupuk cair fermentasi dari limbah cair kopi, diikuti aplikasi bio urine, dan grand tonik. (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh beberapa perlakuan pupuk cair terhadap komponen pertumbuhan dan produksi tanaman di lokasi pendampingan kawasan kopi di Desa Wanagiri, Kecamatan Sukasada, Buleleng, Bali, 2018

Jenis aplikasi	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang per tanaman	Jumlah dompol per cabang	Jumlah biji per dompol
Cara petani	150,25	15,25	25,25	8,25
Bio urine	162,50	20,25	41,00	10,75
Grand tonik	164,50	24,00	31,00	8,75
Pupuk cair petani (hasil olahan kopi basah)	161,50	11,25	62,25	12,00

Keterangan: Cara petani adalah kebiasaan petani dalam budidaya kopi (kompos 3 t/ha); Bio urine diaplikasikan dengan dosis 2,0 liter/pohon/tahun; Grand tonik diaplikasikan dengan dosis 2,0 liter/pohon/tahun; Pupuk cair yang difermentasi oleh petani diaplikasikan dengan dosis 2,0 liter/pohon/tahun

## KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi olah limbah cair kopi pada tanaman kopi berdampak pada diperolehnya hasil yang jauh lebih baik apabila dibandingkan cara petani. Dari seluruh komponen hasil, aplikasi pupuk cair dari olah limbah kopi dan urine sapi memberikan hasil jauh lebih baik. Hal yang sama juga diperoleh pada aplikasi pupuk cair dari limbah kopi dan urine sapi pada tanaman kopi.

Dalam aktivitas pengembangan kopi organik ke depan, perlu dilakukan diseminasi melalui transfer teknologi olah limbah ke tingkat petani lain di kawasan pengembangan kopi, agar petani mampu menyediakan pupuk organik cair yang cukup dalam mempertahankan produksi produk organik mereka. Dengan demikian akan terjadi efisiensi dalam pengembangan kopi Arabika organik pada umumnya dan khususnya di kawasan sentra kopi Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng.

## REFERENSI

- Abdulgani dan H. Sembiring. 2000. Potensi pengembangan lahan kering di NTB. Seminar Nasional IP2TP Denpasar. Badan Litbang Pertanian, 2004. Panduan Pengkajian. Badan Litbang Pertanian Jakarta.
- BBSDLP. 2008. Laporan pelatihan olah limbah di kawasan prima tani Gianyar. Kerjasama dengan BPTP Bali.
- Cho Hyan Kyu (2004). Natural farming. Korea.
- Diwiyanto, K. 2000. Restrukturisasi Peta Kesesuaian dan Pemberdayaan Sumberdaya Unggulan (Pembangunan Pertanian-Peternakan di Indonesia).

Makalah Disampaikan sebagai Bahan Pelatihan "Revitalisasi Keterpaduan Ternak dalam Sistem Usahatani" di Bogor dan Solo, 21 Februari-6 Maret 2000.

- Guntoro, S., M. Londra, M. Mastra S., dan Sriyanto. 2005. Pengkajian integrasi pengembangan ternak dan tanaman kopi. Proyek PAATP – BPTP Bali. Buleleng. BPTP Bali.
- Kariada, I.K., I.B. Aribawa, M. Londra, dan N. Dwijana. 2005. Laporan pengkajian agribisnis ternak sapi dan sayuran di lahan kering dataran tinggi beriklim basah. BPTP Bali.
- Kariada, I.K., I.B. Aribawa, I.B. Suryawanta, P. Sweken. 2013. Laporan akhir kegiatan kerjasama KKP3SL. Bogor
- Kariada, I.K., I.B. Aribawa, I.M. Sukadana, P. Sweken, dan M.A. Widyaningsih. 2015. Laporan akhir pendampingan kawasan perkebunan kopi. Bangli. BPTP Bali.
- Kariada, I.K., I.B. Aribawa, I.M. Sukadana, P. Sweken, dan M.A. Widyaningsih. 2016. Laporan akhir pendampingan kawasan perkebunan kopi. Bangli. BPTP Bali.
- Kariada, I.K., I.B. Aribawa, I.M. Sukadana, P. Sweken, dan M.A. Widyaningsih. 2017. Laporan akhir pendampingan kawasan perkebunan kopi. Bangli. BPTP Bali.
- Laboratorium Mikro Biologi. 2016. Hasil analisis sample limbah cair kopi Sukasada Buleleng. Universitas Udayana, Bali.
- Sutanto, R. 2002a. Penerapan Pertanian Organik : Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002b. Penerapan Pertanian Organik : Menuju Petanian Alternatif dan Berkelanjutan.. Kanisius. Jakarta.
- Syukur Iwantoro. 2010. Isu pengembangan Pertanian Organik. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pertanian Organik. Bali.
- UPT laboratorium analitik. 2016. Hasil analisis untuk mikroba dari limbah cair kopi. Universitas Udayana. Bali.