

Pengaruh Fermentasi Limbah Cair Pulp Kakao terhadap Tingkat Keracunan dan Pertumbuhan Beberapa Gulma Berdaun Lebar

Effect of Fermentation Liquid Waste Cocoa Pulp on the level of Toxicity and Growth Some broad-leaved Weeds

Hidayat Puji Siswanto

*Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jln. Soemantri Brojonegoro no.1 Bandar Lampung 35145
E-mail: hidayat_p@ unila.ac.id*

ABSTRACT

*The research was conducted to determine the effect of fermentation liquid waste cocoa pulp on the level of toxicity and growth some broad-leaved weeds. Experiments conducted in Way Halim, Sukarame, Bandar Lampung. The timing of the trial starting from June to July 2011. The design used was Randomized Design Group (RAK) with one factor, namely the time of fermentation of cocoa pulp effluent, namely: 1 week, 2 weeks, and 3 weeks. Each treatment was repeated thrice. Weed seeds used are young or vegetative phase. The results showed: (1) The Liquid waste cocoa pulp on the fermentation 2 and 3 weeks are able to control the growth of broad leaf weeds up to 4 MSA, visible from suppression the dry weight of weeds and levels of toxicity. (2) Fermentation 1-3 weeks to control weed growth *Cleome rutidospermae* DC and *Agerotum conyzoides*, while the other weeds that can be controlled with *Asystasia gangética* fermentation 3 weeks and *Synedrella nudiflora* able to be controlled by the fermentation of 2 and 3 weeks up to 4 MSA (3) Toxicity caused by the fermentation of cocoa pulp liquid waste is contact to visible blotches and burning weeds on the affected part.*

Keywords: broadleaf weeds, cocoa pulp, fermentation

Diterima: 18-08-2011, disetujui: 30-12-2011

PENDAHULUAN

Gulma adalah tumbuhan yang merugikan kepentingan manusia melalui kompetisi ruang, waktu, dan sumber nutrisi. Aplikasi herbisida masih menjadi tumpuan utama dalam pengendalian gulma dengan penggunaan herbisida mencapai 40% dari keseluruhan penggunaan agrokemikal di dunia, sementara penggunaan insektisida sebesar 29% (Purnomo, 2010). Penggunaan herbisida sejauh ini memberikan dampak positif berupa pengendalian gulma serta peningkatan produksi

pertanian dan perkebunan. Namun, penggunaan herbisida secara terus menerus selama 30 tahun terakhir ini juga berdampak negatif bagi lingkungan. Terjadinya keracunan pada organisme nontarget, polusi sumber-sumber air dan kerusakan tanah, juga keracunan akibat residu herbisida pada produk pertanian, merupakan contoh dampak negatif penggunaan herbisida kimiawi (Genowati dan Suwahyono, 2008).

Semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kelestarian lingkungan, maka semakin meningkat pula tuntutan masyarakat akan proses usaha tani yang ramah lingkungan dan produk pertanian yang lebih aman. Salah satu alternatif usaha pengendalian gulma pertanian dan perkebunan ialah dengan menggunakan bioherbisida. Bioherbisida adalah suatu jenis herbisida yang bahan aktifnya berupa hasil metabolisme jasad renik atau jasad renik itu sendiri. Bioherbisida belum banyak digunakan dalam usaha pertanian maupun perkebunan, tetapi sudah banyak penelitian yang dilakukan mengenai prospek penggunaan bioherbisida (Genowati dan Suwahyono, 2008). Herbisida yang berbahan aktif dari tanaman atau limbah tanaman (nabati) belum ditemukan.

Menurut Chinery (2002) diinformasikan bahwa dapat menggunakan cuka makanan sebagai bioherbisida, namun penelitian yang mendukung masih terbatas. Hasil penelitian Pujiswanto (2011) menyatakan bahwa asam cuka bersifat kontak dengan konsentrasi 10–20% yang lebih direkomendasikan untuk digunakan dalam pengendalian gulma daun lebar, sedangkan gulma teki dan rumput tertentu dapat direkomendasikan dengan konsentrasi tinggi yaitu 20% pada gulma yang masih muda (*Early post*). Asam cuka alami dapat terbuat dari fermentasi buah busuk dan biji-bijian (Cruz, 2002). Asam cuka merupakan cairan yang rasanya asam dan pembuatannya melalui proses fermentasi alkohol dan fermentasi asetat yang didapat dari bahan kaya gula seperti anggur, apel, Malt, gula, dan sebagainya. Hasil penelitian Effendi (1995) dalam Efendi (2005) menyatakan bahwa limbah cair pulp kakao dengan kadar gula 12-15 % berpotensi sebagai bahan asam cuka. Produksi asam asetat yang dihasilkan dari substrat etanol hasil fermentasi alkohol medium pulp kakao sebesar 7,84% (Pairunan, 2009). Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi limbah cair pulp kakao terhadap tingkat keracunan dan pertumbuhan beberapa gulma daun lebar.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Way Halim, Sukarame, Bandar Lampung. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Juni sampai Juli 2008. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas satu factor, yaitu Waktu fermentasi limbah cair pulp kakao 1 minggu, 2 minggu, dan 3 minggu. Pengelompokan dilakukan berdasarkan keragaman gulma. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Setiap satuan percobaan 2 pot untuk masing-masing gulma sehingga terdapat 96 pot.

Bahan gulma yang digunakan adalah bibit gulma yang masih muda atau fase vegetatif gulma sedang aktif untuk tumbuh, terdiri atas jenis-jenis: *Asystasia gangetica*, *Cleome rutidosperra*, *Synedrella nudiflora*, dan *Ageratum conyzoides*. Media tanam dalam pot terdiri atas tanah, sekam, dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 1:1:1, Furadan 3G dengan bahan aktif karbofuran 3%.

Pengaplikasian limbah cair pulp kakao yang diuji dilakukan dengan cara disemprotkan pada gulma yang berumur 2 minggu setelah dipindahkan ke dalam pot berukuran 250 gram yang

ditata pada luasan 3 m² (1,5x2 m). Aplikasi dilakukan kalibrasi spayer, sprayer yang digunakan ialah sprayer punggung merek Matabi bernosel biru sehingga hasil kalibrasi adalah 150 ml.3 m⁻² atau sekitar 500 l.ha⁻¹. Penyemprotan dilakukan dengan cara mempertahankan nosel pada ketinggian yang tepat di atas gulma sasaran sehingga menghasilkan lebar bidang semprot 1,5 m.

Variabel yang diamati meliputi: (a). Tingkat keracunan gulma. Pengamatan tingkat keracunan gulma dilakukan secara visual pada 1,2,3,dan 4 MSA. Nilai skoring visual sebagai berikut: 0= Tidak ada keracunan, 0-5 % bentuk dan atau warna daun muda tidak normal, 1= Keracunan ringan, >5-10 % bentuk dan atau warna daun muda tidak normal, 2= Keracunan sedang, >10—20% bentuk dan atau warna daun muda tidak normal, 3= Keracunan berat, >20-50 % bentuk dan atau warna daun muda tidak normal, 4= Keracunan sangat berat, >50% bentuk dan atau warna daun muda tidak normal hingga mengering, rontok, dan tanaman mati (Komisi Pestisida, 2000). (b) Bobot kering gulma diperoleh dengan cara memanen gulma pada 4 MSA (minggu setelah aplikasi) yaitu dengan memotong gulma pada permukaan media tanam. Gulma yang telah diambil dan dikeringkan dengan oven bersuhu 80⁰ C selama 48 jam atau sampai mencapai bobot konstan kemudian ditimbang dengan menggunakan neraca analitik.

Persamaan ragam diuji dengan menggunakan uji Barlett dan penambahan data diuji dengan uji Tukey. Jika kedua asumsi terpenuhi, data dianalisis dengan sidik ragam dan apabila hasil uji F nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Keracunan Gulma

Berdasarkan pengamatan visual keracunan yang ditimbulkan terlihat efek bakar dan bercak- bercak pada gulma dan terlihat menurunnya daya racun sejalan dengan bertambahnya umur pengamatan gulma (Gambar 1). Hal ini diduga karena fermentasi limbah cair pulp kakao bersifat kontak. Hal ini sesuai hasil penelitian (Pujiswanto, 2011) yang menyatakan bahwa daya racun yang ditimbulkan oleh asam cuka bersifat kontak. Hal ini terlihat dari bercak-bercak dan terbakar pada bagian gulma yang terkena asam cuka.

Asystasia gangetica

Fermentasi limbah cair pulp kakao 3 minggu menunjukkan tingkat keracunan yang berat terhadap gulma *Asystasia gangetica* sampai dengan 4 MSA (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase Keracunan Gulma *Asystasia gangetica*

No	Perlakuan	Keracunan Gulma (minggu setelah aplikasi)			
		1	2	3	4
1	Fermentasi 1 minggu	2.00 b	2.00 ab	2.00 ab	3.00 b
2	Fermentasi 2 minggu	11.66 ab	13.33 ab	10.00 ab	6.66 b
3	Fermentasi 3 minggu	33.33 a	35.00 a	32.66 a	31.00 a
4	Kontrol (tanpa limbah)	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
	<i>BNT 0,05</i>	<i>30.88</i>	<i>33.13</i>	<i>31.47</i>	<i>30.78</i>

Keterangan: Nilai selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT 0.05.

Sedangkan fermentasi 1 dan 2 minggu terlihat tidak berbeda dibandingkan dengan kontrol, walupun fermentasi 2 minggu menunjukkan tingkat keracunan ringan. Fermentasi 3 minggu mampu mengendalikan gulma *Asystasia gangetica*, dimana dapat dimungkinkan fermentasi 3 minggu menghasilkan asam cuka lebih tinggi dibandingkan fermentasi 1 minggu.



Gambar 1. Pengaruh fermentasi limbah cair pulp kakao terhadap gulma *Asystasia gangetica*, *Agerotum conyzoides*, *Synedrella nudiflora* dan *Cleome rutidospermae D.C* pada 1 minggu setelah aplikasi (MSA)

Synedrella nodiflora

Aplikasi limbah cair pulp kakao dengan fermentasi 2 dan 3 minggu menunjukkan tingkat keracunan yang berat terhadap gulma *Synedrella nodiflora* sampai dengan 4 MSA (Tabel 2). Sedangkan fermentasi 1 minggu terlihat tidak berbeda jauh dengan kontrol. Fermentasi 2 minggu terlihat tidak berbeda nyata dengan fermentasi 1 minggu. Hal ini menunjukkan daya racun semakin menurun, meskipun tingkat keracunan yang berat. Hal ini disebabkan oleh gulma yang sudah mulai tumbuh kembali.

Tabel 2. Persentase Keracunan Gulma *Synedrella nodiflora*

No	Perlakuan	Keracunan Gulma (minggu setelah aplikasi)			
		1	2	3	4
1	Fermentasi 1 minggu	5.00 bc	6.66 b	3.00 bc	2.00 bc
2	Fermentasi 2 minggu	45.00 ab	50.00 a	46.00 ab	45.33 ab
3	Fermentasi 3 minggu	50.00 a	56.66 a	53.33 a	53.33 a
4	Kontrol (tanpa limbah)	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c
	<i>BNT 0,05</i>	43.44	40.81	44.29	44.88

Keterangan: Nilai selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT 0.05.

Cleome rutidospermae D.C.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa semua aplikasi limbah cair pulp kakao fermentasi 1-3 minggu menunjukkan tingkat keracunan yang berat sampai yang sangat berat terhadap gulma *Cleome rutidospermae D.C* sampai dengan 4 MSA. Pada 4 MSA semua fermentasi menunjukkan daya racun yang semakin meningkat dan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 3. Persentase Keracunan *Cleome rutidospermae D.C.*

No	Perlakuan	Penutupan Gulma (minggu setelah aplikasi)			
		1	2	3	4
1	Fermentasi 1 minggu	35.00 b	58.33 b	68.33 b	73.33 a
2	Fermentasi 2 minggu	50.00 ab	73.33 ab	86.66 ab	90.00 a
3	Fermentasi 3 minggu	75.00 a	93.33 a	100.00 a	100.00 a
4	Kontrol (tanpa limbah)	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b
	<i>BNT 0,05</i>	26.43	22.52	26.69	44.30

Keterangan: Nilai selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT 0.05.

Agerotum conyzoides

Aplikasi limbah cair pulp kakao pada semua fermentasi menunjukkan tingkat keracunan ringan sampai sangat yang berat terhadap gulma *Agerotum conyzoides* sampai dengan 4 MSA (Tabel 4). Pada 1 MSA terlihat fermentasi 1 minggu terlihat tidak berbeda nyata dengan control. Namun semakin bertambahnya umur akan semakin tinggi pula tingkat keracuna sampai yang sangat berat pada 4 MSA, sedangkan fermentasi 2 dan 3 minggu sejak 1 MSA sudah menunjukkan tingkat keracunan yang sangat berat.

Tabel 4. Persentase Keracunan Gulma *Agerotum conyzoides*

No	Perlakuan	Keracunan Gulma (minggu setelah aplikasi)			
		1	2	3	4
1	Fermentasi 1 minggu	6.66 b	40.00 bc	46.66 ab	58.33 a
2	Fermentasi 2 minggu	75.00 a	75.00 ab	80.00 a	91.66 a
3	Fermentasi 3 minggu	83.33 a	93.33 a	100.00 a	100.00 a
4	Kontrol (tanpa limbah)	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c
	<i>BNT 0,05</i>	42.54	52.30	54.02	45.01

Keterangan: Nilai selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT 0.05.

Bobot Kering Gulma

Pertumbuhan gulma setiap spesies dapat dikendalikan dengan menggunakan limbah cair pulp kakao yang di fermentasi 2 sampai 4 minggu. Setelah aplikasi (MSA), hanya fermentasi 3 minggu (Tabel 5).

Tabel 5. Bobot Kering Gulma Setiap Spesies pada Umur 4 MSA

No	Perlakuan	Bobot Kering Gulma (g/0,5m ²)			
		<i>Asystasia gangetica</i>	<i>Agerotum conyzoides</i>	<i>Cleome rutidospermae</i>	<i>Synedrella nudiflora</i>
1	Fermentasi 1 minggu	0.33 ab	0.10 b	0.03 b	0.66 ab
2	Fermentasi 2 minggu	0.23 b	0.03 b	0.03 b	0.36 bc
3	Fermentasi 3 minggu	0.16 b	0.00 b	0.00 b	0.30 c
4	Kontrol (tanpa limbah)	0.46 a	0.26 a	0.20 a	0.73 a
	<i>BNT 0,05</i>	<i>0.17</i>	<i>0.13</i>	<i>0.13</i>	<i>0.30</i>

Keterangan: Nilai selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT 0.05.

Berdasarkan bobot kering gulma *Asystasia gangetica* dan *Synedrella nudiflora*, fermentasi 2 dan 3 minggu pulp kakao mampu mengendalikan pertumbuhan gulma hingga 4 MSA. Sedangkan fermentasi 1 minggu terlihat belum mampu mengendalikan kedua gulma tersebut. Hal ini diduga karena kandungan asam cuka pada fermentasi 1 minggu lebih rendah dibandingkan fermentasi 2 dan 3 minggu. Selain itu karena gulma *Asystasia gangetica* cepat tumbuh kembali dan cenderung menjadi lebih kuat bersaing, menghasilkan perakaran batang, dan dedaunan dengan penutupan rapat (Adetula, 2004). Demikian juga dengan *Synedrella nudiflora* gulma ini termasuk gulma utama di kebun gulma ini tumbuh di pinggir jalan, Di pinggir tanaman dan perkebunan sehingga lebih cepat menyesuaikan diri untuk tumbuh kembali. Jenis gulma daun lebar yang lain, yaitu *Agerotum conyzoides* dan *Cleome rutidospermae* yang mampu dikendalikan oleh semua waktu fermentasi.

KESIMPULAN

Limbah cair pulp kakao di fermentasi 2 dan 3 minggu mampu mengendalikan pertumbuhan gulma daun lebar sampai dengan 4 MSA, terlihat dari tertekannya bobot kering dan tingkat keracunan gulma. Fermentasi 1-3 minggu mampu mengendalikan pertumbuhan gulma *Cleome rutidospermae D.C* dan *Agerotum conyzoides*, sedangkan gulma lain seperti *Asystasia gangetica* mampu dikendalikan dengan fermentasi 3 minggu dan *Synedrella nudiflora* mampu dikendalikan dengan fermentasi 2 dan 3 minggu sampai dengan 4 MSA. Daya racun yang ditimbulkan oleh fermentasi limbah cair pulp kakao bersifat kontak. Hal terlihat dari bercak-bercak dan terbakarnya bagian gulma yang terkena limbah cair pulp kakao.

DAFTAR PUSTAKA

Adetula, OA. 2004. *Asystasia gangetica* (L.) PROTA 2: Vegetables / legumes. PROTA, Wageningen, Netherland.

- Chinery, D. 2002. *Using Acetic Acid (Vinegar) As A Broad-Spectrum Herbicide*. Cooperatif Extension Educator, Cornell Cooperative Extension of Rensselaer Country, 61 state street, try NY.
- Cruz, D. 2002. Vinegar: An effective Herbicide For Organic Farming. <http://www.pinoybisnes.com/agri-business/vinegar-an-effective-herbicide-for-organic-farming/>. Diakses 2 Maret 2011.
- Efendi, M. S. 2005. Kinetika Fermentasi Asam Asetat (Vinegar) oleh Bakteri *Acetobacter Aceti B 127* dari Etanol Hasil Fermentasi Limbah cair Pulp kakao. *Jurnal Tekno dan Industri Pangan*, 13 (2) : 125 – 135.
- Genowati, I dan U. Suwahyono. 2008. *Prospek Bioherbisida sebagai Alternatif Penggunaan Herbisida Kimiawi*. Direktorat Bioindustri, TAB, BPP teknologi, Jakarta.
- Komisi Pestisida. 2000. *Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan*. Departemen Pertanian. Koperasi Daya Guna. Jakarta. 277 hlm.
- Pairunan, V.I. 2009. Karakteristik Fermentasi Pulp Kakao dalam Produksi Asam Asetat Menggunakan Bioreaktor. *Tesis*. Intitut Pertanian Bogor. 68 hlm.
- Pujisiswanto, H. 2011. Potensi Asam Cuka sebagai Bio-Herbisida Untuk Pengendalian Gulma. *Laporan Penelitian Hibah DIPA*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. 45 hlm.
- Purnomo, H. 2010. *Pengantar Pengendalian Hayati*. Penerbit ANDI Yogyakarta. Ed I. 198 hal.