

## PEMANFAATAN LIMBAH SAGU SEBAGAI PENGENDALIAN GULMA PADA LADA PERDU

MUHAMMAD SYAKIR<sup>1)</sup>, M.H. BINTORO<sup>2)</sup>, H. AGUSTA<sup>2)</sup>, dan HERMANTO<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik  
<sup>2)</sup>Institut Pertanian Bogor

### ABSTRAK

Limbah sagu di samping dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik juga potensial digunakan sebagai amelioran dan herbisida nabati. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah sagu dan cara penyiangan gulma terhadap populasi gulma dan pertumbuhan lada perdu. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Balitro dari bulan Mei 2003 sampai April 2004. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi yang disusun secara faktorial. Cara penyiangan gulma (S) sebagai petak utama dan komposisi limbah sagu (L) sebagai anak petak. Susunan perlakuan sebagai berikut: S<sub>1</sub> = penyiangan bersih dan S<sub>2</sub> = penyiangan terbatas. Komposisi limbah sagu terdiri dari L<sub>0</sub> = tanpa bahan organik; L<sub>1</sub> = 100% limbah sagu, L<sub>2</sub> = 100% limbah sagu, dekomposisi 1 bulan, L<sub>3</sub> = 100% limbah sagu dekomposisi 2 bulan; L<sub>4</sub> = 75% limbah sagu + 25% kompos; L<sub>5</sub> = 75% limbah sagu + 25% kompos, dekomposisi 1 bulan; L<sub>6</sub> = 75% limbah sagu + 25% kompos, dekomposisi 2 bulan; L<sub>7</sub> = 50% limbah sagu + 50% kompos; L<sub>8</sub> = 50% limbah sagu + 50% kompos, dekomposisi 1 bulan; L<sub>9</sub> = 50% limbah sagu + 50% kompos, dekomposisi 2 bulan; L<sub>10</sub> = 25% limbah sagu + 75% kompos; L<sub>11</sub> = 25% limbah sagu + 75% kompos, dekomposisi 1 bulan; dan L<sub>12</sub> = 25% limbah sagu + 75% kompos, dekomposisi 2 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan limbah sagu 75% limbah sagu + 25% kompos dekomposisi 2 bulan meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas lada perdu. Limbah sagu dengan 100% dalam bentuk segar dan dekomposisi sampai 2 bulan efektif dalam menekan populasi gulma.

Kata kunci: Limbah sagu, gulma, lada perdu

### ABSTRACT

#### *The use of sago palm waste in controlling weed on dwarf pepper*

Sago palm waste can be used as a source of organic matter; in addition, it can also be used as ameliorant and natural herbicide. The objective of the research was to find out the effect of sago palm waste and weeding method on the growth of dwarf pepper and weed population. The research was conducted at the experimental garden of the Bogor Agriculture Institute and the Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute from May 2003 to April 2004. The research was arranged factorially in split-plot design. The main plot was weeding methods (S) and a composition of sago palm waste (L) as the sub plot. The treatments were as follows: S<sub>1</sub> = clean weeding and S<sub>2</sub> = limited weeding. The composition of sago waste were L<sub>0</sub> = non organic matter; L<sub>1</sub> = 100% sago waste; L<sub>2</sub> = 100% sago waste of one month decomposition; L<sub>3</sub> = 100% sago waste of two months decomposition; L<sub>4</sub> = 75% sago waste + 25% compost; L<sub>5</sub> = 75% sago waste + 25% compost of one month decomposition; L<sub>6</sub> = 75% sago waste + 25% compost of two months decomposition; L<sub>7</sub> = 50% sago waste + 50% compost; L<sub>8</sub> = 50% sago waste 50% compost of one month decomposition; L<sub>9</sub> = 50% sago waste + 50% compost of 2 months decomposition; L<sub>10</sub> = 25% sago waste + 75% compost; L<sub>11</sub> = 25% sago waste + 75% compost of one month decomposition; and L<sub>12</sub> = 25% sago waste

+ 75% compost of two months decomposition. The result showed that the composition of 75% sago waste + 25% compost of two months decomposition increase the growth and productivity of dwarf pepper. The fresh (75 - 100%) sago palm waste of one month decomposition was effective in decreasing weed population.

Key words : Sago palm waste, weed, bushy black pepper

### PENDAHULUAN

Lada perdu memiliki sistem perakaran yang dangkal dan sekitar 80% perakarannya tersebar pada kedalaman 0-40 cm sehingga rentan terhadap kekeringan, kekurangan hara, fluktuasi suhu dan kelembaban tanah serta gulma. HASANAH *et al.* (1992) melaporkan bahwa pada pertanaman lada, tindakan pemeliharaan yang banyak menyerap tenaga kerja adalah pengendalian gulma. Menurut WAHID *et al.* (2005) lada perdu termasuk tanaman yang rakus hara, yaitu 600 g NPK mg/tanaman/tahun, sehingga diperlukan pupuk sebanyak 3,6 ton/ha/tahun.

Penggunaan bahan organik sebagai mulsa dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisik dan biologi tanah, menekan fluktuasi suhu dan kelembaban tanah serta menekan perkembangan gulma. Penggunaan mulsa serasah dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas lada perdu serta meningkatkan efisiensi pemberian pupuk (WAHID *et al.*, 2005). Penggunaan mulsa jerami dapat meningkatkan ketersediaan air tanah, menekan suhu tanah dan meningkatkan pertumbuhan lada perdu (SYAKIR *et al.*, 2000). Salah satu limbah tanaman yang memiliki potensi cukup besar adalah limbah tanaman sagu.

Pengendalian gulma mutlak diperlukan untuk mengurangi kerugian akibat kehilangan hasil. Metode pengendalian yang umum dilakukan adalah secara preventif, mekanis, kultur teknis, kimiawi, hayati dan terpadu. Menurut RAHAYU (2001) penyiangan dan penggunaan herbisida sintetik masih menjadi primadona, karena efektivitasnya segera terlihat. Di sisi lain, penggunaan herbisida sintetik cenderung menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, sedangkan penyiangan membutuhkan tenaga kerja yang besar. Pengendalian gulma secara selektif terkadang hanya mengendalikan gulma tertentu, sedangkan jenis gulma yang ada beragam.

Pengendalian gulma secara kultur teknis dapat dilakukan dengan mulsa ampas sugu (ela). FLACH (1977) menyatakan bahwa dalam batang sugu terdapat asam-asam fenolat. Asam fenolat dapat bersifat racun bagi tanaman sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman (SALISBURY dan ROSS, 1995). Menurut EINHELLIG (1995) asam fenolat merupakan salah satu dari belasan alelokimia (senyawa penyebab alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain disekitarnya). Selanjutnya DEVI *et al.* (1997) menyatakan bahwa alelokimia dari senyawa fenol menghambat pertumbuhan tanaman melalui beberapa cara, antara lain dengan menghambat pembelahan dan pemanjangan sel, menghambat kerja hormon, mengubah pola kerja enzim, menghambat proses respirasi, menurunkan kemampuan fotosintesis, mengurangi pembukaan stomata, menghambat penyerapan air dan hara serta menurunkan permeabilitas membran. Dalam limbah sugu terdapat asam fenolat. Fenol berikut susunannya merupakan senyawa kimia yang banyak dimanfaatkan sebagai insektisida, herbisida dan fungisida. Sebagai herbisida, fenol sangat tinggi toksisitasnya, bersifat non selektif dan bekerja secara efektif merupakan herbisida organik dan sebagian besar bersifat kontak (OUDEJANS, 1991).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah sugu dan cara penyiangan gulma terhadap populasi gulma dan pertumbuhan lada perdu.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Institut Pertanian Bogor, Cikabayan, Darmaga, Bogor. Untuk analisis laboratorium sebagai pengamatan lanjutan dilaksanakan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik dari bulan Mei 2003 sampai April 2004.

Pemeliharaan meliputi pemberian pupuk N, P, K, Mg 12-12-17-2 dosis 200 g/tanaman yang diramu dari pupuk urea, Sp 36, KCl dan kieserit. Pupuk dibagi dalam dua kali pemberian dengan selang dua bulan. Bahan tanaman yang digunakan adalah bibit lada perdu varietas Petaling I yang berasal dari stek cabang buah umur 8 bulan dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro). Limbah sugu disebar di atas permukaan tanah di bawah tajuk tanaman setebal 5 cm.

Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi yang disusun secara faktorial. Susunan perlakuan sebagai berikut : Cara penyiangan gulma (S) sebagai petak utama  $S_1$  = penyiangan bersih;  $S_2$  = penyiangan terbatas (penyiangan dengan cara memangkas gulma hingga 3-5 cm). Komposisi limbah sugu sebagai anak petak. Anak petak:  $L_0$  = tanpa bahan organik,  $L_1$  = 100% limbah sugu;  $L_2$  = 100% limbah sugu, dekomposisi 1 bulan;  $L_3$  = 100%

limbah sugu, dekomposisi 2 bulan;  $L_4$  = 75% limbah sugu + 25% kompos;  $L_5$  = 75% limbah sugu + 25% kompos, dekomposisi 1 bulan;  $L_6$  = 75% limbah sugu + 25% kompos, dekomposisi 2 bulan;  $L_7$  = 50% limbah sugu + 50% kompos;  $L_8$  = 50% limbah sugu + 50% kompos, dekomposisi 1 bulan;  $L_9$  = 50% limbah sugu + 50% kompos, dekomposisi 2 bulan;  $L_{10}$  = 25% limbah sugu + 75% kompos;  $L_{11}$  = 25% limbah sugu + 75% kompos, dekomposisi 1 bulan; dan  $L_{12}$  = 25% limbah sugu + 75% kompos, dekomposisi 2 bulan. Perlakuan terdiri atas 6 tanaman dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 468 tanaman.

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan selang waktu 2 bulan dan terakhir pada umur 8 bulan. Peubah-peubah yang diamati adalah: (1) komponen vegetatif lada perdu (jumlah cabang sekunder, jumlah daun), (2) komponen generatif tanaman lada (jumlah tandan buah, produksi per tanaman), (3) analisis vegetasi gulma (gulma dominan, kerapatan dan presentase penutupan gulma, dan robot kering gulma).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Vegetasi Gulma

#### *Gulma Dominan*

Hasil analisis gulma pada awal penelitian teridentifikasi 40 spesies gulma yang terdiri atas gulma golongan rumput dan gulma berdaun lebar. Beberapa spesies dari golongan gulma tersebut terdapat spesies gulma dominan yaitu empat spesies gulma dari golongan rumput yaitu *O. nodosa* (Kunth) Dandy, *A. compressus* (Sw.) Beauv, *S. plicata* Schuere dan *P. comersonii* Lamk dan enam spesies gulma golongan berdaun lebar yaitu *A. conyzoides* (L), *B. alata* (Aubl) DC, *S. nodiflora* (L) Gaerb, *M. micrantha* HB, *P. niruri* Klein, dan *R. sundana* Bremek.

Nilai jumlah dominansi gulma (NJD) untuk gulma berdaun lebar dari seluruh perlakuan lebih kecil di banding nilai jumlah dominansi gulma daun sempit, kecuali pada perlakuan  $L_7$  (Tabel 1). Perlakuan limbah organik yang menggunakan limbah sugu yang banyak mampu menekan populasi gulma daun lebar lebih tinggi di banding gulma daun sempit (rumput). Hal tersebut disebabkan karena daun gulma daun lebar dibentuk pada meristem apical yang sangat sensitif pada senyawa kimia. Stomata pada daun gulma daun lebar banyak terdapat pada daun bagian bawah yang memungkinkan cairan dapat masuk.

Gulma daun lebar memiliki bentuk daun yang lebih luas, sehingga luas permukaan daun yang kontak

dengan limbah sagu lebih besar. Gulma daun sempit berkedudukan vertikal dan memiliki luas permukaan daun yang kontak dengan mulsa lebih kecil. Beberapa posisi daun gulma daun sempit terletak di atas permukaan mulsa sehingga masih terjadi proses fotosintesis. Hal tersebut menyebabkan gulma daun sempit memiliki NJD lebih tinggi di banding gulma daun lebar. Menurut NARWAL (2000) mulsa yang fototoksik efektif dalam pengendalian gulma, alelokimia yang dihasilkan berpengaruh terhadap pengendalian gulma daun lebar di banding gulma daun sempit.

Analisis vegetasi gulma menunjukkan bahwa gulma daun sempit merupakan gulma yang dominan di bandingkan gulma daun lebar. Hal ini disebabkan karena gulma daun sempit umumnya bereproduksi secara vegetatif dengan stolon dan rhizome yang mampu bertahan di dalam tanah dan akan tumbuh kembali jika kondisi sudah baik, seperti pengaruh fenolat yang rendah. Gulma golongan daun sempit (rumput) sebagian besar tergolong tanaman C<sub>4</sub> yang memiliki beberapa keunggulan di bandingkan tanaman C<sub>3</sub>. Gulma golongan C<sub>4</sub> memiliki sel seludang berkas yang tertata dengan baik dan kaya organel. Tanaman yang tergolong C<sub>3</sub> tidak memiliki sel seludang berkas yang jelas sehingga efisiensi fotosintesis rendah, disebabkan hilangnya sebagian besar CO<sub>2</sub> yang ditambah akibat meningkatnya suhu dan cahaya. Tanaman C<sub>3</sub> memiliki kejenuhan pada intensitas cahaya 1000 - 3000 fc dengan efisiensi penggunaan air yang lebih rendah karena laju kehilangan airnya tinggi sehingga tanaman ini dikatakan tanaman yang tidak efisien (SALISBURY dan ROSS 1995).

Tabel 1. Pengaruh cara penyiangan gulma dan limbah sagu terhadap nilai rata-rata NJD gulma daun lebar dan daun sempit di pertanaman lada perdu pada 8 bulan setelah perlakuan

Table 1. The effect of weeding methods and sago palm waste on the average of total domination value of wide and narrow leaf weed in dwarf pepper plantation at 8 months after treatment

Perlakuan Treatment	NJD gulma daun lebar Total domination value of wide leaf weed (%)	NJD gulma daun sempit Total domination value of narrow leaf weed (%)
L <sub>0</sub>	27,5	72*
L <sub>1</sub>	15,3	84,0*
L <sub>2</sub>	3,0	97,0*
L <sub>3</sub>	21,9	78,3*
L <sub>4</sub>	12,8	88,2*
L <sub>5</sub>	29,4*	70,2*
L <sub>6</sub>	24,7	75,3
L <sub>7</sub>	50,8*	49,1
L <sub>8</sub>	37,8*	61,5
L <sub>9</sub>	45,9*	53,3
L <sub>10</sub>	33,6*	66,3
L <sub>11</sub>	36,5*	63,1
L <sub>12</sub>	28,5*	71,2
Nilai NJD rata-rata	28,28	72

Keterangan : Angka yang diikuti oleh \* pada kolom yang sama menunjukkan NJD lebih tinggi dari NJD rata-rata

Note : Numbers followed by \* in the same column indicate a higher total domination value than the average

### Kerapatan dan persentase penutupan gulma

Cara penyiangan gulma tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan gulma/m<sup>2</sup> dan persentase penutupan gulma dipertanaman, sedangkan perlakuan limbah sagu berpengaruh nyata terhadap peubah tersebut. Interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata (Tabel 2).

Hasil penelitian pada kerapatan gulma/m<sup>2</sup> dan persentase penutupan gulma dipertanaman menunjukkan bahwa perlakuan tanpa bahan organik dan L<sub>12</sub> menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Pengamatan 8 BSP pada perlakuan L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, dan L<sub>3</sub> menunjukkan kerapatan gulma yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kematian gulma disebabkan oleh pengaruh asam fenolat dan pengaruh penutupan mulsa secara fisik. Hal tersebut terlihat pada perlakuan dengan kandungan asam-asam fenolat yang tinggi menyebabkan penutupan gulma rendah. Mulsa memiliki efek penutupan permukaan tanah dari sinar matahari dan hujan yang dapat menghambat pertumbuhan gulma (HAMIDY, 1999). Mulsa organik dari sisa tanaman selain memiliki efek penutupan juga memiliki efek kimia melalui pelepasan eksudat senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan gulma. Limbah sagu yang baru diaplikasikan mengeluarkan asam-asam fenolat. Asam-asam fenolat bertindak sebagai bioherbisida

Tabel 2. Pengaruh cara penyiangan gulma dan limbah sagu terhadap kerapatan gulma/m<sup>2</sup> dan persentase penutupan gulma dipertanaman pada 8 bulan setelah perlakuan

Table 2. The effect of weeding methods and sago palm waste on weed density/m<sup>2</sup> and the percentage of weed cover in the cultivated area at 8 months after treatment

Perlakuan Treatment	Kerapatan gulma/m <sup>2</sup> Weed density/m <sup>2</sup>	Persentase penutupan gulma Weed cover percentage
Cara penyiangan :		
Penyiangan bersih (S1)	200,68 a	39,21 a
Penyiangan terbatas (S2)	258,44 a	47,01 a
Limbah sagu :		
L <sub>0</sub>	576,00 a	91,79 a
L <sub>1</sub>	22,68 e	4,46 f
L <sub>2</sub>	39,32 de	4,87 f
L <sub>3</sub>	47,32 de	6,44 f
L <sub>4</sub>	75,32 de	11,20 ef
L <sub>5</sub>	172,68 de	20,61 de
L <sub>6</sub>	213,32 c	11,44 ef
L <sub>7</sub>	159,32 de	31,00 d
L <sub>8</sub>	224,00 bc	52,50 c
L <sub>9</sub>	288,68 bc	68,94 b
L <sub>10</sub>	352,00 b	80,81 a
L <sub>11</sub>	293,32 bc	86,85 a
L <sub>12</sub>	520,68 a	89,53 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% Duncan level

bagi biji gulma dalam tanah agar tetap dorman dan atau menyebabkan kematian benih gulma sebelum berkecambah akibat nekrosis asam-amino dan cairan sel.

Perlakuan cara penyiangan dan mulsa limbah sagu masing-masing berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma. Interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma pada 2 dan 8 BSP, tetapi tidak nyata pada 4 dan 6 BSP (Tabel 3).

Interaksi cara penyiangan dan limbah sagu pada perlakuan S<sub>2</sub>L<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>L<sub>7</sub>, S<sub>1</sub>L<sub>3</sub>, dan perlakuan S<sub>2</sub>L<sub>3</sub>, pada 2 BSP menunjukkan bobot kering gulma lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan S<sub>2</sub>L<sub>8</sub>, S<sub>2</sub>L<sub>12</sub>, dan perlakuan S<sub>2</sub>L<sub>0</sub>.

Perlakuan S<sub>1</sub>L<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>L<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>L<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>L<sub>3</sub>, S<sub>1</sub>L<sub>4</sub>, dan S<sub>2</sub>L<sub>3</sub> masing-masing menunjukkan bobot kering gulma lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan, kecuali dengan perlakuan S<sub>2</sub>L<sub>2</sub> pada 8 BSP. Rendahnya bobot kering gulma dipengaruhi oleh kandungan asam-asam fenolat dan pengaruh penutupan mulsa 100% limbah sagu segar hingga 2 BSP yang cukup tinggi masing-masing 74,66 dan 64,33 ppm. Asam-asam fenolat pada gulma menyebabkan terjadinya perubahan permeabilitas sel tanaman, sehingga

Tabel 3. Pengaruh interaksi cara penyiangan gulma dan limbah sagu terhadap bobot kering gulma di pertanaman lada perdu

Table 3. The effect of weeding methods and sago palm waste interaction on the dry weight of weed in drawf pepper plantation

Perlakuan Treatment	Bulan setelah perlakuan Month after treatment			
	2	4	6	8
S <sub>1</sub> L <sub>0</sub>	192,32 abcde	324,2	196,2	183,96 abcdef
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	120,52 de	41,88	3,44	8,40 k
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	51,2 e	63,36	21,48	3,87 k
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	35,28 e	92,64	38,8	13,15 k
S <sub>1</sub> L <sub>4</sub>	60,16 e	86,76	4812	13,77 k
S <sub>1</sub> L <sub>5</sub>	54,52 e	68,36	105,16	76,95 hi
S <sub>1</sub> L <sub>6</sub>	63,64 e	215,52	176,24	125,28 efg
S <sub>1</sub> L <sub>7</sub>	28,76 e	166,68	79,4	56,35 hi
S <sub>1</sub> L <sub>8</sub>	55,64 e	209,2	106,6	136,75 efg
S <sub>1</sub> L <sub>9</sub>	244,92 abcde	192,32	130,32	261,35 ab
S <sub>1</sub> L <sub>10</sub>	69,76 de	118,56	315,6	142,99 defg
S <sub>1</sub> L <sub>11</sub>	116,80 cde	271,36	201,68	270,43 a
S <sub>1</sub> L <sub>12</sub>	281,72 abcde	136,24	160,68	164,16 cdef
S <sub>1</sub> L <sub>0</sub>	251,60 abcd	155,64	273,48	248,6 abc
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	55,80 e	66,28	15,04	9,65 k
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	25,24 e	80,04	9,88	15,6 jk
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	39,88 e	82,00	24,08	13,72 jk
S <sub>1</sub> L <sub>4</sub>	84,96 de	68,16	60,32	41,28 ij
S <sub>1</sub> L <sub>5</sub>	152,6 cde	272,6	75,4	83,6 ghi
S <sub>1</sub> L <sub>6</sub>	134,16 cde	116,76	66,36	76,08 ghi
S <sub>1</sub> L <sub>7</sub>	522,80 ab	114,16	140,96	113,68 gh
S <sub>1</sub> L <sub>8</sub>	507,40 a	195,92	124,16	174,72 bcdef
S <sub>1</sub> L <sub>9</sub>	61,72 e	100,04	233,08	146,01 defg
S <sub>1</sub> L <sub>10</sub>	111,88 e	109,36	140,32	193,57 abcdef
S <sub>1</sub> L <sub>11</sub>	424,48 cde	116,72	146,00	234,64 abcd
S <sub>1</sub> L <sub>12</sub>	408,00 abc	259,92	258,8	201,64 abcde

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5% (data ditransformasi dengan  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% Duncan level (data transformed by  $\sqrt{X + 0.5}$ )

terjadi plasmolisis asam-asam amino yang diawali dari bagian akar yang terhambat pertumbuhannya dan menyebabkan kemampuan persaingan dalam serapan hara terganggu, klorosis pada daun yang menyebabkan daun menguning dan mengering (EINHELLIG,1995). Hasil penelitian PRASETYO (1996) menyatakan asam-asam fenolat bersifat racun bagi tanaman, lebih lanjut RAHAYU (2001) menyatakan beberapa spesies gulma terhambat pertumbuhannya akibat asam-asam fenolat dalam jerami padi.

### Komponen vegetatif lada perdu

Cara penyiangan sebagai petak utama tidak berpengaruh nyata terhadap semua komponen vegetatif lada perdu sampai umur 8 bulan setelah perlakuan (BSP), sebaliknya perlakuan limbah sagu sebagai anak petak berpengaruh nyata terhadap semua komponen vegetatif hingga 8 BSP (Tabel 4).

Pertumbuhan jumlah daun dan penambahan jumlah cabang sekunder paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan L<sub>6</sub> dengan penambahan mencapai masing-masing 55,98 dan 13,25 cabang sekunder sedangkan paling rendah diperlihatkan masing-masing pada perlakuan L<sub>1</sub> 15,78 dan 2,81 cabang sekunder. Hal tersebut disebabkan oleh keadaan

Tabel 4. Pengaruh limbah sagu dan cara pengendalian gulma terhadap pertumbuhan jumlah daun, dan penambahan cabang sekunder pada umur 8 bulan setelah perlakuan

Table 4. The effect of sago palm waste and weed control methods on the increase of total leaves and secondary branch at 8 months after treatment

Perlakuan Treatment	Pertambahan jumlah daun The increase of total leaf	Pertambahan jumlah cabang sekunder The increase of total secondary branch
Cara penyiangan:		
Penyiangan bersih (S <sub>1</sub> )	33,73 a	9,21 a
Penyiangan terbatas (S <sub>2</sub> )	31,63 a	8,53 a
Limbah sagu:		
L <sub>0</sub>	25,61 ab	5,53 ab
L <sub>1</sub>	15,78 a	2,81 a
L <sub>2</sub>	20,08 ab	4,40 a
L <sub>3</sub>	50,83 de	11,81 c
L <sub>4</sub>	42,53 cd	12,28 c
L <sub>5</sub>	30,56 dc	11,45 c
L <sub>6</sub>	55,98 e	13,25 c
L <sub>7</sub>	32,50 bc	11,35 c
L <sub>8</sub>	33,43 bc	11,01 c
L <sub>9</sub>	40,40 cd	11,66 c
L <sub>10</sub>	24,68 ab	7,91 b
L <sub>11</sub>	26,20 ab	5,76 ab
L <sub>12</sub>	26,18 ab	5,55 ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% Duncan level

limbah yang belum terdekomposisi secara baik dengan nisbah C/N dan asam fenolat yang tinggi sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Tingginya nisbah C/N menyebabkan mikroorganisme memerlukan energi untuk proses dekomposisi lebih lanjut. Jika kompos yang digunakan masih mempunyai nisbah C/N tinggi, maka tanaman akan kekurangan N karena immobilisasi dan menghambat pertumbuhan tanaman (HARADA *et al.*, 1993).

### Komponen generatif tanaman lada perdu

Cara penyiangan gulma tidak berpengaruh nyata terhadap komponen generatif tanaman lada (jumlah tandan buah, jumlah biji/tandan, dan bobot kering buah/tanaman), sedangkan limbah sagu mempunyai pengaruh yang nyata (Tabel 5).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan L<sub>6</sub> menghasilkan komponen generatif tanaman lada rata-rata lebih tinggi yaitu jumlah tandan buah (37,45), jumlah biji/tandan (43,5), dan bobot kering buah/tanaman (285,50) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan L<sub>6</sub> tersebut secara konsisten menghasilkan jumlah biji dan produksi yang tinggi. Besarnya pengaruh 75% limbah sagu + 25% kompos, dekomposisi 2 bulan disebabkan karena mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga mendorong ketersediaan hara. Asam fenolat yang dihasilkan mampu menekan populasi gulma, namun tidak menghambat pertumbuhan lada perdu.

Tabel 5. Pengaruh limbah sagu dan cara penyiangan gulma terhadap jumlah tandan buah, jumlah biji/tandan dan bobot kering buah/ tanaman  
Table 5. The effect of sago palm waste and weeding methods on a number of stem, total seed/stem and dry weight of fruit/plant

Perlakuan <i>Treatment</i>	Jumlah tandan buah <i>Total stem</i>	Jumlah biji/tandan <i>Total seed/ stem</i>	Bobot kering buah/tanaman <i>Dry weight of fruit/plant</i>
Cara penyiangan:			
Penyiangan bersih (S <sub>1</sub> )	21,86 a	33,5 a	203,11 a
Penyiangan terbatas (S <sub>2</sub> )	22,25 a	31,1 a	182,00 a
Limbah sagu + kompos			
L <sub>0</sub>	16,68 d	25,9 cde	136,53 cde
L <sub>1</sub>	16,30 d	23,0 de	101,46 e
L <sub>2</sub>	16,38 d	22,0 e	197,53 abcd
L <sub>3</sub>	33,6 a	40,6 ab	264,07 ab
L <sub>4</sub>	20,65 bcd	32,6 bc	134,80 de
L <sub>5</sub>	21,12 bcd	32,0 bcd	185,34 abcd
L <sub>6</sub>	37,45 a	43,5 a	285,50 a
L <sub>7</sub>	23,13 bc	31,1 bcde	197,25 abcd
L <sub>8</sub>	22,28 bcd	33,4 bc	233,11 abcd
L <sub>9</sub>	26,25 b	39,9 ab	244,15 abc
L <sub>10</sub>	18,13 cd	33,9 bc	208,28 abcd
L <sub>11</sub>	17,85 cd	35,0 abc	173,97 bcde
L <sub>12</sub>	16,85 d	27,1 cde	141,28 cde

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%  
Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% Duncan level

Produksi pertanaman dalam bentuk lada perdu nyata dipengaruhi oleh penggunaan mulsa limbah sagu dan kompos. Komposisi 50 – 75% limbah sagu + kompos selama 2 bulan dekomposisi cukup baik sebagai amelioran dan pengendalian gulma. Menurut SANCHEZ (1993) waktu yang diperlukan untuk dekomposisi sempurna pada limbah tanaman yaitu sekitar 2-3 bulan.

### KESIMPULAN

Mulsa dengan kandungan 50 – 75% limbah sagu + kompos, dekomposisi 2 bulan dapat berfungsi sebagai amelioran sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas lada perdu.

Selain mengandung asam fenolat dan pengaruhnya sebagai mulsa, limbah sagu dapat berfungsi sebagai herbisida nabati, penggunaan limbah sagu 100% dalam bentuk segar dan dekomposisi sampai 1 bulan efektif dalam menekan populasi gulma.

### DAFTAR PUSTAKA

- DEVI, S.R., PELLISIER and PRASAD. 1997. Allelochemical. *In: M.N.V.Prasad (Eds).* 1997. Plant Ecophysiology. John Willey and Sons, Inc. Toronto, Canada. 253-303.
- EINHELLIG, F.A. 1995. Allelopathy. Current Status and Future Growth. American Chemical Society. Washington D.C. 216p.
- FLACH, M. 1977. Sago Palm, *Metroxylon sago* Rottb. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy. 76p.
- HAMIDY, S. 1999. Manipulasi Permukaan Tanah dan Pemupukan N, P, K dan Mg pada Pertanaman Lada Perdu. Tesis. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 92p.
- HARADA, Y.K. HAGA T. OSADA and M. KOSHIMO. 1993. Quality of compost produced from animal wastes. *JARG.* 26:238-246.
- HASANAH, A.M. MURNI, N. DARMILAH, SURANTO, dan KAMSIYONO. 1992. Pengaruh bahan organik dari beberapa jenis gulma terhadap serangan *Phytophthora* pada tanaman lada. *Pembr. Littri.* XVIII(1-2) : 45 – 48.
- NARWAL, S.S. 2000. Allelopathy in Ecological Agriculture, *In: S.S. Nerwal, R.E. Hoagland, R.H. Dilday, and M.J. Rergosa (Eds.)* Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry. Kluwer Academic Publisher. Amsterdam Nederlands. 11-32.
- OUDEJANS, JH. 1991. Agro Pesticides: Properties and Function in Integrated Crop Protection. United Nations Bangkok. 329p.

- PRASETYO, T.B. 1996. Perilaku Asam-Asam Organik Meracun pada Tanah Gambut yang Diberi Garam Na dan Beberapa Unsur Mikro dalam Kaitannya dengan Hasil Padi. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 150p.
- RAHAYU, E.S. 2001. Potensi Alelopati Lima Kultivar Padi terhadap Gulma Pesaingnya. *Dalam*: D. Suroto, A. Yunus, E. Purwanto, dan Supriyono (Eds.) Prosiding I Konferensi Nasional Himpunan Ilmu Gulma Indonesia XV. Surakarta 17 -19 Juli 2001. 91-98.
- SANCHEZ, P.A. 1993. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Terjemahan Amir Hamzah. ITB, Bandung. 303p.
- SALISBURY, F.B. dan C.W. ROSS. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan Lukman dan Sunaryono. ITB, Bandung. 338p.
- SYAKIR, M., E. SURMAINI dan J. PITONO. 2000. Tanggap tanaman lada perdu terhadap ketersediaan air tanah dan mulsa Bul. Balitro. XI(2) : 38 – 45.
- WAHID, P., M. SYAKIR, HERMANTO, E.SURMAINI dan J. PITONO, 2005. Pencucian dan serapan hara lada perdu (*Piper nigrum* L.) pada berbagai tingkat dan frekuensi pemberian air. Jurnal Littri. 11(1): 13-18.