

# STUDI ALELOPATI POHON GAMAL PADA TANAMAN LADA

A. MAKKA MURNI

## Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Pohon penegak hidup seperti gamal (*Gliricidia maculata*) berpengaruh terhadap tanaman lada (*Piper nigrum* L.) karena terjadinya persaingan kebutuhan cahaya dan hara. Di samping itu kemungkinan pohon penegak tersebut memproduksi senyawa kimia penyebab alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman lada. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat alelopati pada *G. maculata* terhadap pertumbuhan setek lada. Percobaan dilakukan di kamar kaca Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Natar dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan susunan faktorial dalam tiga ulangan. Perlakuan yang diuji adalah ekstrak akar, kulit batang dan daun gamal dengan konsentrasi ekstrak masing-masing 0%, 5%, 10% dan 20%. Setek lada varietas Natar-1 direndam dalam larutan tersebut kemudian ditanam pada media pasir. Hasil percobaan menunjukkan, bahwa semua bagian tanaman gamal bersifat alelopati terhadap perakaran dan pertunasan setek lada. Ekstrak kulit batang menyebabkan kematian setek paling tinggi pada kadar 10% - 20% disusul oleh ekstrak daun pada kadar 20%, sedangkan kematian setek dari perlakuan ekstrak akar tidak berbeda nyata dengan kontrol.

### ABSTRACT

#### *Study allelopathy of Gliricidia maculata on black pepper (Piper nigrum L.)*

The negative effect of living post such as *Gliricidia maculata* on black pepper (*Piper nigrum* L.) could be a results of competition of light and nutrition between them, or by the production of allelopathic compound of the living post that inhibits the growth of black pepper. This study was aimed to assess the allelopathic effect of *G. maculata* on the growth of black pepper cuttings. The experiment was conducted in the glass house of the Natar Sub Research Institute for Spices and Medicinal Crops, in a randomized block design arranged factorially with three replications. Pepper cuttings were soaked in the extract of roots, barks or leaves of *G. maculata* at a concentration of 0%, 5%, 10%, or 20%. The treated cuttings were planted in sand medium. Results showed, that all the plant parts of *G. maculata* had allelopathic effect on rooting and shoot growth of black pepper cuttings. Extract of barks resulted in more cuttings died at the concentrations of 10% and 20%, followed by the extract of leaves at the concentration of 20%, while the root extract gave no significant effect on the growth of cuttings compared with the control.

### PENDAHULUAN

Tiang panjang lada di Indonesia terdiri dari tiang panjang hidup dan tiang panjang mati. Kedua jenis tiang tersebut pengaruhnya berbeda baik terhadap pertumbuhan maupun produktivitas tanaman lada.

Pertumbuhan tanaman lada terbaik diperoleh dari tanaman yang menggunakan tiang panjang mati dengan dipupuk empat kali setahun dan terburuk adalah yang menggunakan tiang panjang gamal dan dipupuk tiga kali setahun (WAHID, 1984). Lebih jauh WAHID (1987) menyatakan, bahwa dengan pemangkasan penegak hidup secara intensif, pertumbuhan dan produksi lada lebih baik, namun interaksi antara pemangkasan dan pemupukan tidak memberikan respon dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa di luar faktor intensitas penyinaran masih ada faktor lain yang menghambat pertumbuhan, seperti persaingan hara dan kemungkinan adanya senyawa alelopati yang dikeluarkan oleh pohon penegak hidup tersebut.

Alelopati adalah suatu peristiwa, di mana suatu individu tumbuhan menghasilkan senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan jenis tumbuhan lain (ODUM dalam MURSYID, 1983). Alelopati dapat pula berupa macam-macam hambatan atau gangguan, misalnya hambatan pada perbanyakan dan perpanjangan sel, aktivitas giberelin dan IAA atau penyerapan hara mineral, laju fotosintesis, respirasi, pembukaan mulut daun, sintesis protein, aktifitas enzim dan lain-lain (RICE, dalam PABINRU, 1979). Selain itu PATRICK (1971) melaporkan, bahwa hambatan dapat pula berbentuk perlambatan dan pengurangan perkecambahan biji, penahanan pertumbuhan tanaman, gangguan sistem perakaran, klorosis, layu dan bahkan kematian tanaman.



Senyawa kimia penyebab alelopati ini masuk ke lingkungan tumbuh tanaman lain melalui pencucian daun dan batang oleh air hujan. Daun atau bagian tanaman lainnya jatuh lalu hancur di dalam tanah, penguapan dari permukaan tanaman di bagian atas tanah ataupun eksudat akar (*root exudation*) di dalam tanah (ROVIRA, dalam PABINRU, 1979). Bahkan senyawa kimia penyebab alelopati itu bisa juga terbentuk setelah sisa tanaman mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme di dalam tanah, walaupun pada mulanya senyawa kimia tersebut belum terbentuk di dalam tanaman (BORNER, dalam PABINRU, 1979).

Pohon gamal adalah tanaman Leguminosa berasal dari Amerika Serikat yang mudah ditanam dan tumbuh baik di Indonesia. Pohon ini tahan terhadap radiasi penuh matahari, tumbuh cepat dengan riap yang besar pada tanah miskin sekalipun, bahkan tahan hidup bersaing dengan alang-alang. Karena jenis ini mudah diperoleh dan mudah tumbuh, maka petani kini banyak menggunakannya sebagai penegak tanaman lada di Lampung.

Pengaruh buruk pohon gamal terhadap tanaman lada masih memerlukan penelaahan lebih jauh. Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh alelopati pohon gamal terhadap tanaman lada.

## BAHAN DAN METODE

Bagian-bagian tanaman gamal (*G. maculata*) yang terdiri atas akar, kulit batang dan daun diekstrak dengan menggunakan blender selama lima menit. Konsentrasi ekstrak dibuat masing-masing 0, 5, 10 dan 20% dengan pelarut air. Setek lada varietas Natar-1 direndam dalam ekstrak (daun tidak direndam) selama empat jam. Kemudian ditanam pada media pasir dalam bak plastik yang berukuran 40 cm x 30 cm x 15 cm. Residu ekstrak masing-masing bagian gamal dicampur dengan media pasir sesuai dengan konsentrasi yang diuji dan volume ekstrak yang digunakan, 60 g untuk kadar 5%, 120 g untuk kadar 10% dan 240 g untuk kadar 20%.

Setek lada yang telah ditanam disiram dengan ekstrak dan kedalaman ekstrak dipertahankan

$\pm 1.5$  cm dari dasar bak pasir. Untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang seragam, percobaan disungkup dengan plastik transparan dan setiap hari disemprot air dengan menggunakan sprayer volume satu liter untuk mempertahankan kelembaban lingkungan.

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang disusun secara faktorial terdiri atas tiga ulangan dengan enam setek tiap plot. Percobaan ini dilakukan di Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Natar dari bulan Nopember sampai Desember 1988.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah akar utama, panjang akar, keragaan akar, persentase setek berakar, persentase setek hidup, berat kering akar, panjang tunas dan berat kering tunas. Keragaan akar dinilai dengan angka 0 - 4. Angka 0 = tidak tumbuh akar sampai tumbuh primordia, 1 = akar kurang rimbun, 2 = akar agak rimbun, 3 = akar rimbun dan 4 = rimbun sekali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan diperoleh bahwa ekstrak dari berbagai bagian gamal berpengaruh negatif terhadap sistem perakaran dan tunas setek lada. Uji statistik menunjukkan, bahwa ekstrak akar sudah mulai nyata pengaruhnya terhadap jumlah akar, keragaan akar, dan berat kering akar sejak kadar 5%, sedangkan ekstrak kulit batang baru nyata pada taraf 10% kecuali berat kering akar yang sudah terhambat pada konsentrasi 5%. Demikian juga ekstrak daun mulai kadar 5% sudah nyata menghambat proses pemanjangan akar, keragaan akar dan berat kering akar, tetapi jumlah akar baru nyata pada taraf 10% (Tabel 1).

Ekstrak akar dan daun sudah menekan pertumbuhan dan produksi bahan kering tunas pada kadar 5% tetapi terhadap persentase setek berakar baru nyata pengaruhnya pada kadar 20%, bahkan ekstrak akar belum menurunkan persentase setek hidup secara nyata. Ekstrak kulit batang mulai berpengaruh pada kadar 10% terhadap persentase setek hidup, setek berakar dan tinggi tunas, namun sudah menurunkan berat kering tunas sejak kadar 5% (Tabel 2).

Dari Tabel tersebut kematian setek paling tinggi yaitu 50% dan 61.11% terdapat pada



perlakuan ekstrak kulit batang dengan konsentrasi 10% dan 20%, disusul oleh ekstrak daun pada kadar 20% sebesar 33.33%, sedangkan ekstrak akar belum menunjukkan pengaruh yang nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak).

Secara umum dapat dikatakan, bahwa ketiga bagian gamal yang dicoba menghambat pertumbuhan baik perakaran, maupun tunas setek lada, atau dengan kata lain seluruh bagian gamal menimbulkan gejala alelopati pada tanaman lada. Hasil ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh KOEPPE *et al* (dalam PABINRU 1979), bahwa senyawa kimia penyebab alelopati seperti klorogenat terdapat dalam batang, daun dan akar tembakau. Lebih lanjut dikemukakan, bahwa senyawa kimia tersebut lebih besar bila mendapat radiasi ultraviolet yang rendah dibanding

dengan radiasi yang tinggi ataupun yang tanpa radiasi.

GLIESSMAN (1978) telah membuktikan, bahwa pada tumbuhan *Quercus eugeniaefolia* senyawa alelopati dapat terbentuk dalam daun muda maupun daun tua, bahkan daun yang sudah gugur. Selanjutnya dijelaskan bahwa daun muda lebih aktif memproduksi senyawa alelopati sesudah beberapa hari tidak turun hujan. Senyawa alelopati juga ditemukan pada kebun jeruk dalam bentuk senyawa fenolat yang terbentuk akibat dekomposisi dari residu akar jeruk di dalam tanah pada kondisi anaerob (BURGER dan SMALL, 1983). Sementara itu MUKHERJEE dan SAHAI (1985) mengemukakan bahwa ekstrak pucuk dan akar *Alysicarpus monilifer* menghambat pertumbuhan dan perkembangan bibit *Indigofera enneaphylla*, dan

Tabel 1. Pengaruh bagian-bagian tanaman gamal dan konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan akar setek lada  
Table 1. Effect of plant parts of *G. matulata* and concentration of extract on root growth of black pepper cuttings

| Bagian gamal/<br>konsentrasi ekstrak                | Jumlah<br>akar     | Panjang<br>akar            | Keragaan<br>akar        | Berat kering<br>akar g/btg          |
|-----------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Parts of plant concen-<br>tration of extract<br>(%) | Number<br>of roots | Length<br>of roots<br>(cm) | Performance<br>of roots | Dry weight<br>of roots<br>(g/plant) |
| <b>Akar Roots :</b>                                 |                    |                            |                         |                                     |
| 0                                                   | 10.61 a            | 3.35 a                     | 3.00 a                  | 0.1811 a                            |
| 5                                                   | 5.61 bcd           | 2.41 a                     | 0.56 b                  | 0.0811 b                            |
| 10                                                  | 3.50 cde           | 0.97 bc                    | 0.33 b                  | 0.0240 bcd                          |
| 20                                                  | 0.67 f             | 0.41 cd                    | 0.00 b                  | 0.0063 d                            |
| <b>Kulit batang<br/>Tree bark :</b>                 |                    |                            |                         |                                     |
| 0                                                   | 9.95 a             | 3.19 a                     | 2.33 a                  | 0.1469 a                            |
| 5                                                   | 6.95 abc           | 2.87 a                     | 2.11 a                  | 0.1111 b                            |
| 10                                                  | 2.50 def           | 1.45 b                     | 0.67 b                  | 0.0701 bc                           |
| 20                                                  | 0.72 f             | 0.17 d                     | 0.00 b                  | 0.0032 d                            |
| <b>Daun Leaves :</b>                                |                    |                            |                         |                                     |
| 0                                                   | 8.39 ab            | 2.82 a                     | 2.11 a                  | 0.1555 a                            |
| 5                                                   | 4.00 bcd           | 1.24 bc                    | 0.67 b                  | 0.0834 b                            |
| 10                                                  | 2.56 def           | 0.68 bcd                   | 0.00 b                  | 0.0158 cd                           |
| 20                                                  | 1.33 ef            | 0.44 cd                    | 0.00 b                  | 0.0063 d                            |
| <b>KK CV (%)</b>                                    | 19.27              | 14.07                      | 17.47                   | 4.20                                |

Keterangan : Nilai diikuti huruf yang sama pada tiap-tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Notes : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% level



Tabel 2. Pengaruh bagian-bagian gamal dan konsentrasi ekstrak terhadap persentase setek hidup, setek berakar dan pertumbuhan tunas lada

Table 2. Effect of plant part of *G. maculata* and concentration of extract on cutting survived, cutting rooted and shoots growth of black pepper cuttings

| Bagian gamal/<br>konsentrasi ekstrak                             |     | Setek<br>hidup             |   | Setek<br>berakar         |     | Panjang<br>tunas            |    | Berat kering<br>tunas (g/batang)     |
|------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------|---|--------------------------|-----|-----------------------------|----|--------------------------------------|
| Parts of <i>G.</i><br><i>maculata</i> /concentration of extract. |     | Cutting<br>survived<br>(%) |   | Cutting<br>rooted<br>(%) |     | Length<br>of shoots<br>(cm) |    | Dry weight<br>of shoots<br>(g/plant) |
| Akar Roots                                                       | 0%  | 100                        | a | 94.44                    | a   | 5.58                        | a  | 0.0521 a                             |
|                                                                  | 5%  | 100                        | a | 88.89                    | ab  | 2.35                        | c  | 0.0153 ef                            |
|                                                                  | 10% | 94.44                      | a | 72.22                    | abc | 1.10                        | e  | 0.0057 fg                            |
|                                                                  | 20% | 88.89                      | a | 27.78                    | cd  | 0.08                        | e  | 0.0008 g                             |
| Kulit batang<br>Tree bark                                        | 0%  | 100                        | a | 94.44                    | a   | 4.39                        | ab | 0.0405 b                             |
|                                                                  | 5%  | 94.56                      | a | 88.89                    | ab  | 2.84                        | bc | 0.0278 cd                            |
|                                                                  | 10% | 50.00                      | b | 38.89                    | cd  | 0.81                        | de | 0.0033 g                             |
|                                                                  | 20% | 38.89                      | b | 11.11                    | d   | 0.19                        | e  | 0.0002 g                             |
| Daun Leaves                                                      | 0%  | 100                        | a | 88.89                    | ab  | 4.36                        | ab | 0.0375 bc                            |
|                                                                  | 5%  | 100                        | a | 66.66                    | abc | 1.73                        | cd | 0.0209 de                            |
|                                                                  | 10% | 88.89                      | a | 61.11                    | bcd | 0.31                        | e  | 0.0029 g                             |
|                                                                  | 20% | 66.67                      | b | 38.89                    | cd  | 0.06                        | e  | 0.0006 g                             |
| KK CV (%)                                                        |     | 13.11                      |   | 26.48                    |     | 17.21                       |    | 2.78                                 |

Keterangan : Nilai diikuti huruf yang sama pada tiap-tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Notes : Number followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% level

ekstrak akar lebih besar daya hambatnya dari pada ekstrak daun. MURSYID (1983) juga telah membuktikan, bahwa ekstrak maupun air rendaman dari bagian-bagian gamal (akar, kulit batang dan daun), sejak kadar 5% sudah menghambat perkecambahan dan sifat-sifat perakaran kecambah jagung dan kedelai.

Bila diperhatikan Tabel 1 dan 2 ternyata sifat-sifat perakaran dan tunas mengalami hambatan yang berbeda-beda. Sebagian parameter sudah terhambat pada konsentrasi 5% sementara parameter lainnya baru terhambat dengan nyata pada kadar 20%. Kenyataan ini dapat diartikan, bahwa setiap proses dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman mempunyai daya adaptasi yang berbeda-beda atau dengan kata lain, hambatan oleh zat penyebab alelopati dapat terjadi

pada proses atau bagian-bagian tertentu saja dari tanaman. Demikian pula dengan senyawa kimia penyebab alelopati mempunyai daya hambat yang berbeda-beda terhadap setiap proses dalam pertumbuhan tanaman. WANG, YANG dan CHUANG (1967), melaporkan bahwa asam siringat pada konsentrasi 25 ppm saja sudah menghambat pertumbuhan bagian atas tanaman tebu, sedangkan asam fenolat baru menghambat pertumbuhan akar pada konsentrasi 50 ppm dan asam p-koumarat sudah merupakan racun baik bagi pertumbuhan tanaman bagian atas maupun pertumbuhan akar pada konsentrasi 100 ppm.

Hambatan atau pengaruh buruk yang ditimbulkan oleh ekstrak bagian-bagian tanaman gamal diduga disebabkan oleh terganggunya proses respirasi akar, terhambatnya perbanyakan dan



perpanjangan sel atau gangguan lain pada sistem perakaran seperti non aktifnya IAA atau enzim-enzim pernafasan. Terhambatnya proses respirasi pada sistem perakaran menyebabkan berkurangnya energi bagi jaringan muda pada akar untuk memelihara aliran protoplasma, pembelahan sel dan inti yang berakibat terhambatnya perkembangan dan pertumbuhan ujung-ujung akar (DWIDJOSEPUTRO, 1983).

Residu ekstrak yang dicampur dengan media perakaran setek dengan kondisi lingkungan media yang dijaga tetap lembab memungkinkan proses dekomposisi bahan residu berlangsung dalam keadaan jenuh air. Pengaruh buruk dari bagian-bagian gamal yang dicobakan ini, mungkin pula terbentuk dan lepas ke lingkungan perakaran setek melalui penguapan gas-gas beracun dari hasil dekomposisi atau penguapan larutan ekstrak dari bak media yang makin lama makin membusuk. Gas-gas yang mungkin terbentuk adalah  $H_2S$ , metana, etilen dan lain-lain. Gas-gas tersebut banyak menimbulkan gangguan pada pertumbuhan tanaman (PATRICK, 1971).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil percobaan ini dapat disimpulkan, bahwa semua bagian tanaman gamal mempunyai gejala alelopati terhadap perakaran dan tunas setek lada. Bagian-bagian gamal sudah mulai berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar serta tunas sejak kadar 5%. Peningkatan konsentrasi sampai 20% hambatan yang ditimbulkannya semakin besar. Kematian setek paling tinggi disebabkan oleh ekstrak kulit batang pada kadar 10% dan 20% disusul ekstrak daun pada kadar 20%, sedangkan ekstrak akar pengaruhnya tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Penelitian lebih jauh tentang pengaruh alelopati terhadap pertumbuhan tanaman di lapangan masih diperlukan, baik dari pohon gamal, maupun jenis pohon penegak hidup lainnya yang dapat digunakan sebagai penegak tanaman lada.

## DAFTAR PUSTAKA

- BURGER, W.P. and J.G.C. SMALL. 1983. Allelopathy in the citrus orchards. Sci. Hort. Elsevier Sci. Publishers. BV., Amsterdam. 20 : 361-375.
- DWIDJOSEPUTRO, D. 1983. Pengantar fisiologi tumbuhan. Fak. Pertanian, Fak. Peternakan dan Perikanan Universitas Brawijaya. Gramedia.
- GLIESSMAN, S.R. 1978. Allelopathy as a potential mechanism of dominance in the humid tropics. Tropical Ecology, 19 (2) : 200- 208.
- MUKHERJEE, U. and R. SAHAI. 1985. Allelopathic effects of *Indigofera enneaphylla* on the seed germination and seedling establishment of *Alysicarpus monilifer*. J. Indian Bot. Soc. 64 : 169-171.
- MURSYID, A. 1983. Penelaahan pengaruh alelopati pohon gamal (*Gliricidia maculata*) terhadap tanaman jagung (*Zea mays*) dan kedelai (*Glicine max*). Bahan seminar Pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor. 8 p.
- PABINRU, A.M. 1979. Penelitian alelopati pada beberapa macam tanaman di tanah kering. Tesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 108 p.
- PATRICK, Z.A. 1971. Phytotoxic substances associated with the decomposition in soil of plant residues. Soil Sci. 111(1) : 13-18.
- WAHID, P. 1984., Pengaruh naungan dan pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi lada. Balai Penelitian Tanaman Industri Tanjungkarang. 36 p.
- WAHID, P. 1987., Pengaruh pemupukan dan pemangkasan tajuk hidup terhadap produksi tanaman lada. Pembr. Littri 12 (3-4) : 58 - 66.
- WANG, T.S.C., T.K. YANG. and T.T. CHUANG. 1967. Soil phenolic acids as plant growth inhibitors. Soil Sci. 103 (4) : 239 - 246.