

**TRANSFORMASI GENETIK FRAGMENT SPESIFIK DNA
PADI (*Oryza sativa* L.) HASIL RAPD TERKAIT TOLERANSI
GULMA *Echinochloa crus-galli* L. (Beauv)**

**OLEH
BUDI SETIAWAN NST
05112037**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

TRANSFORMASI GENETIK FRAGMENT SPESIFIK DNA PADI (*Oryza sativa* L.) HASIL RAPD TERKAIT TOLERANSI GULMA *Echinochloa crus-galli* L. (Beauv)

ABSTRAK

Penelitian tentang Transformasi Fragment Spesifik DNA Padi (*Oryza sativa* L.) Hasil RAPD Terkait Toleransi Gulma *Echinochloa crus-galli* L. (Beauv) telah dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian di mulai dari bulan April sampai November 2009 dengan tujuan untuk karakterisasi sekuens fragment spesifik DNA padi yang diduga berkaitan dengan toleransi terhadap gulma *Echinochloa crus-galli*.

Penelitian terdiri dari empat tahap yakni purifikasi fragment DNA padi spesifik genotipe Cempo Lutut dan Badik/Gaduh kabalai, penyiapan sel kompeten dengan kultur *starter* dan kultur *overnight*, ligasi ke vektor pGem T-easy, transformasi genetik ke bakteri *E.coli* untuk kloning fragment RAPD spesifik DNA padi, isolasi plasmid dan sekuensing untuk mendapatkan karakteristik DNA dari fragment spesifik.

Dari hasil transformasi genetik dengan kultur *starter* didapatkan persentase koloni rekombinan > 50%. Isolasi plasmid dilakukan pada 16 sampel koloni bakteri dan hanya 4 sampel yang berhasil diisolasi. Transformasi genetik telah berhasil dilakukan, dibuktikan dari hasil sekuensing didapatkan karakteristik fragment spesifik DNA padi genotipe Cempo Lutut terkait toleransi terhadap gulma jajagoan (*Echinochloa crus-galli*) memiliki kemiripan dengan sekuens DNA *Oryza sativa* varietas *japonica* klon Os07g0230500, Os06g0245700, OSJNBa0086N05 dan OSJNBa0016A21 sebesar 92 – 100%.

Kata kunci : Kloning Fragment RAPD, *Echinochloa crus-galli* L., Transformasi Genetik, Alelopati, Toleran Gulma.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan produksi padi perlu terus diupayakan untuk mengimbangi laju pertumbuhan penduduk dan pengurangan impor beras sehingga ketahanan pangan nasional dapat dipertahankan. Mendesaknya percepatan peningkatan produktivitas padi perlu didukung dengan berbagai upaya modifikasi teknologi budidaya seperti pengendalian gulma. Hal ini disebabkan karena persaingan tanaman padi dengan gulma dapat menurunkan hasil sampai 82% (Solfiyeni dan Setiawati, 2003).

Menurut Pitojo (2003), gulma merupakan salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produksi padi. Beberapa gulma pada tanaman padi antara lain, jajagoan leutik (*Echinochloa colonum*), jajagoan (*Echinochloa crus-galli*), sunduk welut (*Cyperus halpan*), babawangan (*Eleocharis pallucida*), dan bengkok (*Monochoria vaginalis*).

Gulma jajagoan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) adalah gulma utama dan paling merugikan pada pertanaman padi. Bila gulma ini dibiarkan berasosiasi dengan tanaman padi untuk waktu yang cukup lama, dapat menyebabkan penurunan hasil sampai 90% (Kwesi, Narko dan de Datta, 1991). Tingginya daya saing gulma ini terhadap tanaman padi karena jajagoan tergolong tumbuhan C4 yang memiliki efisiensi fotosintesis lebih tinggi dibandingkan padi yang tergolong tumbuhan C3 yang efisiensi fotosintesisnya rendah. Selain itu, bentuk morfologinya sama dengan tanaman padi dan persyaratan ekologis untuk tumbuh gulma ini juga sama dengan tanaman padi. Gulma jajagoan menghasilkan banyak sekali biji per tanaman yang berguna untuk penyebaran dan penjaminan keberadaan gulma ini pada pertanaman padi (Kim dan Park, 1996). Beberapa gulma dapat mengeluarkan alelopati yang mengakibatkan penurunan produksi tanaman.

Alelopati merupakan semua proses yang melibatkan metabolit sekunder (alelokimia) yang dihasilkan oleh tumbuhan termasuk mikroorganisme seperti jamur dan virus yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu sistem pertanian dan sistem biologisnya. (Narwal, 1999). Fenomena alelopati mencakup semua tipe interaksi kimia antar tumbuhan, antar mikroorganisme, atau

antara tumbuhan dan mikroorganisme (Einhellig, 1995). Menurut Rice (1984) interaksi tersebut meliputi penghambatan dan pemacuan secara langsung atau tidak langsung suatu senyawa kimia yang dibentuk oleh suatu organisme (tumbuhan, hewan atau mikrobia) terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme lain. Senyawa kimia yang berperan dalam mekanisme itu disebut alelokimia.

Penghambatan pertumbuhan tanaman akibat senyawa alelokimia yang mengganggu proses fisiologis tertentu telah banyak dilaporkan, seperti penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan bibit jagung (Devi dan Prasad, 1992) dan *Echinochloa crus-galli* (Ahn dan Chung, 2000), perkecambahan gandum dan *Amaranthus* spp. (Dudai, Poljakoff-Mayber, Mayer, Putievsky dan Lerner, 1999), respirasi pada perkecambahan jagung (Abraham, Kelmer-Bracht dan, Ishii-Iwamoto, 2003), serta respirasi pada perkecambahan kedelai (Chaniago, Taji dan Jessop 2003).

Penelitian alelopati pada tanaman padi telah dimulai pada tahun 1980an di Amerika Serikat. Tanaman padi juga dilaporkan memproduksi dan mengeluarkan senyawa metabolit sekunder (alelokimia) dan berpotensi untuk menekan pertumbuhan spesies lain seperti perkecambahan dan pertumbuhan gulma tertentu seperti *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (Chung, Ahn Sn Yun 2001; Rimando Olofsdotter, Dayan dan Duke 2001), *Echinochloa colona* (L.) Link (Pheng, Adkins dan Jahn 1999), dan *Cyperus difformis* L. (Navarez dan Olofsdotter, 1996; Hassan, Aidy, Bastawisi dan Draz, 1998).

Uraian di atas memberikan gambaran bahwa alelopati berbagai jenis gulma mempengaruhi berbagai proses fisiologis dalam tumbuhan, termasuk tanaman pertanian dibekali kemampuan menghasilkan metabolit sekunder yang dapat berperan dalam proses alelopati. Namun hingga saat ini, khususnya di Indonesia, belum banyak dilaporkan isolasi dan pengujian potensi alelopati dari tanaman budidaya. Kebanyakan penelitian tentang potensi alelopati ini baru dilaporkan pada tumbuhan pengganggu (gulma).

Pemuliaan konvensional dapat menghasilkan varietas yang toleran terhadap cekaman lingkungan tertentu, tetapi pencapaian lebih jauh hanya bisa dicapai melalui manipulasi gen yang terlibat dalam toleransi terhadap cekaman (Smirnoff

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa fragmen spesifik DNA padi telah berhasil ditransformasi ke dalam bakteri *E.coli*. Karakteristik fragmen spesifik DNA padi genotipe Cempo Lutut terkait toleransi terhadap gulma jajagoan (*Echinochloa crus-galli*) memiliki kemiripan dengan sekuens DNA *Oryza sativa* varietas *japonica* klon Os07g0230500, Os06g0245700, OSJNBa0086N05 dan OSJNBa0016A21 sebesar 92 – 100%.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan karakterisasi lebih lanjut terhadap fragmen – fragmen RAPD spesifik terkait toleransi gulma *Echinochloa crus-galli*, dan mendapatkan fragmen – fragmen spesifik lainnya untuk mendapatkan gen pengendali toleransi terhadap *Echinochloa crus-galli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, D., L. Takahashi, A. M. Kelmer-Bracht and E. L. Ishii-Iwamoto, 2003, 'Effects of phenolic acids and monoterpenes on the mitochondrial respiration of soybean hypocotyl axes', *Allelopathy Journal*, 11: 21-30.
- Ahn, J. K. and I. M. Chung, 2000, 'Allelopathic potential of rice hulls on germination and seedling growth of barnyardgrass', *Agronomy Journal*, 92: 1162-1167.
- Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, dan Watson JD, 1994. *Molecular Biology of The Cell*. Garland Publishing, Inc: New York.
- Babu RC, Zhang J, Blum A, Ho T-HD, Wu R dan Nguyen HT, 2004. HVA1, a LEA gene from barley confers dehydration tolerance in transgenic rice (*Oryza sativa* L.) via cell membrane protection. *Plant Science* 166: 855-862
- Bais, H. P., S. W. Park, T. L. Weir, R. M. Callaway and J. M. Vivanco, 2004, 'How plants communicate using the underground information superhighway', Accessed:2004(Wednesday,14thJanuary): Available: <http://plants.trends.com>.
- Baziramakenga, R., G. D. Leroux and R. R. Simard, 1995, 'Effects of benzoic and cinnamic acids on membrane permeability of soybean roots', *Journal of Chemical Ecology*, 21: 1271-1285
- Brown, T.A. 1991. Pengantar Kloning Gen. Penerjemah: Sumiati, A.M dan Praseno. Yogyakarta: Yayasan Essentia Medica.
- Chaniago, I. 2004. *Modes of action of weed interference in soybean at the physiological, biochemical and cellular levels*. University of New England, Armidale, Australia. PhD thesis.
- Chaniago, I., A. Taji and R. S. Jessop, 2003, Weed interference in soybean (*Glycine max*). In. M. Unkovich and G. O'Leary, (eds.) *Proceedings: The 11th Australian Agronomy Conference, 2-6 Feb. 2003, "Solutions for a better environment"*, Geelong, Victoria, Australian Society of Agronomy, Available:<http://www.regional.org.au/au/asa/2003/c/18/chaniago.htm>.
- Chaniago, I. dan Jamsari. 2007. Penggalian Potensi Allelopati pada tanaman padi (*Oryza sativa* . L) dalam upaya meningkatkan daya saingnya terhadap gulma *Echinochloa crus-galli* (L) Beauv. Laporan hasil penelitian Fundamental, Direktorat Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.