

**ANALISIS EKSPRESI GEN DAN DETEKSI  
KEBERADAAN GEN TERKAIT ARTEMISININ  
PADA *Artemisia cina* Berg ex Poljakov**

**Rita Elfianis**  
**12/342437/PPN/03783**

**INTISARI**

*Artemisia cina* (suku Asteraceae) merupakan salah satu tanaman alternatif sebagai sumber artemisinin yang penting untuk bahan baku obat malaria. Saat ini kandungan artemisinin pada tanaman *A. cina* tergolong rendah yaitu sekitar 0.1% - 1.4% dari berat kering tanaman, rendahnya kandungan artemisinin tersebut kurang menguntungkan untuk skala komersil, sementara itu permintaan dan kebutuhannya cenderung meningkat sehingga mengakibatkan harga artemisinin menjadi mahal. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha peningkatan kandungan artemisinin, yaitu melalui poliploidisasi pada tanaman tersebut. Tanaman poliploid cenderung memiliki kandungan metabolit sekunder (artemisinin) yang lebih tinggi daripada tanaman diploid, penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeteksi keberadaan gen terkait artemisinin yaitu gen *HMGR*, *FPS*, *ADS*, dan *Aldh<sub>1</sub>* pada *A. cina* diploid dan tetraploid yang diinduksi dengan kolkisina dan zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BA, (2) membandingkan ekspresi gen-gen yang terlibat dalam biosintesis artemisinin yaitu gen *HMGR*, *FPS*, *ADS*, dan *Aldh<sub>1</sub>* pada daun *A. cina* diploid dan tetraploid yang diinduksi dengan kolkisina dan zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BA, dan (3) membandingkan ekspresi gen-gen yang terlibat dalam biosintesis artemisinin yaitu gen *HMGR*, *FPS*, *ADS*, dan *Aldh<sub>1</sub>* pada akar, batang dan daun *A. cina* dengan metode *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis deteksi pada *A. cina* diploid dan tetraploid yang diinduksi kolkisina dan zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BA menunjukkan bahwa primer *HMGR* menghasilkan pita berukuran 183 bp. Primer *FPS* menghasilkan pita dengan ukuran 100 bp, 200 bp, 300 bp, 435 bp, dan 1200 bp. Primer *ADS* menghasilkan pita dengan ukuran 252 bp dan 800 bp. Primer *Aldh<sub>1</sub>* menghasilkan pita dengan ukuran 356 bp dan 600 bp. Hasil analisis ekspresi pada daun *A. cina* diploid dan tetraploid yang diinduksi kolkisina dan zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BA menunjukkan bahwa ekspresi gen *HMGR* yang sama. Pada gen *FPS*, ekspresi *A. cina* tetraploid yang diinduksi zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BA lebih tinggi daripada *A. cina* diploid dan tetraploid yang diinduksi kolkisina. Pada gen *ADS*, ekspresi *A. cina* diploid lebih tinggi daripada *A. cina* tetraploid yang diinduksi kolkisina dan zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BA. Pada gen *Aldh<sub>1</sub>*, *A. cina* tetraploid yang diinduksi kolkisina menghasilkan ekspresi yang lebih tinggi daripada *A. cina* diploid dan tetraploid yang diinduksi zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BA. Ekspresi gen - gen terkait artemisinin (*HMGR*, *FPS*, *ADS*, dan *Aldh<sub>1</sub>*) pada bagian daun lebih tinggi daripada akar dan batang.

**Kata kunci** : *Artemisia cina*, ekspresi gen, artemisinin, RT-PCR

**ANALYSIS OF GENES EXPRESSIONS AND DETECTION OF  
THE PRESENCE OF GENES RELATED TO THE ARTEMISININ  
ON *Artemisiacina* Berg ex Poljakov**

**Rita Elfianis**  
**12/342437/PPN/03783**

**ABSTRACT**

*Artemisia cina* (Asteraceae family) is one alternative crop an important as source of artemisinin raw material for malaria drug. Currently, artemisinin content in *A. cina* plants is relatively low around 0.1% - 1.4% of the dry weight of plants, the low content of artemisinin is less favorable to commercial scale, while the requests and needs are likely to increase, resulting in the price of artemisinin to be expensive. Therefore, it is required the effort to increase the artemisinin content, through polyploidization on these plants. Polyploidy plants tended to contain secondary metabolites (artemisinin) higher than diploid plants. The objective of this study was (1) to detect the presence of genes related to artemisinin that HMGR, FPS, ADS, and Aldh<sub>1</sub> in diploid and tetraploid *A. cina* with colchicine and growth regulator of the 2,4-D and BA treatments, (2) to compare the genes expression of HMGR, FPS, ADS, and Aldh<sub>1</sub> that involved in the artemisinin biosynthesis on leaves of diploid and tetraploid *A. cina* with colchicine and growth regulator of the 2,4-D and BA treatments, and (3) to compare the expression of genes HMGR, FPS, ADS, and Aldh<sub>1</sub> that involved in the biosynthesis of artemisinin on roots, stems, and leaves with Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) method.

The result of this study showed that detection analysis of *A. cina* diploid and tetraploid with colchicine and growth regulator of the 2,4-D and BA treatments, HMGR primer produced the fragment with size of 183 bp. FPS primer produced the fragments with size of 100 bp, 200 bp, 300 bp, 435 bp, and 1200 bp. ADS primer produced the fragments with size of 252 bp and 800 bp. Aldh<sub>1</sub> primer produced the fragments with size of 356 bp and 600 bp. The results of the expression analysis in the leaves of *A. cina* diploid and tetraploid with colchicine and growth regulator of the 2,4-D and BA treatments showed that similar expression of HMGR gene. FPS gene produced higher expression in tetraploid *A. cina* with growth regulators of 2,4-D and BA treatments than diploid and tetraploid *A. cina* with colchicine treatment. ADS gene produced higher expression in diploid *A. cina* than tetraploid *A. cina* with colchicine and growth regulator of 2,4-D and BA treatments. Aldh<sub>1</sub> gene produced higher expression in tetraploid *A. cina* with colchicine treatment than diploid and tetraploid *A. cina* with growth regulator of 2,4-D and BA treatments. The genes expression related to artemisinin (HMGR, FPS, ADS, and Aldh<sub>1</sub>) on the leaves were higher than roots and stems.

**Keywords:** *Artemisia cina*, gene expression, artemisinin, RT-PCR