

## PRODUKSI ELISITOR UNTUK MENSTIMULASI METABOLIT SEKUNDER PADA KULTUR JARINGAN TUMBUHAN

### *Production of Elicitor to Stimulate Secondary Metabolites in Plant Tissue Culture*

Junairiah<sup>1</sup>, Ni'matuzahroh<sup>1</sup>, Hery Suwito<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

<sup>2</sup>Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

Email: [alip.jun1@gmail.com](mailto:alip.jun1@gmail.com)

**Abstract-** One method in improving secondary metabolites in plant tissue culture is through elicitation, by adding elicitor to plant cells which is intended to induce and enhance secondary metabolites production. In this research, *Trichoderma* sp and *Penicillium* sp grown on amyllum and Carboxy Methyl Cellulose (CMC) medium were used as elicitor. The results of this research showed that the best growth of the two fungi was produced on amyllum medium, with incubation time six days and one day, wet weight 105,8 g/L and 87,4 g/L respectively.

**Keywords:** elicitor, secondary metabolites

#### PENDAHULUAN

Salah satu manfaat kultur jaringan tumbuhan adalah dapat digunakan untuk memproduksi metabolit sekunder (Vanesree *et al.*, 2004). Metode yang digunakan adalah elisitasi yaitu proses penambahan elisitor pada sel tumbuhan untuk menginduksi dan meningkatkan produksi metabolit sekunder. Sintesis metabolit sekunder dapat dipacu oleh elisitor dalam medium kultur. Elisitor adalah molekul signal yang memacu terbentuknya metabolit sekunder di dalam kultur sel. Elisitor yang berasal dari bahan hayati disebut elisitor biotik yang meliputi polisakarida, protein, glikoprotein atau fragmen-fragmen dinding sel yang berasal dari fungi, bakteri, dan tanaman. Fungi seringkali dipelajari secara luas untuk meningkatkan sintesis metabolit sekunder (Zhao *et al.*, 2005; Jeong *et al.*, 2005; Baldi *et al.*, 2009; Patel *et al.*, 2013).

Elisitor dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat dasar dan asalnya. Elisitor abiotik adalah substansi yang dihasilkan dari zat non biologis misalnya garam anorganik, logam berat, pH, dan sebagainya. Elisitor biotik adalah substansi yang dihasilkan oleh organisme hidup, misalnya zat yang

dihasilkan oleh mikroba. Berdasarkan asalnya ada elisitor eksogen yaitu substansi yang berasal dari luar sel dan elisitor endogen adalah elisitor yang berasal dari dalam sel (Namdeo, 2007). Sitinjak (1999) melaporkan bahwa kandungan gossipol mengalami peningkatan pada kultur kalus *Gossypium hirsutum* dengan elisitor *Saachharomyces cerevisiae*. Sudirga (2002) menyatakan bahwa kandungan azadirachtin meningkat dalam kultur suspensi sel *Azadirachta indica* dengan elisitor ekstrak ragi. Muspiah (2002) mempelajari pengaruh penambahan elisitor berupa ekstrak ragi terhadap kandungan ajmalisin pada kultur sel *Catharanthus roseus*. Bastari (2008) menyatakan bahwa ada pengaruh pemberian ekstrak ragi terhadap metabolit sekunder pada kultur kalus *Andropogon paniculata*. Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi elisitor biotik *Trichoderma* sp dan *Penicillium* sp yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan elisitor untuk memproduksi metabolit sekunder melalui kultur jaringan tumbuhan.



## METODE PENELITIAN

### BAHAN

Mikroba elisitor yang digunakan meliputi *Trichoderma sp* dan *Penicillium sp* yang merupakan koleksi dari laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

### CARA KERJA

#### Persiapan Kultur *Trichoderma sp* dan *Penicillium sp*

*Trichoderma sp* dan *Penicillium sp* ditumbuhkan pada medium Potatoes Dextrose Agar (PDA) dan diinkubasi pada suhu kamar selama enam hari.

#### Pembuatan Suspensi *Trichoderma sp* dan *Penicillium sp*

Dua Tabung yang berisi biakan *Trichoderma sp* masing-masing diisi dengan aquades steril sebanyak 5 ml, kemudian dimasukkan ke dalam 50 ml aquades steril, sehingga volume menjadi 60 ml dan dihomogenkan. Selanjutnya dari 50 ml tersebut diambil 4 ml dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur OD 0,5. Metode yang sama digunakan untuk pembuatan suspensi *Penicillium sp*.

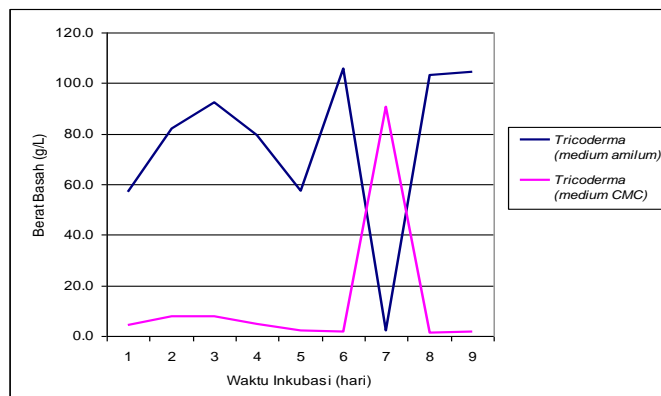
#### Pembuatan Kurva Tumbuh

Masing-masing sebanyak 2 ml suspensi *Trichoderma sp* diinokulasikan ke dalam 50 ml medium pemeliharaan cair yaitu medium amilum dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC). Pertumbuhan *Trichoderma sp* pada kedua macam medium dibuat dua

ulangan. Kultur diagitasi dan diinkubasi pada suhu kamar dalam kondisi gelap. Kultur dipelihara sampai sembilan hari, dan miselium dipanen setiap hari sampai terjadi penurunan berat miselium. Metode yang sama digunakan untuk pembuatan kurva tumbuh *Penicillium sp*.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

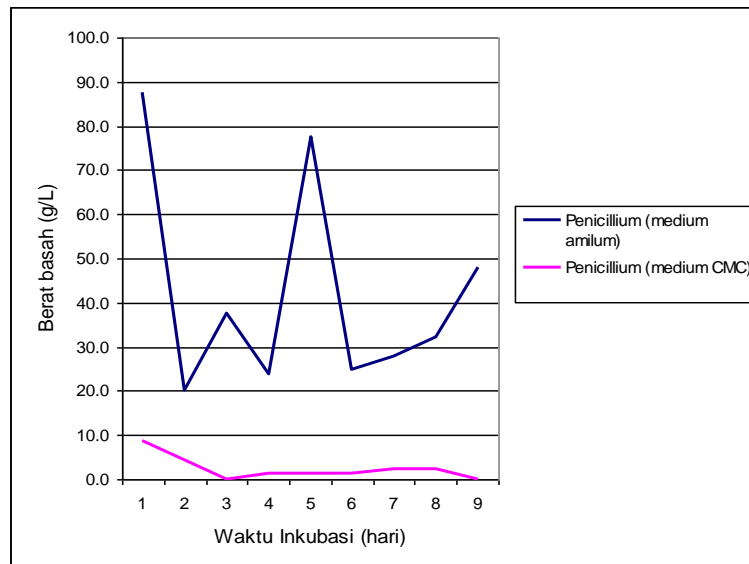
*Trichoderma sp* ditumbuhkan pada medium amilum dan CMC. Pertumbuhan *Trichoderma sp* pada kedua medium terjadi pada hari pertama. Respon pertumbuhan *Trichoderma* pada medium amilum menunjukkan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan medium CMC. *Trichoderma* menunjukkan pertumbuhan yang lebih cocok pada kondisi asam (Klein *et al*, 1998). Dan kapang pada umumnya akan menunjukkan pertumbuhan terbaik pada kondisi asam atau pH rendah (Fardiaz, 1992). Oleh sebab itu pertumbuhan *Trichoderma* pada medium CMC lebih rendah karena kondisi basa atau pH tinggi. Biomassa *Trichoderma* terbesar dihasilkan pada medium amilum dengan waktu inkubasi enam hari pada medium CMC dengan waktu inkubasi 7 hari. Kurva pertumbuhan *Trichoderma* pada medium amilum dan CMC dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Berat basah *Trichoderma sp* pada medium amilum dan CMC

Pada kapang *Penicillium* juga ditumbuhkan pada medium amilum dan CMC. Seperti pada *Trichoderma*, pertumbuhan *Penicillium* pada medium amilum menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan medium CMC.

Pertumbuhan *Penicillium* pada medium amilum dan CMC dapat dilihat pada gambar 2. Terlihat bahwa biomassa terbesar *Penicillium* pada medium amilum dan medium CMC terjadi pada hari pertama waktu inkubasi.



Gambar 2. Berat basah pada *Penicillium sp* pada medium amilum dan CMC

Menurut Klein dan Evendeigh (1998) kapang *Trichoderma* mampu menghidrolisis berbagai macam polisakarida, misalnya selulosa, hemiselulosa, dan lain-lain. Sumber karbon yang dapat dimanfaatkan oleh *Trichoderma* adalah D-glukosa, D-galaktosa, D-mannosa, D-xilosa, L-arabinosa, D-manitol, D-arabitol. Akan tetapi sumber karbon terbaik adalah glukosa, manosa, galaktosa, xilosa, trihalosa, dan selobiosa. Menurut Gandjar *et al* (2006) *Penicillium* adalah salah satu fungi yang mampu menghasilkan enzim amilase.

Setiap mikroorganisme termasuk fungi mengalami tahapan pertumbuhan tertentu. Tahap - tahap pertumbuhan mikroorganisme berdasarkan pada penggunaan substrat dan biomassa yang dihasilkan. Pada tahap pertumbuhan mikroorganisme dapat dibuat kurva pertumbuhan. Kurva pertumbuhan adalah kurva yang menyatakan korelasi antara jumlah sel

dengan waktu pertumbuhan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah

nutrisi, sumber energi, air, temperatur, pH, kadar oksigen, cahaya dan salinitas. Menurut Fardiaz (1992) melaporkan bahwa tahap pertumbuhan mikroorganisme terdiri atas beberapa fase, yaitu:

- 1) Fase lag merupakan fase adaptasi, pada fase ini tidak terjadi penambahan jumlah sel dan mikroorganisme hanya menyesuaikan diri dengan lingkungan.
- 2) Fase eksponensial merupakan fase mikroorganisme mulai membelah dengan cepat dan konstan. Pada fase ini membutuhkan energi lebih banyak dibandingkan dengan fase lain. Pada fase ini enzim dapat dipanen.
- 3) Fase stasioner merupakan fase pertumbuhan mikroorganisme tetap. Pada fase ini terjadi perubahan pada



kandungan nutrisi media pertumbuhan sehingga menyebabkan daya tahan mikroorganisme mulai menurun. Pada fase ini mikroorganisme tertentu akan menghasilkan metabolit sekunder seperti antibiotik untuk mempertahankan diri pada fase stasioner.

- 4) Fase kematian merupakan fase pertumbuhan mikroorganisme yang mengalami penurunan. Pada fase ini kandungan nutrisi telah habis dan terjadi pengurangan sel.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pertumbuhan kedua jenis kapang dipengaruhi oleh jenis media dan pH. Media amilum adalah media terbaik bagi pertumbuhan *Trichoderma sp* dan *Penicillium sp*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menumbuhkan kedua macam fungi tersebut pada medium pertumbuhan yang lain untuk mendapatkan biomassa terbesar.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA BOPTN DP2M DIKTI Tahun anggaran 2013, Nomor Kontrak 7673/UN3/KR/2013, Tanggal 2 Mei 2013.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baldi A, Srivastava AK and Bisaria VS. 2009. *Fungal Elicitors for Enhanced Production of Secondary Metabolites in Plant Cell Suspension Cultures*. Department of Biochemical Engineering and Biotechnology. Indian Institute of Technology. New Delhi. India
- Bastari YF. 2008. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Ragi (Saccharomyces cerevisiae) Terhadap Metabolit Sekunder Pada Kultur Kalus Sambiloto (Andropogon paniculata)*. Fakultas Farmasi. UNAIR.
- Fardiaz. 1992. *Biotransformation Inorganic Reaction*. PT Gramedia Pratama Utama. Jakarta
- Gandjar I, Robert AS, Karin VDT, Ariyanti O, Iman S. 2000. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Jeong GT and Park DH. 2005. Enhancement of Growth and Secondary Metabolite Biosynthesis: Effect of Elicitors Derived from Plants and Insects. *Biotechnology and Bioprocess Engineering* 10:73-77
- Klein D and Evendeigh DE. 1998. Trichoderma and Gliocadium. *Journal Basic Biology Taxonomy and Genetics. Vol 1: 57-69*
- Muspiah A. 2002. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Ragi (Saccharomyces cerevisiae) Pada Produksi Ajmalisin Dari Kultur Agregat Sel Dalam Bioreaktor*. ITB. Bandung.
- Namdeo AG. 2007. Plant Cell Elicitation for Production of Secondary Metabolites. *Pharmacognosy Reviews. Vol 1. Issue 1: 69-79*
- Patel H and Krisnamurthy. 2013. Elicitors in Plant Tissue Culture. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. Vol 2 Issue 2: 60-65*
- Sitinjak RR. 1999. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Ragi (Saccharomyces cerevisiae) Terhadap Kandungan Gossipol Pada Kultur Kalus Gossypium hirsutum L*. ITB. Bandung
- Sudirga SK. 2002. *Peningkatan Kandungan Azadirachtin Dalam Kultur Suspensi Sel Azadirachta indica A Juss Melalui Elisitasi Dengan Ekstrak Ragi (Saccharomyces cerevisiae)*. ITB. Bandung.
- Vanesree M, Lee CY, Lo SF, Nalawadw SM, Lin CY and Tsay HS. 2004. Studies on the Production of Some Important Secondary Metabolites from Medicinal Plants by Plant Tissue Culture. *Botanical Bulletin of Academia Vol 45: 1-22*
- Zhao J, Davis LC, Verpoorte R. 2005. Elicitor Signal Transduction Leading to Production of Plant Secondary Metabolites. *Biotechnol Adv* 23(4):283-333

