



## **PERTUMBUHAN KALUS PADA EKSPLAN BATANG MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) YANG DITANAM SECARA *IN VITRO***

### ***FINE GROWTH ON EXPLANTS OF MANGGIS RODS (*Garcinia mangostana* L.) PLANTED BY *IN VITRO****

**Yuninda Dewi Sukma Chaniago<sup>1)</sup>, Fauziyah Harahap<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan

Email [yuninda42@gmail.com](mailto:yuninda42@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

*This study was conducted to determine the effect of growth regulators (ZPT) on callus induction of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) From the source of stems planted in vitro. The research was carried out from November 2017 to June 2018. This study used a research design that is a non factorial completely randomized design with 8 repetitions using 3 types of combination repetition of 0.1 ppm TDZ, 0.1 ppm + 2 TDZ, 4 D 1.5 ppm, TDZ 0.1 ppm + 2.4 D 3 ppm. The results showed that the administration of growth regulators affected callus growth time at 0.1 ppm + 2.4 D 3 ppm TDZ treatment on the 11th day after induction, from the three treatments the callus texture had a dense texture and callus biomass. The best combination of growth regulators in inducing callus texture is found in all 3 combinations. All treatments produce a compact compact textured callus. The best combination of growth regulators in inducing callus stack height is found in MS + TDZ + 2,4 d 3 treatment. The best treatment in inducing callus surface area was in the 0.1 ppm TDZ treatment, and the best callus weight was produced by 0.1 ppm + 2.4 D 3 TDZ treatment. From these results it can be seen that the induction medium with a combination of ZPT 3. 0.1 ppm + 2.4 D 3 ppm TDZ is a good combination in inducing callus.*

**Keywords:** *in vitro*, ZPT, TZD, 2.4 D

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh (ZPT) terhadap induksi kalus tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) dari sumber batang yang ditanam secara *in vitro*. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan November 2017- sampai Juni 2018. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian yaitu rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 8 kali pengulangan menggunakan 3 jenis Pengulangan kombinasi konsentrasi yaitu TDZ 0,1 ppm, TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 1,5 ppm, TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh berpengaruh terhadap waktu tumbuhnya kalus terdapat pada perlakuan TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 ppm yaitu pada hari ke 11 setelah induksi, dari ketiga perlakuan tekstur kalus memiliki tekstur yang padat dan biomassa kalus. Kombinasi zat pengatur tumbuh paling baik dalam menginduksi tekstur kalus terdapat pada ke 3 kombinasi. Semua perlakuan menghasilkan kalus bertekstur kompak padat. Kombinasi zat pengatur tumbuh yang paling baik dalam menginduksi tinggi tumpukan kalus terdapat pada perlakuan MS + TDZ + 2,4 d 3. Perlakuan yang paling baik dalam menginduksi luas permukaan kalus terdapat pada perlakuan TDZ 0,1 ppm, dan berat kalus yang paling baik dihasilkan oleh perlakuan TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa media induksi dengan kombinasi ZPT 3. TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 ppm merupakan kombinasi yang baik dalam menginduksi kalus.

**Kata kunci :** *in vitro*, ZPT, TZD, 2.4 D



## PENDAHULUAN

Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana*) merupakan tanaman yang asalnya dari Semenanjung Malaysia. Beberapa peneliti berpendapat bahwa hanya terdapat satu jenis manggis di dunia ini, dikarenakan tanaman manggis bersifat apomiksis, yaitu embrionya berasal dari organ non seksual, kebenaran mengenai pernyataan ini masih dipertanyakan namun, ada laporan variasi bentuk, ukuran dan warna buah manggis dari berbagai daerah yang merupakan pusat penghasil buah manggis (Ashari, 2006).

Manggis tidak dapat menghasilkan biji setiap musim, biji manggis dapat dihasilkan pada musim tertentu saja yaitu ketika pada musim berbuah 1-2 tahun sekali. Setiap buahnya menghasilkan 1-2 biji saja yang berukuran besar dan yang layak untuk dijadikan benih. Biji manggis masih bersifat rekalsitran sehingga biji tidak dapat bertahan lama dan poses perbanyakan tidak dapat dilakukan sepanjang tahun. Perbanyakan tanaman manggis secara vegetatif masih belum berhasil dengan baik. Biasanya, tanaman yang diperbanyak secara vegetatif umumnya memiliki ukuran yang bervariasi seperti lemah akan kondisi lingkungan, proses pertumbuhannya sangat lambat, dan proses pembungaanya tidak dapat dilakukan dengan cepat dan baik (Normah et al, 1995; Cruz, 2001).

Dalam kajian kultur jaringan dikenal dengan istilah kultur kalus. Kalus adalah sekumpulan sel amorphus yang berasal dari sel-sel jaringan awal yang membelah diri secara terus menerus. Kalus tersusun oleh sel-sel parenkim berikatan dengan sel lain tetapi sangat renggang yang berarti jaringan ini belum mengalami diferensiasi lanjut. Kalus diharapkan mampu memperbanyak dirinya secara terus menerus. Untuk menginduksi terbentuknya tunas, diperlukan media regenerasi dengan modifikasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh). Kultur kalus bertujuan untuk memperoleh kalus dari eksplan yang diisolasi dan ditumbuhkan dalam lingkungan terkendali. Teknik secara *in vitro* kalus dapat di inisiasi dari hampir semua bagian tanaman, tetapi bagian yang berbeda menunjukkan laju kecepatan inisiasi dan pertumbuhan kalus yang berbeda. Bagian tanaman yang masih dalam keadaan aktif membelah (potensi aktif) seperti : hipokotil, embrio muda, daun muda, batang muda, semua itu merupakan bagian yang mudah berdeferensiasi dan menghasilkan kalus (Santoso dan Fatimah, 2004).



Kalus diharapkan dapat memperbanyak massa selnya secara terus menerus (Dodds & Roberts, 1983). Dilakukannya penelitian ini adalah untuk mempelajari pembentukan kalus tunas manggis yang ditanam secara *in vitro*, mengetahui proses penanaman secara *in vitro* dan kalus yang terdapat didalam tanaman manggis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 – September 2018 di Laboratorium Kultur Jaringan YAHDY Perum Pelabuhan Jl. Lambung No. 18 Tanah 600 Medan Marelak. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari batang manggis yang ditanam secara *in vitro*. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari autoclave, botol kultur, karet, plastic, aluminium foil, pisau, beaker glass, ceret ukur, gelas ukur, corong, timbangan analitik, batang pengaduk, panci pemanas, tisu, jarum penanam, rak tabung, LAFC, lampu Bunsen, spatula, pH meter, cawan petri, gunting, botol spray, scalpel, pinset, kertas millimeter, gunting, rak kultur dengan dilengkapi lampu dan AC.

Bahan yang digunakan di dalam penelitian ini adalah Media MS (*Murashige dan Skoog*), ZPT TDZ 0,1 ppm dan 2,4 D dengan variasi 0 ppm, 1,5 ppm, 3 ppm, Eksplan batang manggis yang ditanam secara *in vitro*. alkohol 70 % , aquades steril, detergen, amoxilin 500 gr, NaClO (Bayclen) 6 % , formalin 10 % , HCL 0,1 N, KOH 0,1 N. Metode yang digunakan didalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial. Adapun yang menjadi kombinasi ZPT dalam penelitian ini adalah : MS + TDZ 0,1 ppm, MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 1,5 ppm MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 ppm.

Eksplan batang yang telah ditanam secara *in vitro* diambil dengan menggunakan gunting dan pinset kemudian diletakkan didalam cawan petri. Kemudian batang di potong kecil sepanjang 1 cm menggunakan pisau, selanjutnya eksplan batang diletakkan ke dalam media yang sudah ditentukan komposisi ZPT nya. Kemudian diamati pertumbuhannya hingga membentuk kalus selama 28 hari. Parameter Pengamatan dalam penelitian ini meliputi : waktu pembentukan kalus, tekstur kalus, tinggi tumpukan kalus, luas permukaan kalus,



berat kalus. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dengan menggunakan aplikasi statistik SAS (statistical analysis system) jika menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata maka selanjutnya akan dilakukan uji lanjutan dengan melakukan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Waktu Pembentukan Kalus

**Tabel 1. Waktu Munculnya Kalus 28 Hari Setelah Induksi**

Perlakuan	Hari setelah induksi (HSI)
MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 0	22
MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 1,5	15
MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3	11

Munculnya kalus ditandai dengan membengkaknya ujung eksplan dan munculnya bintik-bintik putih pada ujung eksplan. Berdasarkan hasil penelitian eksplan dengan perlakuan MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 merupakan eksplan yang mengalami pertumbuhan kalus paling cepat yaitu pada hari ke 11, kemudian diikuti oleh perlakuan MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 1,5 pertumbuhan kalusnya terjadi pada hari ke 15 dan pertumbuhan kalus paling lama terjadi pada perlakuan MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 0 munculnya kalus pada hari ke 22.

### 2. Tekstur Kalus

**Tabel 2. Tekstur kalus setelah 28 hari setelah induksi**

Perlakuan	Tekstur
MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 0	Compact
MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 1,5	Compact
MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3	Compact

**Keterangan : compact = padat**

Berdasarkan hasil pengamatan tekstur kalus yang telah dilakukan maka dapat dikemukakan bahwa semua kalus dari perlakuan ZPT memiliki tekstur kalus yang kompak.



### 3. Tinggi Tumpukan Kalus

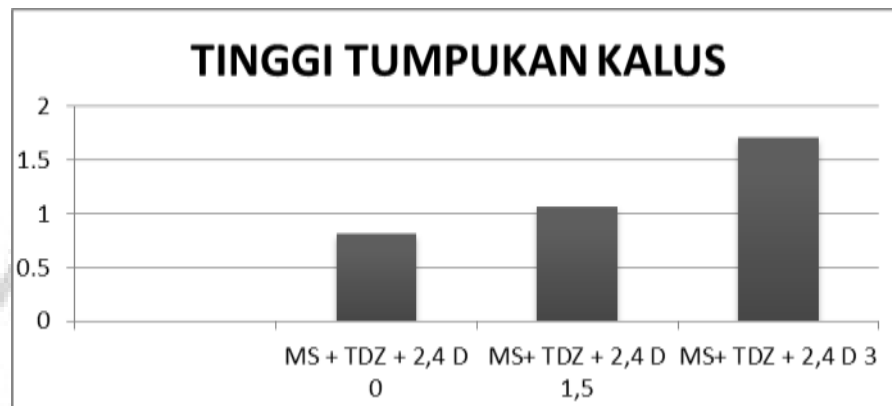
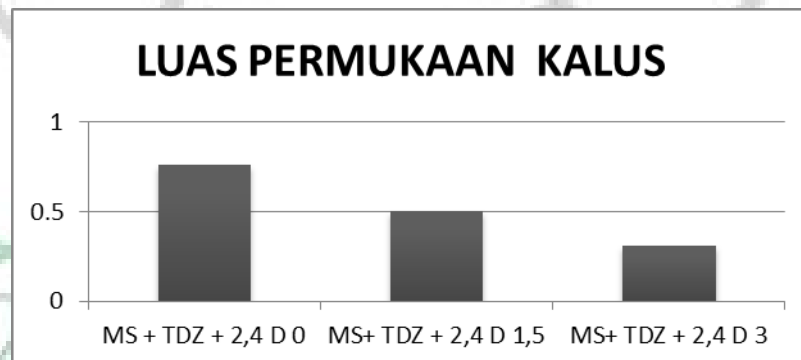


Diagram 1. Tinggi tumpukan kalus setelah 28 hari setelah induksi

Pada diagram di atas dapat dilihat bahwa pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 3 menunjukkan tinggi kalus yang baik, dan selanjutnya pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 1,5 dan MS+ TDZ + 2,4 D 0 menunjukkan tinggi yang hampir signifikan.

### 4. Luas Permukaan Kalus

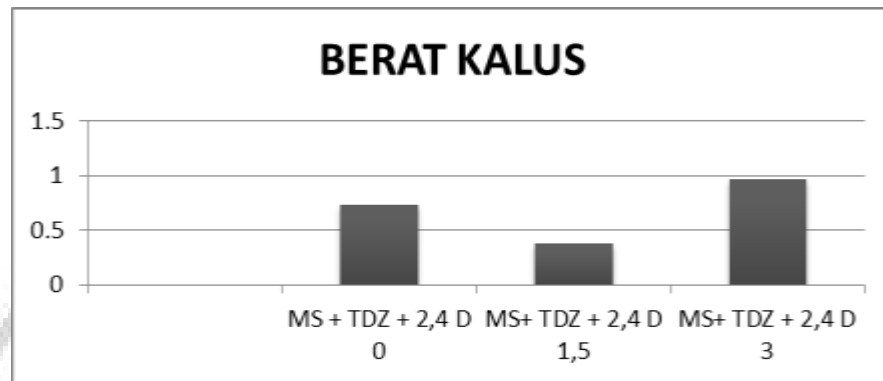


Gambar 2. Luas permukaan kalus setelah 28 hari setelah induksi

Pada diagram di atas dapat dilihat bahwa pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 0 menunjukkan hasil luas kalus yang baik, dan selanjutnya pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 1,5 dan MS+ TDZ + 2,4 D 3 menunjukkan tinggi yang hampir signifikan.



## 5. Berat Kalus



**Gambar 3. Berat kalus 28 hari setelah induksi**

Pada diagram di atas dapat dilihat bahwa pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 3 menunjukkan hasil berat kalus yang baik, dan selanjutnya pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 0 hasil berat kalus lebih baik dibandingkan perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 1,5 yang menunjukkan hasil berat kalus yang lebih rendah dari 2 perlakuan lainnya.

### PEMBAHASAN

#### 1. Waktu pembentukan kalus

Pada proses pembentukan kalus, penambahan 2,4 D memiliki peran yang sangat signifikan terhadap proses pembentukan kalus, terkait dengan proses deferensiasi, peningkatan kompetensi sel. Zat pengatur tumbuh jenis auksin efektif dalam menginduksi pembentukan kalus, namun zat pengatur tumbuh jenis sitokinin juga dibutuhkan dalam proses ploriferasi kalus sehingga kombinasi antara auksin dan sitokinin sangat baik untuk memacu pertumbuhan kalus (Abidin, 1983 dalam Wahyuningtyas et al., (2014). Pemberian 2,4-D lebih tinggi dari pada pemberian TDZ dengan adanya perbedaan konsentrasi antara 2,4-D dan TDZ dapat memacu terbentuknya kalus. secara umum penambahan auksin pada konsentrasi tinggi memacu pembentukan kalus, sebaliknya jika perbandingan auksin dan sitokinin di dalam media lebih rendah akan memacu pertumbuhan eksplan beregenerasi membentuk organ (Thomy 2012).



## 2. Tekstur kalus

Tekstur kalus yang kompak dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain karena sel-sel yang semula membelah kemudian mengalami penurunan aktivitas proliferasinya. Hal ini disebabkan oleh adanya auksi alami yang terkandung didalam eksplan. Semua perlakuan menghasilkan kalus dengan tekstur kompak, tekstur kalus yang kompak merupakan efek dari sitokinin dan auksin yang dapat mempengaruhi potensial air dalam sel. Dan hal ini dapat menyebabkan penyerapan air dari medium kedalam sel meningkat sehingga sel menjadi lebih kaku (Santoso Dan Nursandi, 2004).

## 3. Tinggi Tumpukan Kalus

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil kalus dengan tinggi tumpukan paling tinggi pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 3 hal ini disebabkan karena kandungan 2,4 D yang tinggi diantara perlakuan yang lainnya, dan adanya kandungan TDZ didalam perlakuan ini. Adanya kandungan TDZ di dalam media dapat menginduksi pertumbuhan kalus karena TDZ merupakan sitokinin kuat yang artinya walaupun dengan konsentrai yang rendah namun dapat menunjukkan respon baik dalam menginduksi kalus. Proliferasi sel kalus dapat menyebabkan sel menjadi lebih banyak sehingga tinggi kalus dapat bertambah seiring meningkatnya proliferasi sel kalus. 2,4-D sangat berperan dalam penginduksian kalus karena sangat mampu merangsang penginduksian kalus dengan baik (Sakulrat dan Te-chato, 2008; Mahadi, 2011). Namun kurangnya nutrisi menyebabkan sel-sel yang sedang aktif berkembang akan mengurangi aktivitasnya, jika tidak segera disubkultur maka akan menyebabkan kematian pada sel.

## 4. Luas Permukaan Kalus

Permukaan kalus terluas terdapat pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 0 walaupun pada perlakuan ini tidak menggunakan 2,4 D didalam mediannya. Hal ini disebabkan karena TDZ tergolong kedalam sitokinin yang kuat, artinya walaupun pada media digunakan TDZ dalam konsentrasi yang rendah namun sudah dapat menunjukkan respon terhadap eksplan yang ditanam (Harahap, 2012). Dengan penambahan zat pengatur tumbuh eksogen pada media dapat menyebabkan zat pengatur tumbuh alami yang dikandung tanaman dapat



meningkat. Peningkatan zat pengatur tumbuh dalam jaringan tanaman dapat menyebabkan tanaman menjadi stres sehingga akan terjadi pembelahan sel secara terus menerus pada jaringan yang dapat menyebabkan ukuran kalus dapat bertambah luas atau besar (Komar, 2010).

### 5. Berat Kalus

Kalus dengan berat paling baik terdapat pada perlakuan MS+ TDZ + 2,4 D 3 Pertumbuhan adalah tola ukur adanya peningkatan permanen ukuran organisme atau bagian dari tumbuhan yang merupakan hasil dari peningkatan jumlah dan ukuran sel. Pertumbuhan memiliki ciri-ciri dengan bertambahnya berat yang *irreversible*, sehingga pengukuran berat segar kalus dapat mewakili variabel pertumbuhan kalus yang berasal dari eksplan daun *C. nophyllum* Linn. Menurut (Ruswaningsih, 2007), berat segar secara fisiologis terdiri dari dua kandungan yaitu air dan karbohidrat. Berat segar kalus yang besar ini disebabkan karena kandungan airnya yang tinggi. Berat basah yang dihasilkan sangat tergantung pada kecepatan sel-sel tersebut membelah diri, memperbanyak diri dan dilanjutkan dengan membesarnya kalus (Andaryani, 2010).

### KESIMPULAN

1. Perlakuan MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 merupakan perlakuan yang paling baik dalam membentuk kalus tercepat.
2. Perlakuan MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 menghasilkan tekstur kalus yang kompak.
3. Perlakuan MS + TDZ 0,1 ppm + 2,4 D 3 menghasilkan tinggi tumpukan kalus dan berat paling baik.
4. pada penelitian namun MS+ TDZ + 2,4 D 0 merupakan perlakuan yang paling baik dalam menghasilkan permukaan kalus terluas dengan rata-rata yaitu 0,7625.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., 1994. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia (UI-Press).





Cruz, F.S.D. 2001. Status report on genetics resources of mangostee (*Garcinia mangostana*) in southeast asia. IPGRI.India.

Dodds, J. H., dan L.W. Robert. 1983. *Experiment in Plants Tissue Culture*.

F. Ruswaningsih,. 2007. “Pengaruh Konsentrasi Ammonium Nitrat dan BAP terhadap Pertumbuhan Eksplan Pucuk (*Artemisia annua* L). pada Kultur *In Vitro*,” Skripsi, Fakultas Pertanian UNS, Surakarta (2007).

Harahap, F.,(2012) Fisiologi Tumbuhan , FMIPA Unimed, Medan.

S. Andaryani, 2010. “Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4D terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) secara *In Vitro*,” Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Sakulrat, S & Te-chato, S. (2008). Effect of genotypes of oil palm as indicator for speed of callus and embryogenic callus formation. *Journal of Agricultural Technology* 4 (2): 147-156.

Santoso, U. dan Nursandi, F. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. UMM-press.Malang.

Santoso, U.,dan Fatimah, N.,2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. UMM-press.Malang.

Thomy, Z. 2012. Effect of plant growth regulator 2,4-D and BAP on callus growth of plants producing gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). Prasing Seminar Hasil Nasional Biologi. Medan, 11 Mei 2012.

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY