

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R. H. (2013). Pemanfaatan Embriogenesis Somatik dalam saha Penyediaan Bibit Tanamn Obat. *Makalah Seminar*. Yogyakarta : Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Ahmed, W., Feyissa, T., & Disasa, T. (2013). Somatic Embryogenesis of a Coffee (*Coffea arabica* L.) Hybrid Using Leaf Explants. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 469-475 : 88 (4).
- Albarra'n, Betrand, J. B., Lartaud, M., & Etienne, H. (2005). Cycle characteristics in a temporary immersion bioreaktor affect regeneration, morphology, water, and mineral status of coffee (*Coffea arabica*) somatic embryo. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 81 : 27-36.
- Alemayehu, D. (2017). Review on Genetic of Coffee (*Coffea Arabica* L.) in Ethiopia. *International Journal of Forestry and Horticulture (IJFH)*, 18-27 : 2(3).
- Anggraeni, T. D. A., E. Sulistyowati., & R. D. Purwati. (2012). Pengaruh Komposisi Media dan Sumber Eksplan Terhadap Induksi Kalus, Perkecambahan dan Pertumbuhan Tnas Embrio Somatik Jarak Pagar. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 4 (2) : 76-84.
- Ardiyani, F., & Nugroho, D. (2017). Ragam Aplikasi Teknik Kultur Kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 29 (3) : 14-18.
- Arismarsetiowati, Rina. (2011). Pengaruh Auksin 2,4-D dan Sitokinin 2-ip Terhadap Pembentukan Embriogenesis Somatik Langsung pada Eksplan Daun *Coffea Arabica* L. *Pelita Perkebunan*. 68-77: 27 (2).
- Campos, N., Panis, B., & Carpentier, S. (2017). Somatic Embryogenesis in Coffee: The Evolutionof Biotechnology and the Intergration of Omics Technologies Offer Great Opportunities. *Fontiers in Plant Science*, 1-12 : 8.
- Chaudhury, A., & R, Qu., (2000). Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration of Turftype Nermudagrass: Effect Of 6-Benzyladenine in Callus Induction Medium. *Plan Cell, Tissue Organ. Cult.* 60 : 113-120.

- Dewi, N. Valianti., Fajaryanti. N., & Masruriati. E. (2017). Perbedaan Kadar Kafein Pada Ekstrak Biji, Kulit Buah dan Daun Kopi (*Coffea Arabica L.*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasetis*. 6 (2) : 2-38.
- Etienne, H., Anthony, F., Dussert, S., Fernandez, D., & Lashermes, P. (2002). Biotechnological application for the improvement of coffee (*Coffea arabica L.*) . *In Vitro Cellular & Developmental Biology*, 38 : 129-138.
- Gatica, A.M., Arrieta, G., & Eauivel, A. M. (2008). Plant Regeneration Via Indirect Somatic Embryogenesis and Optimisation of Genetic Transformation In *Coffea Arabica L.* cvs. Caturra and Catuai. *Electric Journal of Biotechnology*. 11 (1) : 1-12.
- Grossmann, K. (2000). Mode of Action of Auxin Herbicides : A New Ending to A long, Drown Out Story. *Trends Plant Sci*. 5 : 506-5508
- Haq, I., Memon. S. (2012). Efficient Plant Regeneration Through Somatic Embryogenesis in Sugarcane (*Saccharum officinarum L.*). *Indian Journal of Biotechnology*. 11(15): 3704-3708.
- Hendaryono, D. P., & Purwanto, A. W. (1994). *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hudson, Lulabali. A., Alakonya, A. E., Gichuru, E. K., Kahia, J. W., and Mayoli, R. N. (2014). In Vitro Propagation of The New Disease Resistant *Coffea arabica* Variety Batian. *African Journal of Biotechnology*, 13(14) : 2414-2149.
- Ibrahim, M. S. (2015). Faktor Penentu Keberhasilan Perbanyak Kopi (*Coffea spp.*) Melalui Embriogenesis somatik. *SIRINOV*, 127-136 : 3 (3).
- Ibrahim, M. s., Hartati, S., Reclinur, & Sudarsono. (2018). €induksi Embrio Somatik Sekunder Kopi Arabika dan Deteksi Keragaman Sokmonal Menggunakan Marka SSRs. *Jurnal Littri*, 11-20 : 24 (1).
- Ibrahim, M. S., Sudarsono, Rubiyo, & Syafaruddin. (2012). Pengaruh Komposisi Media terhadap Pembentukan Kalus Embriogenesis Somatik Kopi Arabika. *Buletin RISTR*, 13-22 : 3 (1).
- Inkiriwang, A., Mandang, J., & Runtunuwu, S. (2016). Subtitusi Media MUrashige dan Skoog dengan Air Kelapa dan Pupuk Daun Majemuk

- pada Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* secara In Vitro. *Jurnal Bioslogos*, 15-19 : 6(1).
- Inpuay, K., Te-chato, S. (2012). Primary and Secondary Somatic Embryos as Tool For The Propagation And Artificial Seed Production of Oil Palm. 8 (2) : 597-609.
- Kahpi, A. (2017). Budidaya dan Produksi Kopi di Sulawesi Bagian Selatan pada Abad ke-19. *Lensa Budaya : Journal of Cultural Sciences*, 12 (1) : 13-26.
- Kartikasari, p., Hidayat, M., & Ratnasari, E. (2013). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D (Dichlorophenoxyacetid acid) dan Kinetin (6-Furfurylamnopurine) untuk Pertumbuhan Tunas Eksplan Pucuk Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq. ex Roxb.) secara In Vitro. *LenteraBio*, 75-80 : 2 (1).
- Latunra, A. I. (2004). *Pengaruh L-metionin terhadap Kadar Kafeina Kultur Kalus Coffea Arabica L.* Master Thesis. Departemen ITB: Bandung.
- Lestari, E. G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7(1) : 63-68.
- Mahadi, I., W. Syafi'i., Y. Sari. (2016). Induksi Kalus Jeruk Kasturi (*Citrus microarpa*) Menggunakan Hormon 2,4-D dan BAP dengan Metode in Vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21 (2).
- Martauli, E. D. (2018). Analisis Produksi Kopi Indonesia . *Journa Of Agribusiness Sciences*. 01 (02) : 112-120.
- Muslimin, I., Ahmadin, & Patahuddin. (2018). Jejak Aroma Kopi Arabika di Massenrempulu 1970-2016. *Pemikiran Pendidikan dan Penelitian Kesejahteraan*, 5 (1) : 1-11.
- Najiyati, S., & Danarti. (2007). *Kopi : Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Jakarta: Penbar Swadaya.
- Nugrawati, Saripa., Amar, M. Y. (2018). Coffee of Kalosi Enrekang In Torajanese Coffee Branding. *Jurnal Komunikasi KAREBA*, 17(2) : 289-294
- Oktavia, F. (2003). Embriogenesis Somatik Langsung dan Regenerasi Planlet Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dari Berbagai Jenis Eksplan. *Menara Perkebunan*, 71 (2) : 44-55.

- Panggabean, E. (2011). *Buku Pintar Kopi*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Parda, S. J., T. I. R. Utami., M. Herman. (2001). Organogenesis dan Embriogenesis Somatik Kedelai Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Hasil Rintisan dan Bioteknologi Tanaman*. 28-36.
- Pertanian, S. J. (2016). *Outlook Kopi Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Priyono. (2004). Kultur in vitro daun kopi untuk mengetahui kemampuan embriogenesis somati beberapa varietas kopi. *Pelita Perkebunan*, 20 (3) : 110-122.
- Purnamaningsih, R., dan Misky A. (2011). Pengaruh BAP Dan NAA Terhadap Induksi Kalus Dan Kandungan Artemisinin Dari *Artemisia annua* L. *Berita Biologi*. 10(4): 481-489.
- Rahardjo, Pudji. (2012). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Rahayu, B., Solichatun., E. Anggarwulan. (2003). Pengaruh Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) Terhadap Pembentukan dan Pertumbuhan Kalus serta Kandungan Flavonoid Kultur Kalus *Acalypha indica* L. *Biofarmasi*. 1(1) : 1-6.
- Rasud, Yulianti., Bustaman. (2020). Induksi Kalus Secara In Vitro Dari Daun Cengkeh (*Syzigium aromaticum* L) Dalam Media Degan Berbagai Konsentrasi Auksin. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 25 (1) : 67-72.
- Risnandar, C. (2019, maret ). *Ensiklopedia Jurnal Bumi*. Retrieved Juli 2019, from sejarah kopi: <https://jurnalbumi.com/knol/sejarah-kopi/>
- Riyadi, I., Tirtaboma. (2004). Pengaruh 2,4-D Terhadap Induksi Embrio somatik Kopi Arabika. *Buletin Plasma Nutfah*. 10 (2) : 82-89.
- Santana-Buzzy, N., Rojas-Herrera, R., Galaz-Avalos, R., Ku-Cauich, J., Mijangos-Cortes, J., Canto, A., . . . Loyola-Vargas, V. (2007). Advance in Coffe Tissue Culture and its practical applications. *In Vitro Cellular & Developmental Biology*, 507-520.
- Santoso, H., & Nursandi, F. (2002). *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang: UMM Press.
- Satria, M. Teguh., Neliyati., Jasminarti. (2019). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D (Dichlorophenoxyacetid-acid) dan Kinetin Terhadap

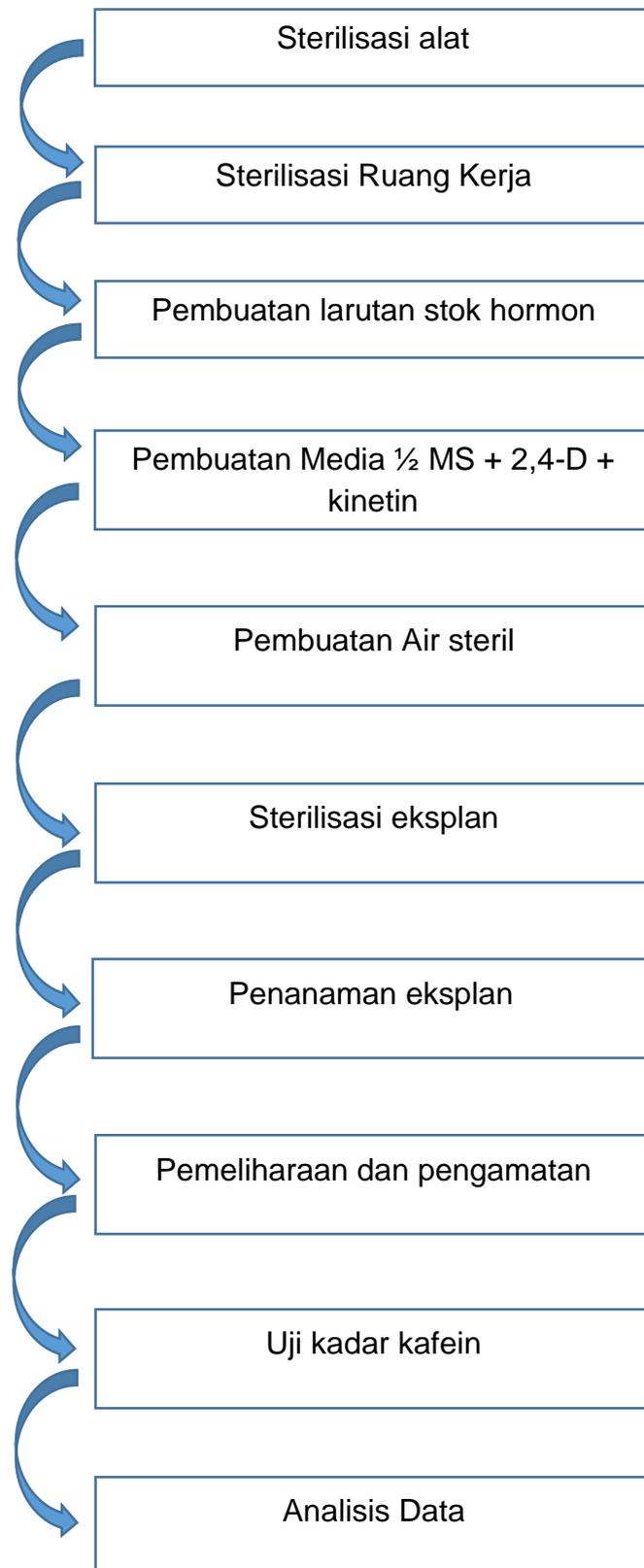
- Induksi Kalus Dari Eksplan Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *J. Agroecotenia*. 2(1) : 39-51.
- Siswoputranto, N. (1993). *Kopi Internasional dan Indonesia*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suryowinoto, M. (1990). *Petunjuk Laboratorium, Pemuliaan Tanaman Secara In Vitro*. Yogyakarta: PAU Universitas Gadjah Mada.
- Thamrin , S., Hartono, S., Darwanto, D. H., & Jamhari. (2015). Efisiensi Teknis Usahatani Kopi Arabika di Kabupaten Enrekang. *Ilmu Pertanian*, 18 (2) : 92-97.
- Trisna, N., H. Umar., Irmasari. (2013). Pengaruh Berbagai Jenis Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertmbuhan Stump Jati (*Tectona grandis* L.H). *Warta Rimba*. 1 (1).
- Yuliarti, N. (2010). *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Yuliasmara, L. (2016). Strategi Mitigasi Perkebunan Kopi Menghadapi Perubahan Iklim. *Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 1-7 .
- Yuwono, T. (2006). *Bioteknologi Pertanian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Zulkarnain. (2009). *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyakan Tanaman Budi Daya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Zulkarnain. (2010). Pemanfaatan Metode Kultur Anther dalam Pemuliaan Tanaman. *Jurnal Agronomi*, 8 (1) : 1-10.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi medium Murashige and Skoog

Komponen	Komposisi (mg/l)
<b>Makronutrien:</b>	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1.650
KNO <sub>3</sub>	1.900
CaCl <sub>2</sub> . 2H <sub>2</sub> O	332,2
MgSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	370
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170
<b>Mikronutrien:</b>	
KI	0,83
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6, 2
MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	16,9
ZnSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	8,6
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> . 2H <sub>2</sub> O	0,25
CuSO <sub>4</sub> . 5H <sub>2</sub> O	0,025
CoCl <sub>2</sub> . 6H <sub>2</sub> O	0,025
Na <sub>2</sub> EDTA	37,3
FeSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	27,8
<b>Vitamin dan asam amino</b>	
Thiamin HCL	0,1
Asam nikotinic	0,5
Pyridoxin HCL	0,5
Glycine	2,0
Myo-inositol	100
<b>Sukrosa</b>	30
<b>Agar</b>	7 gr/l

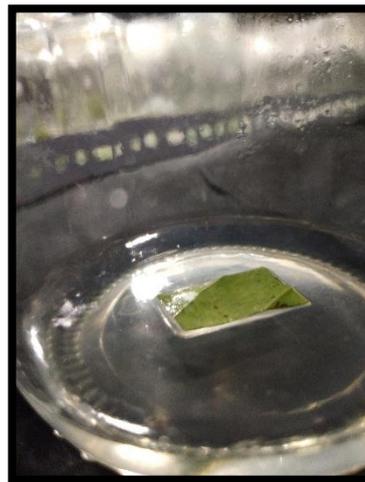
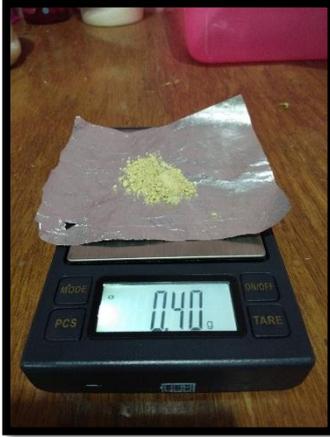
## Lampiran 2. Skema Kerja



### Lampiran 3. Pembuatan media



#### Lampiran 4. Sterilisasi eksplan dan penanaman eksplan



## Lampiran 5. Hasil Data Hari Muncul Kalus Dan Berat Basah

### A. Data Hari Muncul Kalus

PERLAKUAN	ULANGAN		
	1	2	3
A0	0	0	0
A1	21	20	20
A2	16	16	19
A3	22	23	25
A4	20	22	21
A5	20	19	21
A6	24	25	22
A7	25	22	24
A8	20	24	22
A9	22	22	24

### B. Data Berat Basah Kalus

PERLAKUAN	ULANGAN		
	1	2	3
A0	0	0	0
A1	5.74	6.34	5.35
A2	10.95	8.03	9.25
A3	4.24	3.57	5.45
A4	5.04	5.36	4.89
A5	9.50	12.42	10.34
A6	8.13	6.40	7.77
A7	7.20	5.25	7.44
A8	5.72	6.04	6.46
A9	8.07	6.56	5.33

## Lampiran 6. Hasil Uji ANOVA dan Uji Lanjut DMRT 5 %

### ANOVA

hari\_tumbuh\_kalus

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1365.633	9	151.737	85.889	.000
Within Groups	35.333	20	1.767		
Total	1400.967	29			

### Hari\_Tumbuh\_Kalus

Duncan<sup>a</sup>

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
A0	3	.0000					
A2	3		17.0000				
A5	3			20.0000			
A1	3			20.3333	20.3333		
A4	3			21.0000	21.0000	21.0000	
A8	3			22.0000	22.0000	22.0000	22.0000
A9	3				22.6667	22.6667	22.6667
A3	3					23.3333	23.3333
A6	3						23.6667
A7	3						23.6667
Sig.		1.000	1.000	.105	.061	.061	.182

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**ANOVA**

berat\_kalus

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	227.804	9	25.312	25.511	.000
Within Groups	19.844	20	.992		
Total	247.647	29			

**berat\_kalus**

Subset for alpha = 0.05

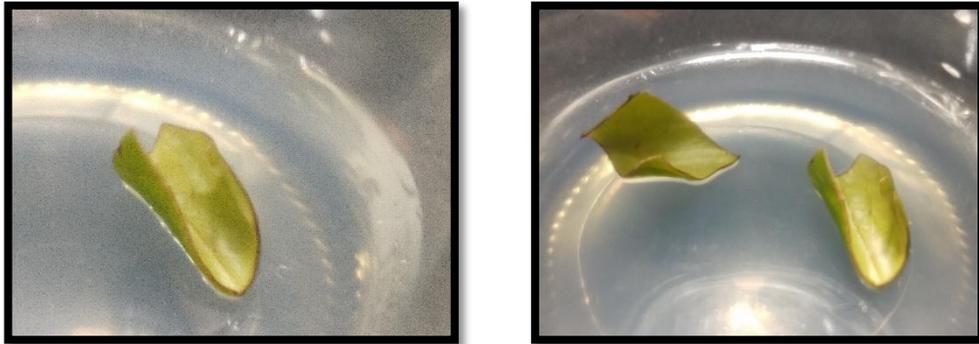
	Perlakuan	N	1	2	3	4	5
Duncan <sup>a</sup>	A0	3	.0000				
	A3	3		4.4200			
	A4	3		5.0967	5.0967		
	A1	3		5.8100	5.8100	5.8100	
	A8	3		6.0733	6.0733	6.0733	
	A7	3			6.6300	6.6300	
	A9	3			6.6533	6.6533	
	A6	3				7.4333	
	A2	3					9.4100
	A5	3					10.7533
	Sig.			1.000	.075	.099	.086

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

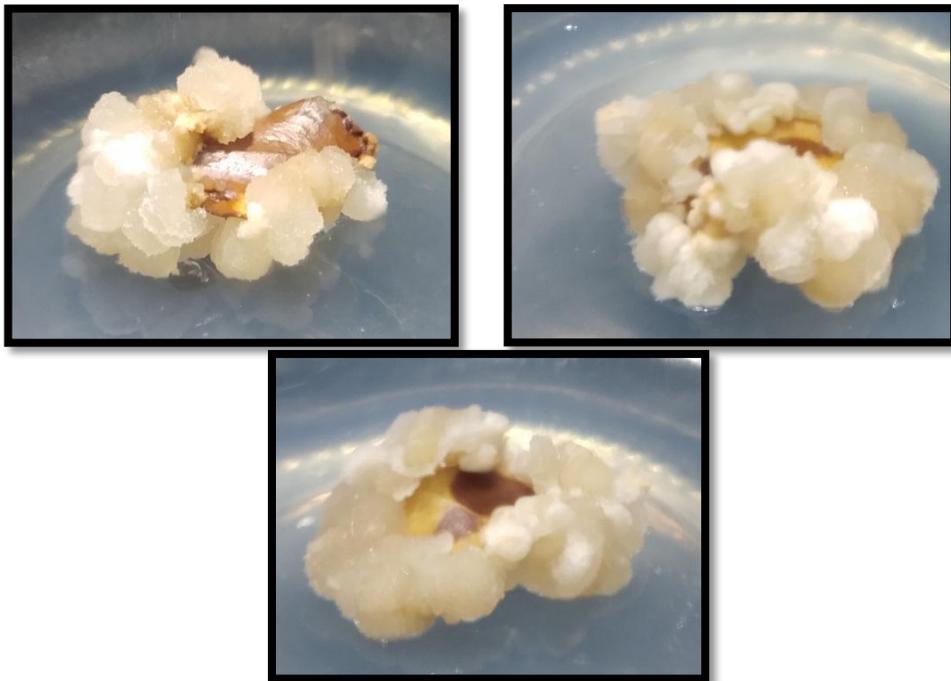
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Lampiran 7. Foto Pengamatan Kalus Embriogenik Pada Kopi Arabika Todolo Toraja (*Coffea arabica* Var. Typika)**

**Perlakuan A0 (Medium  $\frac{1}{2}$  MS tanpa penambahan ZPT)**



**Perlakuan A1 (Medium  $\frac{1}{2}$  MS + 1 ppm 2,4-D + 0,1 ppm Kinetin)**



**Perlakuan A2 (Medium ½ MS + 1 ppm 2,4-D + 0,5 ppm Kinetin)**



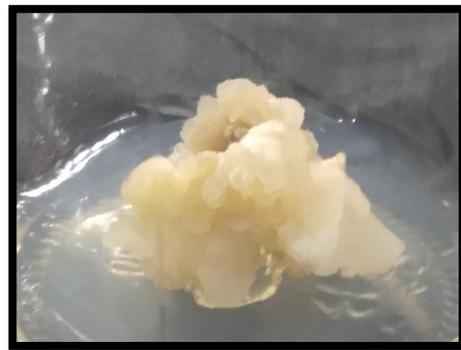
**Perlakuan A3 (Medium ½ MS + 1 ppm 2,4-D + 1,0 ppm Kinetin)**



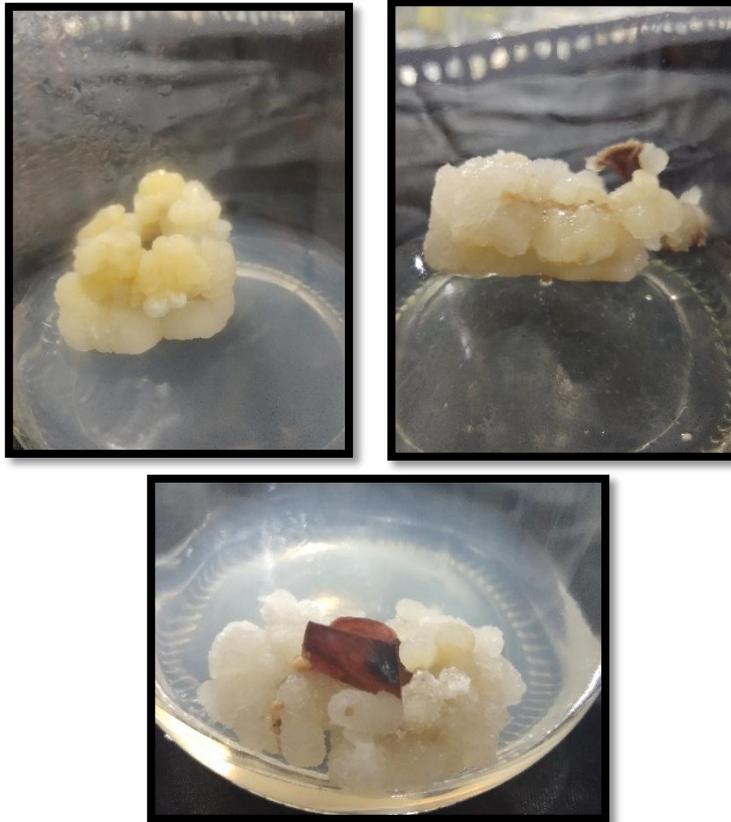
**Perlakuan A4 (Medium ½ MS + 2 ppm 2,4-D + 0,1 ppm Kinetin)**



**Perlakuan A5 (Medium ½ MS + 2 ppm 2,4-D + 0,5 ppm Kinetin)**



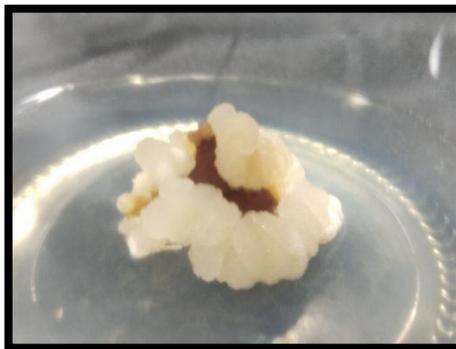
**Perlakuan A6 (Medium  $\frac{1}{2}$  MS + 2 ppm 2,4-D + 1,0 ppm Kinetin)**



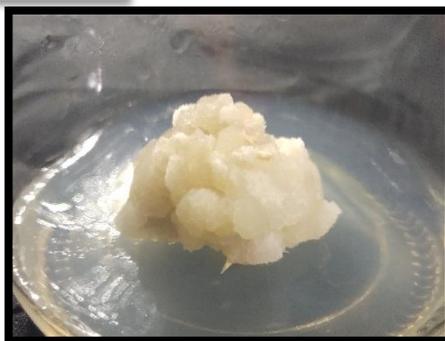
**Perlakuan A7 (Medium  $\frac{1}{2}$  MS + 3 ppm 2,4-D + 0,1 ppm Kinetin)**



**Perlakuan A8 (Medium ½ MS + 3 ppm 2,4-D + 0,5 ppm Kinetin)**



**Perlakuan A9 (Medium ½ MS + 3 ppm 2,4-D + 1,0 ppm Kinetin)s**



## Lampiran 8. Pengukuran kadar senyawa kafein

