

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaza, R. B. 2023. Pengaruh Penyortiran Bungkil Kakao Terhadap Kehalusan, Karakteristik Kimia Dan Mikrobiologi Produk Coklat Bubuk (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Agustina, D., Triasih, U., Dwiastuti, M. E., & Wicaksono, R. C. (2019). Potential of Antagonistic Fungi in Inhibiting the Growth of *Botryodiplodia theobromae* Fungi Causes Stem Rot Disease in Citrus. *Jurnal Agronida*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.30997/jag.v5i1.1852>
- Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. *Introductory mycology*. Edisi 4. New York: Jhon wiley & Sons, Inc.
- Asman, S.Salnu, A.Suswani, P. H. 2020. Gambaran Telur Cacing Balita Stunting menggunakan Pewarnaan Antosianin dari Ekstrak Ubi Ungu Metode Flotasidi Kabupaten Bulukumba", *Jurnal TIm Blood Smear*, 1(1): 6-13.
- Avilés-Noriega, A., Serrato-Díaz, L. M., Goenaga, R., Rivera-Vargas, L. I., and Bayman-Gupta, P. First Report Of *Lasiodiplodia Brasiliensis* Causing Leaf Blight On Rambutan1. 2022. *J. Agric. Univ. P.R.* 106(1), 119-122.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Kakao Indonesia 2019*. Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan.
- Chepkirui, C.; Stadler, M. 2017 The genus *Diaporthe*: A rich source of diverse and bioactive metabolites. *Mycol. Prog.* 16, 477–494.
- Defitri, Y. 2019. Intensitas Beberapa Penyakit Utama Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Desa Betung Kecamatan Kumpeh Ilir. *Jurnal Media Pertanian*, 4(2), 81-87.
- Farhanandi, B. W., dan Indah, N. K. 2022. Karakteristik Morfologi dan Anatomi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Tumbuh pada Ketinggian Berbeda. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 310-325.
- Fhiqrah M, M. 2021. Isolasi dan Uji Patogenisitas Cendawan Penyebab Gejala Penyakit Mati Akar Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Berasal dari Kabupaten Luwu Timur, Bantaeng, dan Kolaka Utara (Doctoral dissertation, asanuddin).



- Gomes, R.R.; Glienke, C.; Videira, S.I.R.; Lombard, L.; Groenewald, J.Z.; Crous, P.W. 2013. Diaporthe: A genus of endophytic, saprobic and plant pathogenic fungi. *Persoonia*. 31, 1–41.
- Hutabalian, M, M, I, Pinem & S, O. (2015). 104451-ID-uji-antagonisme-beberapa-jamur-saprofit. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2), 687–695.
- Kuswinanti, T., Rezkiana, A., Saputri, S. U., & Arfa. (2022). Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan Eksplorasi dan Efektivitas Cendawan Endofit Terhadap Patogen Penyebab. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 13(1), 1–7.
- Liswarni, Y., Nurailis, N., & Busniah, M. (2018). Eksplorasi Cendawan Endofit dan Potensinya untuk Pengendalian Phytophthora palmivora Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 4(2), 231–235. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m040223>
- Muntarjo, H., Rianto, F., & Ramadhan, T. H. (2023). Eksplorasi Dan Uji Antagonisme Trichoderma sp. Isolat Lokal Kecamatan Parindu Kabupaten Sanggau terhadap Rigidoporus lignosus Penyebab Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1667-1674.
- Perera RH, Hyde KD, Peršoh D, Jones EBG, Liu JK, Liu ZY. 2018. Additions to wild seed and fruit fungi 1: The sexual morph of Diaporthe rosae on Magnolia champaca and Senna siamea fruits in Thailand. *Mycosphere* 9(2), 256–270.
- Retnosari, E., Henuk, J. B. D., & Sinaga, M. S. (2014). Identifikasi penyebab penyakit busuk pangkal batang pada jeruk. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 10(3), 93-93.
- Rosmana, A. 2005. Vascular Streak Dieback (VSD): Penyakit baru pada tanaman kakao di Sulawesi. In *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda SULSEL*.
- Rosmana, A., Hikmawati, H., dan Asman, A. 2013. Identification of a Disease on Cocoa Caused by Fusarium in Sulawesi. *Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal)*, 29(3), 210-219.
- Rosmana, A., Sjam, S., Dewi, V. S., Asman, A., dan Fhiqrah, M. 2022. Root and collar rot disease: a new threat to young cacao (*Theobroma cacao* L.) plants in Sulawesi, Indonesia. *Australasian Plant Pathology*, 51(5), 475-482



- Sanah, Y. S., Mutaqin, K., Wiyono, S., dan Tondok, E. T. 2021. Morfologi dan Molekuler Lasiodiplodia theobromae dari Tanaman Karet, Manggis, dan Pisang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 17(2), 103-110.
- S. 2012. In vitro evaluation of biological control agent against *Fusarium* spp. *Journal of Agricultural Technology*. 8(1): 233-240.

- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia. Edisi Ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sessa, L.; Abreo, E.; Lupo, S. 2018. Diversity of fungal latent pathogens and true endophytes associated with fruit trees in Uruguay. *J. Phytopathol.* 166, 633–647.
- Shah MD, Verma KS, Singh K and Kaur R. 2010. Morphological, pathological and molecular variability in *Botryodiplodia theobromae* (Botryosphaeriaceae) isolates associated with dieback and bark canker of pear trees in Punjab, India. *Genetics and Molecular Research* 9 (2):1217-1228.
- Sopialena, S. 2015. Ketahanan Beberapa Varietas Tomat Terhadap Penyakit *Fusarium Oxysporum* Dengan Pemberian *Trichoderma* SP. *Agrifor*, 14(1), 131-140.
- Sukamto S, Junianto YD. 2010. Penyakit utama dan pengendaliannya. Di dalam : Lukito AM, Mulyono, Tetty Y, Iswanti H, Riawan N, editor. Budi daya Kakao. Jember (ID): Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. hlm 204–226.
- Surastomo, G. 2017. Eksplorasi bakteri termofilik dan kajian potensinya sebagai agens pengendali hayati pada beberapa patogen tumbuhan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian: Universitas Jember
- Syam, B. F. A. 2022. Respon *Lasiodiplodia* spp. Asal Kakao Terhadap Fungisida Metil Tiofanat dan Metalaksil= Response of *Lasiodiplodia* spp. From Cocoa To Methyl Thiophanate and Metalaxyl Fungicides (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Tjitrosoepomo., Gembong. 1988. Taksonomi Tumbuhan (Spermathopyta). Yogyakarta: *Gajah Mada University Press*.
- Triasih, U., Wuryantini, S., & Agustina, D. (2022). Karakterisasi Cendawan Rizosfer Kebun Jeruk Organik dan Potensinya dalam Menghambat Pertumbuhan *Botryodiplodia theobromae* dan *Colletotrichum gloeosporioides* Characterization of Soil Rhizospheric Fungi on Citrus Plantation and Their Potential to Inhibiting. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(September), 205–212. <https://doi.org/10.14692/jfi.18.5>.
- Ulhandari, N. K. 2022. Pengaruh Pemberian Dosis Starter Beras Jamur *Trichoderma* dalam Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* Pada Pertumbuhan Dan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Saraswati Denpasar).
- Wahidin, M. 2015. Evaluasi jamur antagonis dalam menghambat pertumbuhan *Agaricus bisporus* penyebab penyakit jamur akar putih pada kacang tanah. *J. TIDP*. 2(1): 51-60.



Wolagole, S., Simamora, A. V., & Hahuly, M. V. (2023). Patogenisitas Botryodiplodia theobromae pada Batang Cendana dan Penghambatannya secara in Vitro oleh Trichoderma spp . Pathogenicity of Botryodiplodia theobromae on Sandalwood Stems and Its in Vitro Inhibition by Trichoderma spp . 19(November). <https://doi.org/10.14692/jfi.19.6.238>

Yang, Q., Fan, X. L., Guarnaccia, V., and Tian, C. M. 2018. High diversity of Diaporthe species associated with dieback diseases in China, with twelve new species described. *MycKeys*, 39: 97-149



Optimization Software:
www.balesio.com

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan 4 Cendawan Penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) secara *In Vitro*

Tabel 1. Data Pengamatan Daya Hambat 4 Cendawan pada Hari ke-3

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	I	II	III	IV		
AB	14.71	37.84	16.67	21.62	90.84	22.71
AC	29.41	32.43	27.78	18.92	108.54	27.14
AD	26.47	45.95	16.67	32.43	121.52	30.38
ABC	20.59	6.76	2.78	4.05	34.18	8.55
ABD	44.12	33.78	27.78	44.59	150.27	37.57
ACD	7.35	14.86	54.17	59.46	135.84	33.96
ABCD	18.63	51.35	21.30	36.94	128.22	32.06
BA	52.94	19.23	37.04	31.25	140.46	35.12
BC	11.76	3.85	7.41	28.13	51.15	12.79
BD	32.35	15.38	18.52	21.88	88.13	22.03
BAC	14.71	32.69	31.48	21.88	100.76	25.19
BCD	2.65	0.19	0.74	3.13	6.71	1.68
BAD	47.06	38.46	70.37	18.75	174.64	43.66
BACD	23.53	20.51	40.74	32.29	117.07	29.27
CB	7.14	15.38	13.33	14.29	50.14	12.54
CD	7.14	15.38	13.33	7.14	42.99	10.75
CA	14.29	7.69	13.33	14.29	49.60	12.40
CAB	10.71	15.38	20.00	3.57	49.66	12.42
CBD	3.57	3.85	13.33	25.00	45.75	11.44
CAD	3.57	7.69	10.00	14.29	35.55	8.89
CABD	9.52	5.13	4.44	11.90	30.99	7.75
DC	11.11	18.18	12.50	20.00	61.79	15.45
DA	11.11	9.09	12.50	20.00	52.70	13.18
DB	22.22	9.09	12.50	20.00	63.81	15.95
DAC	11.11	18.18	6.25	10.00	45.54	11.39
DBC	5.56	22.73	0.00	20.00	48.29	12.07
DBA	0.00	13.64	25.00	15.00	53.64	13.41
DABC	14.81	21.21	8.33	10.00	54.35	13.59

Tabel 2. Analisis Varians (Sidik Ragam) Daya Hambat 4 Cendawan

```

ANOVA TABLE
Response Variable: Hasil
-----
Source      DF      Sum of Square   Mean Square   F Value Pr(> F)
-----
Perlakuan   27      10343.0545     383.0761     4.03  0.0000
Error       84      7988.0348      95.0957
Total      111     18331.0893
-----

Summary Statistics
-----
CV(%)      Hasil Mean
-----
69.90      13.95
-----

```



Significant Pairwise Mean Comparison at alpha = 0.05

Treatment	Mean Diff	Prob
ABD - ABC	28.02	0.0162
ABCD - BCD	30.34	0.0089
ABCD - CAB	28.20	0.0238
ABCD - CABD	26.80	0.0442
ABCD - CD	27.44	0.0304
ABD - BAC	28.27	0.0230
ABD - BAD	27.49	0.0227
ABD - BC	28.44	0.0213
ABD - BCD	35.84	0.0004
ABD - BD	28.58	0.0199
ABD - CA	31.39	0.0050
ABD - CB	33.71	0.0015
ABD - CABD	32.32	0.0031
ABD - CAD	31.97	0.0037
ABD - CS	31.38	0.0050
ABD - CBD	29.34	0.0139
ABD - CD	33.17	0.0020
ACD - BCD	32.25	0.0032
ACD - CA	27.78	0.0287
ACD - CAB	30.10	0.0096
ACD - CABD	28.71	0.0186
ACD - CAD	28.36	0.0221
ACD - CB	27.77	0.0288
ACD - CD	29.56	0.0125
AD - BCD	28.47	0.0191
AD - CAB	26.52	0.0498

Tabel 3. Analisis Data Setelah Transformasi

ANOVA TABLE

Response Variable: Hasil

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
Perlakuan	27	161.9653	5.9987	4.71	0.0000
Error	84	107.0057	1.2739		
Total	111	268.9710			

Summary Statistics

CV(%)	Hasil Mean
27.26	4.14

Tabel 4. Data Pengamatan Berat Miselium 4 Cendawan pada Hari ke-3

PERLUKUAN	ULANGAN				TOTAL	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	0.63	0.99	0.62	0.54	2.78	0.70
AB	0.92	0.73	0.82	0.88	3.35	0.84
AC	0.64	0.88	0.72	0.81	3.05	0.76
AD	0.41	0.42	0.48	0.50	1.81	0.45
ABC	0.76	0.82	0.87	0.79	3.24	0.81
ABD	0.56	0.59	0.47	0.65	2.27	0.57
ACD	0.82	0.89	0.86	0.85	3.42	0.86
ABCD	0.61	0.66	0.73	0.65	2.65	0.66
B	0.97	0.60	0.57	0.96	3.1	0.78
BA	0.42	0.55	0.25	0.63	1.85	0.46
BC	1.05	0.64	0.41	0.69	2.79	0.70
BD	0.43	0.47	0.49	0.47	1.86	0.47
BAC	0.86	0.70	0.69	0.69	2.94	0.74
BCD	0.91	0.85	0.80	0.76	3.32	0.83
BAD	0.76	0.76	0.64	0.63	2.79	0.70
BACD	0.62	0.57	0.61	0.61	2.41	0.60
C	0.30	0.55	0.43	0.24	1.52	0.38
CB	0.21	0.38	0.21	0.39	1.19	0.30
CD	0.55	0.64	0.41	0.60	2.20	0.55
		0.23	0.23	0.20	0.81	0.20
		0.38	0.41	0.30	1.48	0.37
		0.43	0.48	0.50	1.90	0.48
		0.47	0.32	0.33	1.57	0.39
		0.25	0.36	0.43	1.51	0.38
		0.40	0.41	0.36	1.39	0.35
		0.23	0.27	0.18	0.92	0.23
		0.28	0.31	0.23	1.07	0.27
		0.26	0.27	0.25	1.07	0.27
		0.37	0.26	0.28	1.25	0.31
		0.38	0.39	0.38	1.57	0.39
		0.19	0.28	0.17	0.86	0.22
		0.21	0.42	0.28	1.22	0.31



Optimization Software:
www.balesio.com

Tabel 5. Analisis Varians (Sidik Ragam) Berat Miselium 4 Cendawan

ANOVA TABLE					
Response Variable: Hasil					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
Perlakuan	31	5.4607	0.1762	17.74	0.0000
Error	96	0.9534	0.0099		
Total	127	6.4141			

Summary Statistics	
CV(%)	Hasil Mean
19.58	0.5091

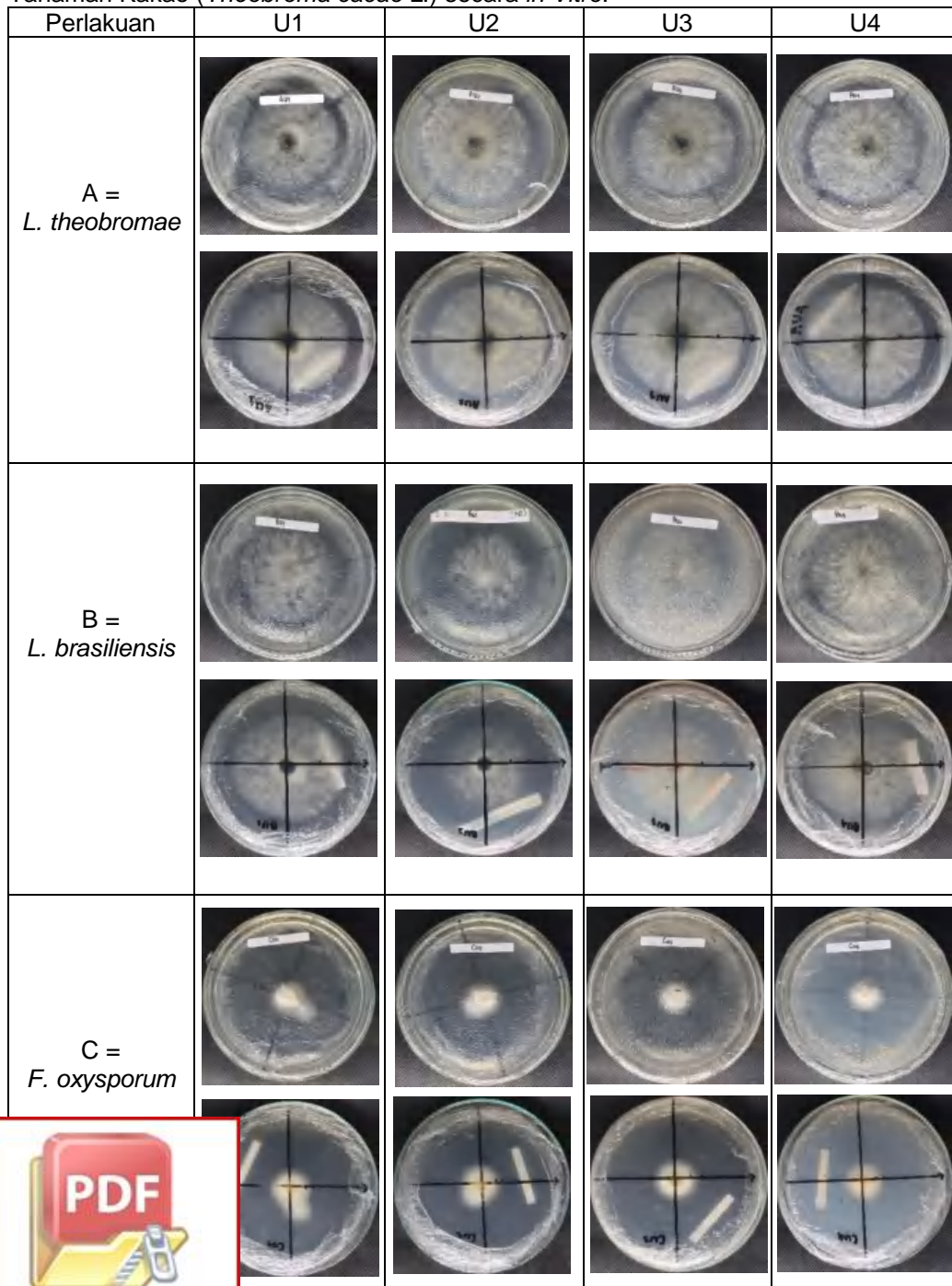
Standard Errors	
Effects	StdErr
Perlakuan	0.0705

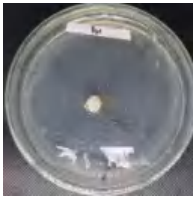
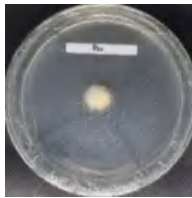
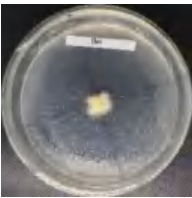
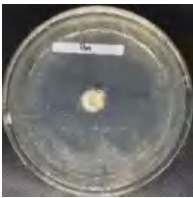








Significant Pairwise Mean Comparison at alpha = 0.05		
Treatment	Mean Diff	Prob
A - C	0.3150	0.0077
A - CA	0.4825	0.0000
A - CAB	0.3250	0.0046
A - CABD	0.3175	0.0068
A - CAD	0.3025	0.0142
A - CB	0.3975	0.0001
A - D	0.3475	0.0014
A - DA	0.4275	0.0000
A - DABC	0.3900	0.0001
A - DAC	0.3825	0.0002
A - DB	0.4275	0.0000
A - DBA	0.4800	0.0000
A - DBC	0.3025	0.0142
A - DC	0.4650	0.0000
AB - AD	0.3850	0.0002
AB - BA	0.3750	0.0003
AB - BD	0.3725	0.0003
AB - C	0.4575	0.0000
AB - CA	0.6350	0.0000
AB - CAB	0.4675	0.0000
AB - CABD	0.4600	0.0000
AB - CAD	0.4450	0.0000
AB - CB	0.5400	0.0000
AB - CBD	0.3625	0.0006
AB - CD	0.2875	0.0286
AB - D	0.4900	0.0000
AB - DA	0.5700	0.0000
AB - DABC	0.5325	0.0000
AB - DAC	0.5250	0.0000
AB - DB	0.5700	0.0000
AB - DBA	0.6225	0.0000
AB - DBC	0.4450	0.0000
AB - DC	0.6075	0.0000
ABC - AD	0.3575	0.0008
ABC - BA	0.3475	0.0014
ABC - BD	0.3450	0.0016
ABC - C	0.4300	0.0000
ABC - CA	0.6075	0.0000



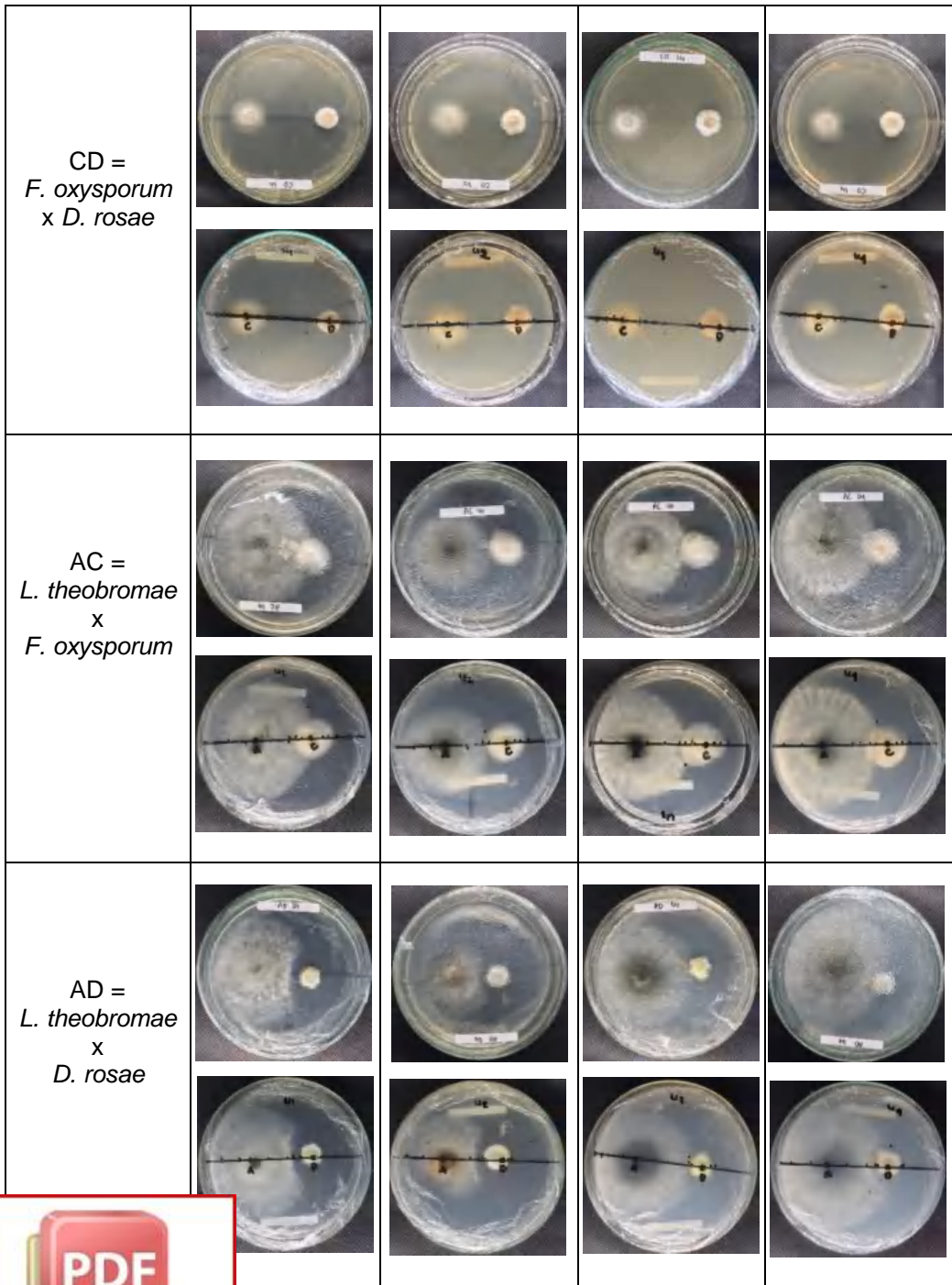
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan

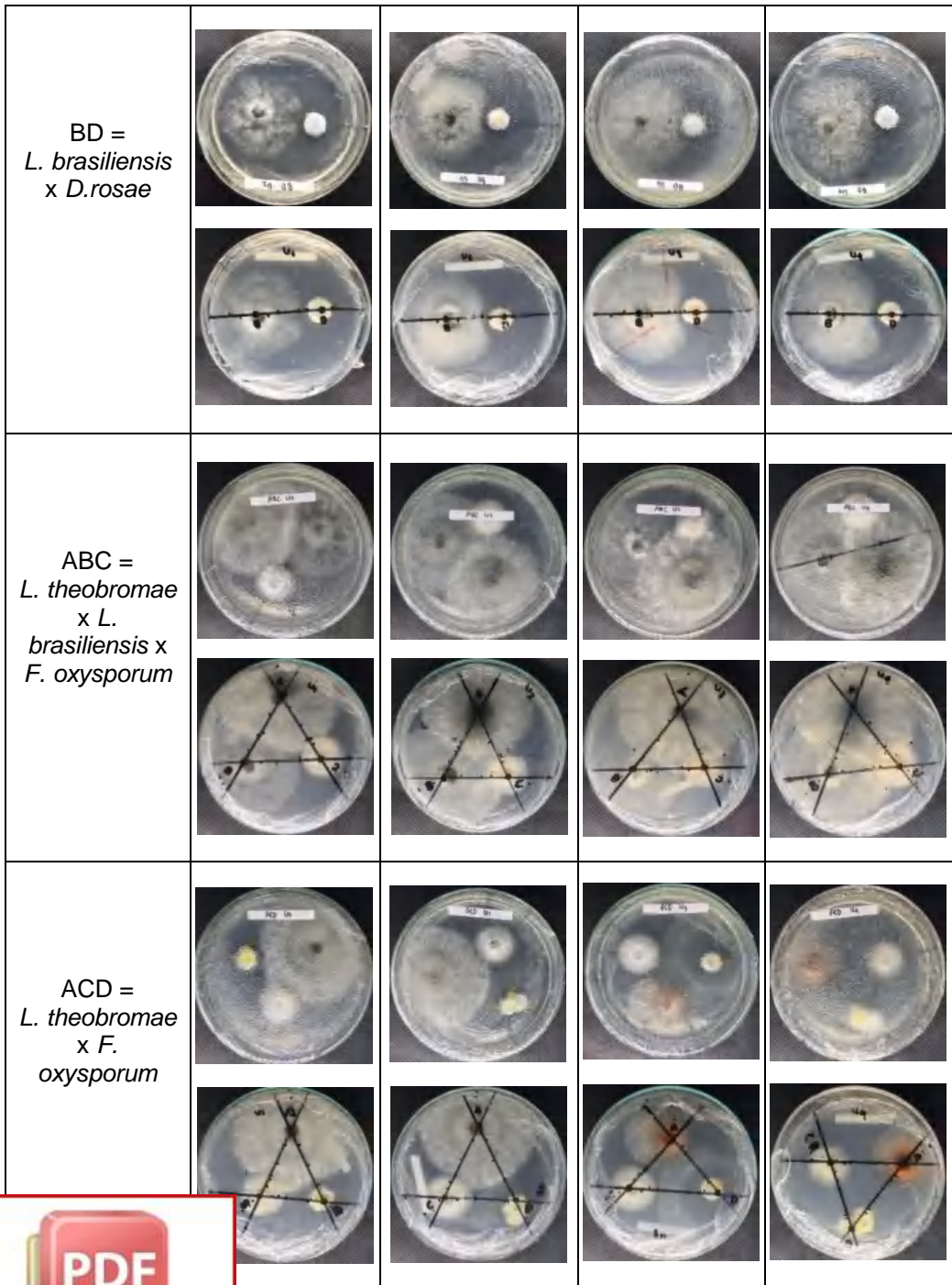
Gambar 1. Dokumentasi Perlakuan 4 Cendawan Penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) secara *in Vitro*.

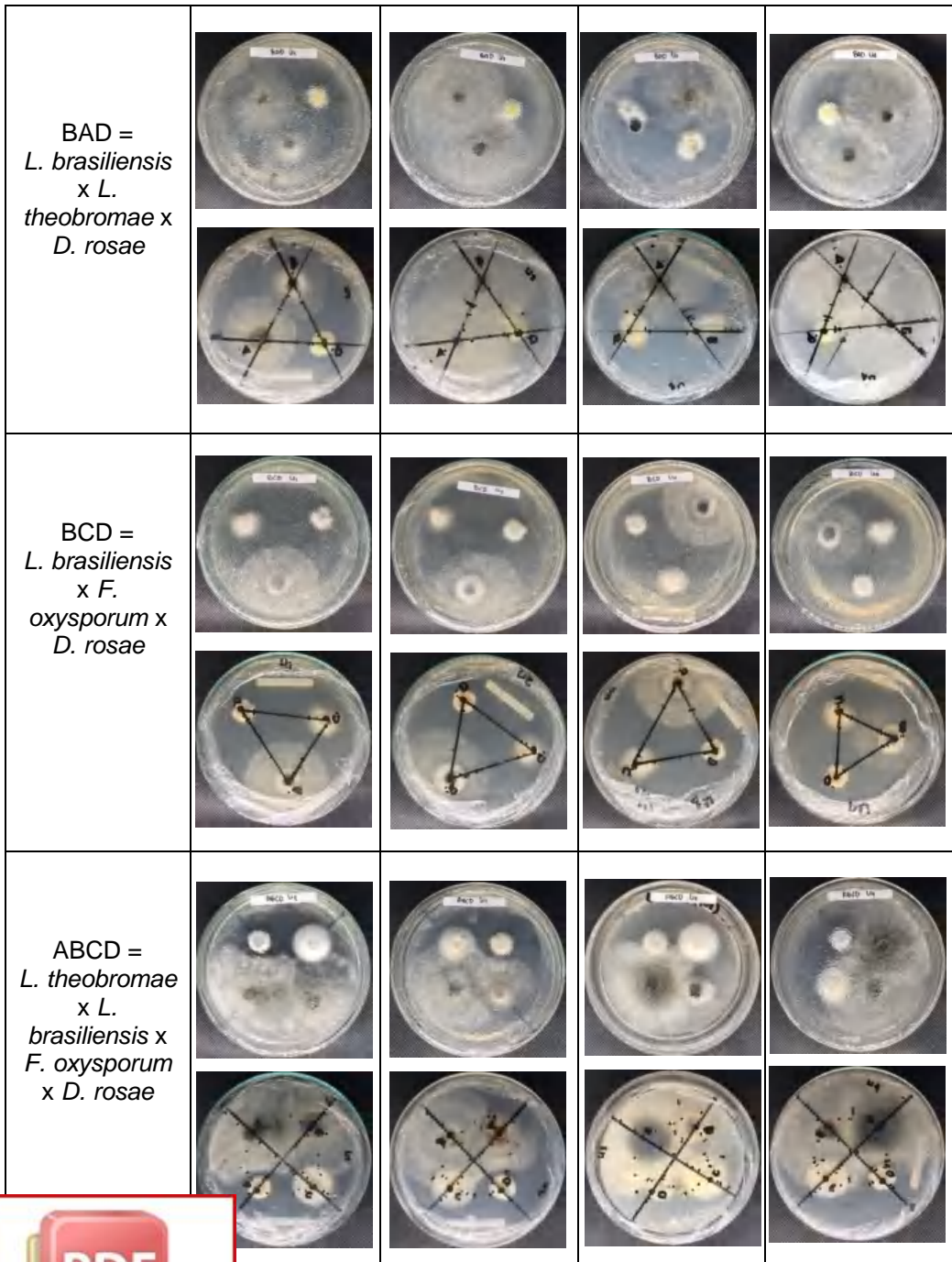


<p>D = <i>D. rosae</i></p>				
<p>AB = <i>L. theobromae</i> x <i>L. brasiliensis</i></p>				
<p>BC = <i>L. brasiliensis</i> x <i>F. oxysporum</i></p>				




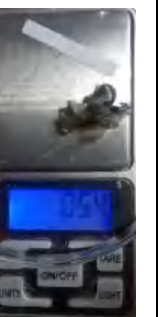




































Gambar 2. Dokumentasi Penimbangan Berat Miselium 4 Cendawan penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) secara *in Vitro*.

Perlakuan	U1	U2	U3	U4
A = <i>L. theobromae</i>				
B = <i>L. brasiliensis</i>				
C = <i>F. oxysporum</i>				











<p>D = <i>D. rosae</i></p>				
<p>AB = <i>L. theobromae</i> x <i>L. brasiliensis</i></p>				
				











<p>BC = <i>L. brasiliensis</i> x <i>F. oxysporum</i></p>				
<p>CD = <i>F. oxysporum</i> x <i>D. rosae</i></p>				



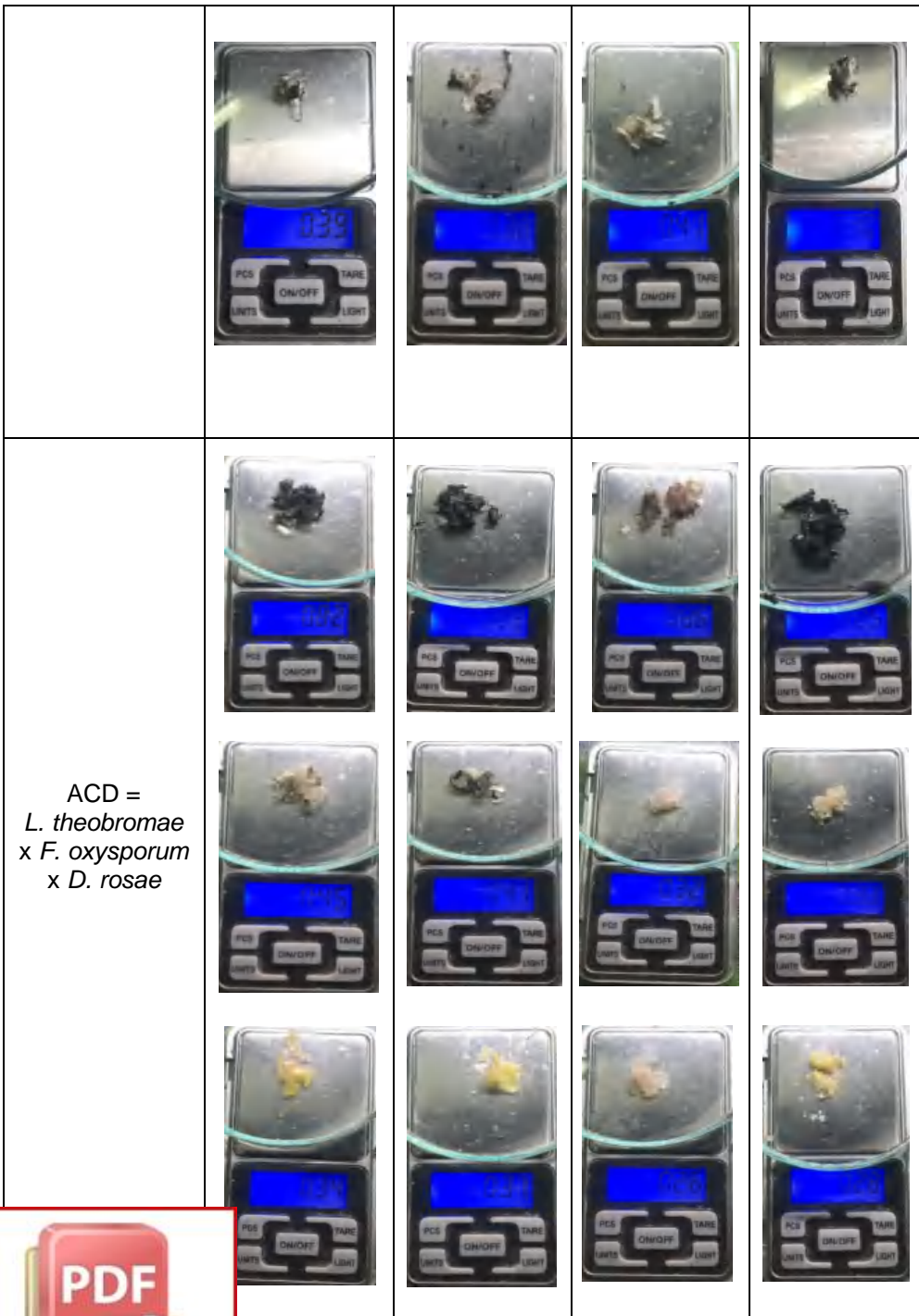
<p>AC = <i>L. theobromae</i> x <i>F. oxysporum</i></p>				
<p>AD = <i>L. theobromae</i> x <i>D. rosae</i></p>				

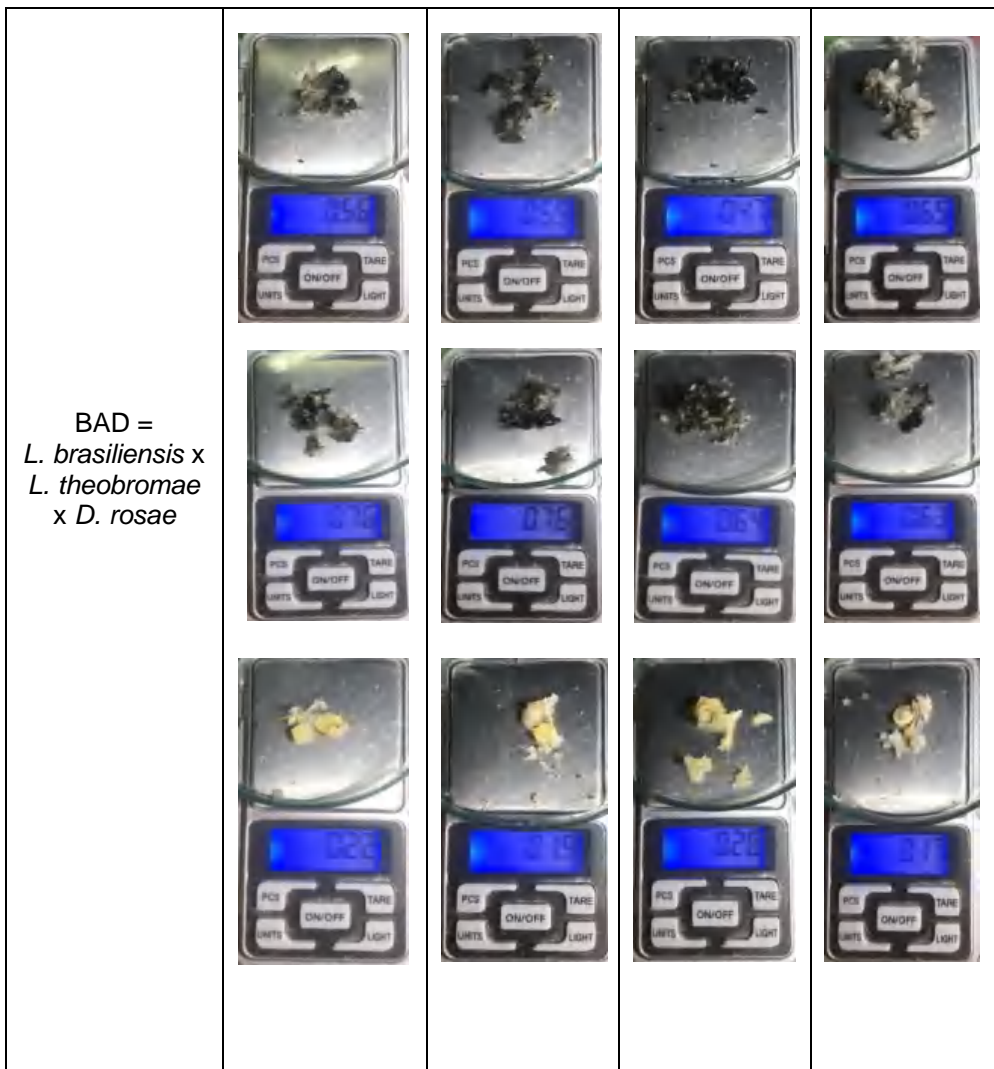





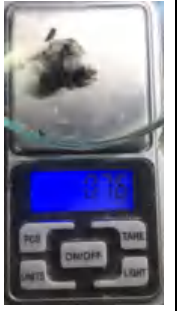


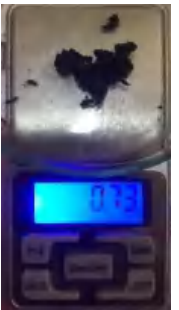

Optimization Software:
www.balesio.com

<p>BD = <i>L. brasiliensis</i> x <i>D. rosae</i></p>				
<p>ABC = <i>L. theobromae</i> x <i>L. brasiliensis</i> x <i>F. oxysporum</i></p>				

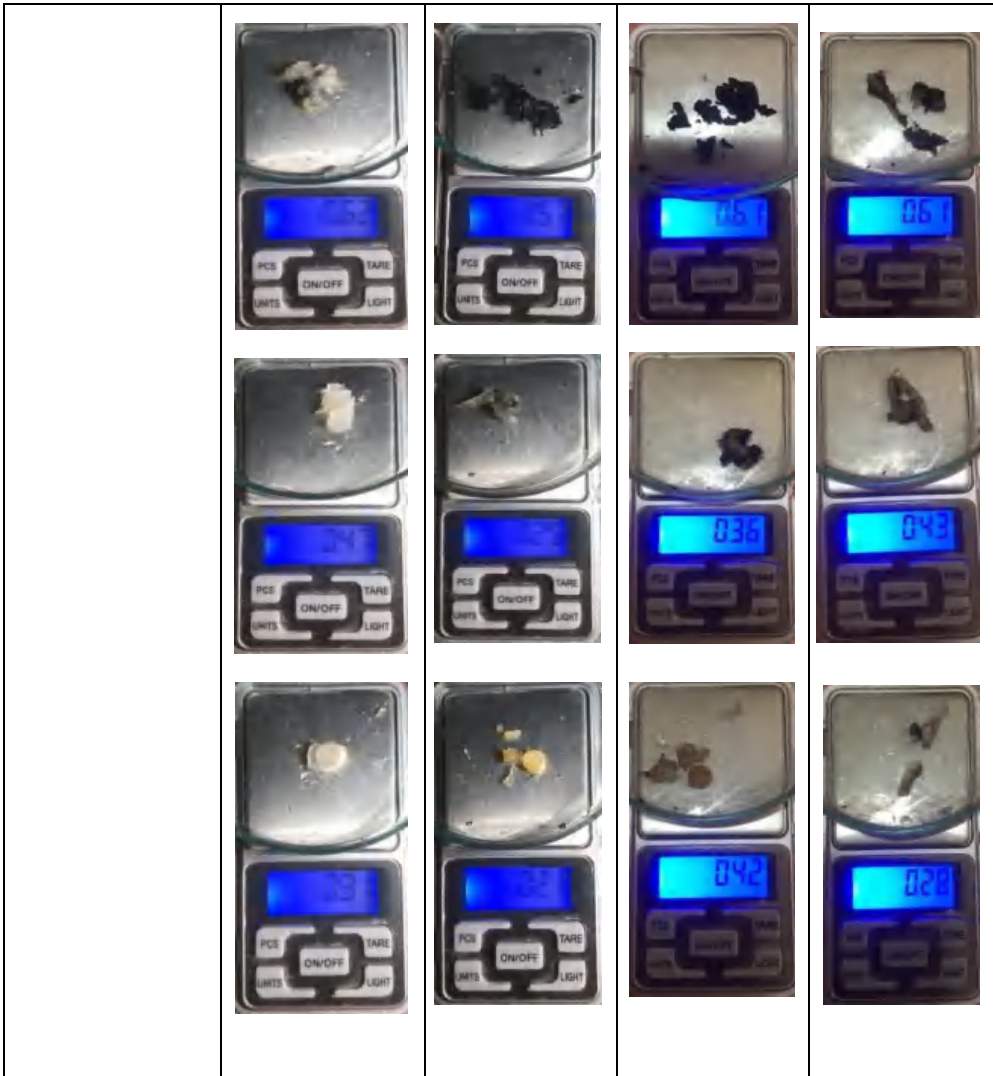






<p>BCD = <i>L. brasiliensis</i> x <i>F. oxysporum</i> x <i>D. rosae</i></p>				
<p>ABCD = <i>L. theobromae</i> x <i>L. brasiliensis</i> x <i>F. oxysporum</i></p>				





RIWAYAT HIDUP



Nurul Iradha Fauziah lahir di Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 25 Juli 2002. Penulis lahir dari pasangan Arman Syah dan Salmiati yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pada tahun 2007 penulis pertama kali menempuh pendidikan di Taman Kanak-kanak Raodhatul Hidayah Kota Palopo dan lulus pada tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDN. 24 Temmalebba selama enam tahun pada tahun 2008-2014. Kemudian pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikannya di sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Palopo dan lulus pada tahun 2017. Tahun 2017, penulis melanjutkan pendidikannya di SMAN 1 Palopo dan lulus pada tahun 2020. Pada bulan Juni 2020, penulis diterima menjadi mahasiswa di program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar melalui seleksi SBMPTN dan berhasil menyelesaikan studinya pada bulan April 2024.

