



OPTIMASI TEKNIK STERILISASI FUNGISIDA BENSTAR DAN DITHANE M-45 TERHADAP KULTUR JARINGAN TANAMAN AKASIA (*Acacia crassicarpa*) SECARA *In vitro*

Lisa Damayanti¹, Nuraini Fitra Anggraini², Nurpleli Suci Lestari³, Riri Novita Sunarti⁴, Ike Apriani⁵

¹Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

²e-mail: nurainifitra@gmail.com

Abstract. *Acacia* is a type of plant that is prospective to be developed in industrial forest plantations and is planted by more than 80 countries including Indonesia. *Acacia* plants can be propagated by means of *In vitro* techniques. Efforts that can reduce the occurrence of contamination are sterilization using fungicides. Benstar and Dithane fungicides are effective fungicides against pathogenic fungi for sterilization of *Acacia* plants. The purpose of this study was to determine the best method of sterilization of *acacia* plants by using several types of *in vitro* sterilization. This research is experimental with quantitative descriptive analysis method, based on factorial RAL (Completely Randomized Design) consisting of 4 combinations. The first factor is Benstar fungicide V1A0 (*Acacia* seeds soaked in Fungicide 0 gr/50ml), V1A1 (*Acacia* seeds soaked in Fungicide 0.05 gr/50ml), V1A2 (*Acacia* seeds soaked in Fungicide 0.1 gr/50ml), V1A3 (*Acacia* seeds soaked in fungicide 0.15 gr/50ml). The second factor was the fungicide treatment of Dithane M-45 V2A0 (*Acacia* seeds soaked in Fungicide 0 gr/50ml), V2A1 (*Acacia* seeds soaked in Fungicide 0.05 gr/50ml), V2A2 (*Acacia* seeds soaked in Fungicide 0.1 gr/50ml), V2A3 (*Acacia* seeds were soaked in fungicide 0.15 gr/50ml) and repeated 6 times. The results showed that the highest percentage of live explants was treated by V2A1 at 52% and V2A2 at 40%. The highest percentage level of contamination was in the V1A0 treatment as much as 72% and the V2A0 treatment as much as 44% which caused damage and death to *acacia* plants. So that the fungicide immersion treatment of Dithane M-45 0.05gr/50ml was better in the use of the sterilization technique on the growth of *Acacia* plant explants. This research was carried out in a tissue culture laboratory. The variables tested in this study were how many plants were able to survive against fungi and bacteria.

Keyword: *Acacia*, Fungicide, Benstar, Dithane M-45, Sterilization.

Abstrak. Akasia merupakan jenis tanaman yang prospektif untuk dikembangkan di hutan tanaman industri dan ditanam oleh lebih di 80 negara termasuk Indonesia. Tanaman Akasia dapat diperbanyak dengan cara teknik *In vitro*. Upaya yang dapat mengurangi terjadinya kontaminasi adalah sterilisasi dengan menggunakan fungisida. Fungisida benstar dan Dithane merupakan fungisida yang efektif terhadap jamur patogen terhadap sterilisasi tanaman Akasia. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui metode sterilisasi tanaman akasia terbaik dengan menggunakan beberapa macam jenis sterilisasi secara *in vitro*.



vitro. Penelitian ini bersifat Eksperimen dengan metode analisis deskriptif kuantitatif, berdasarkan RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial Terdiri dari 4 kombinasi. Faktor pertama fungisida Benstar V1A0 (Biji akasia direndam Fungisida 0 gr/50ml), V1A1 (Biji akasia direndam Fungisida 0,05 gr/50ml), V1A2 (Biji akasia direndam Fungisida 0,1 gr/50ml), V1A3 (Biji akasia direndam Fungisida 0,15 gr/50ml). Faktor kedua perlakuan fungisida Dithane M-45 V2A0 (Biji akasia direndam Fungisida 0 gr/50ml), V2A1 (Biji akasia direndam Fungisida 0,05 gr/50ml), V2A2 (Biji akasia direndam Fungisida 0,1 gr/50ml), V2A3 (Biji akasia direndam Fungisida 0,15 gr/50ml) dan pengulangan sebanyak 6 kali. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan persentase eksplan hidup tertinggi dimiliki oleh V2A1 sebesar 52% dan V2A2 sebesar 40%. Tingkat persentase tertinggi terkontaminasi adalah pada perlakuan V1A0 sebanyak 72% dan perlakuan V2A0 sebanyak 44% yang menyebabkan kerusakan dan kematian pada tanaman akasia. Sehingga perlakuan perendaman fungisida Dithane M-45 0,05gr/50ml lebih baik dalam penggunaan teknik sterilisasi terhadap pertumbuhan eksplan tanaman Akasia. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan. Variabel yang diuji pada penelitian ini adalah berapa banyak tanaman yang mampu bertahan terhadap jamur dan bakteri.

Kata kunci: Akasia, Fungisida, Benstar, Dithane M-45, Sterilisasi

PENDAHULUAN

Akasia merupakan jenis tanaman yang prospektif untuk dikembangkan di hutan tanaman industri dan telah ditanam oleh lebih di 80 negara termasuk Indonesia . Beberapa jenis tanaman akasia yang banyak ditanam di Indonesia adalah *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium*, *Acacia crassicarpa* dan *Acacia aulacocarpa*. Diantara keempat tersebut salah satu spesies yang paling produktif adalah *Acacia crassicar* (Uci Oktavia dkk, 2013). Tanaman ini sebagai tanaman penghijauan yang sangat potensial dikarenakan pertumbuhannya yang cepat, tajuknya rimbun dan anaknya banyak. Disisi lain tanaman akasia salah satu tanaman penting bagi lahan hutan tanaman industri di daerah tropis yang memenuhi berbagai fungsi produksi, perlindungan sehingga dapat menstabilkan dan memperbaiki keadaan lingkungan.

Tanaman Akasia diperbanyak melalui perbanyakan secara generatif yaitu dengan menggunakan biji, atau melalui perbanyakan secara vegetatif yaitu dengan mencangkok dan stek. Namun untuk menanggapi permintaan pasar yang semakin meningkat tersebut, perbanyakan dengan cara konvensional tersebut tidaklah efektif (Krinawati, 2011). Buah Akasia di Indonesia masak terjadi sekitar pada bulan Juli, dan di daerah Papua Nugini buah masak terjadi pada bulan September. Secara umum, buah akan masak pada 5-7 bulan setelah periode pembungaan. Selain itu dari segi genetik, kualitas bibit yang dihasilkan tidak dapat diketahui secara pasti, tanaman yang dihasilkan tidak seragam dan tidak tahan terhadap serangan penyakit sedangkan permintaan pasar sangat tinggi (Krisnawati, 2011).

Perbanyakan tanaman sehingga kebutuhan bibit dapat terpenuhi. Teknik invitro merupakan metode perbanyakan tanaman baru secara cepat dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Teknik ini dilakukan dengan menggunakan bahan biakan (eksplan) berupa bagian daun muda, hipokotil, kotiledon, pucuk aksilar dan bagian lain yang masih mempunyai jaringan meristem. Teknik ini disebut juga kultur jaringan tumbuhan. Kultur jaringan tumbuhan merupakan suatu metode

mengambil bagian tumbuhan yang ditumbuhkan dalam keadaan steril, sehingga bagian tumbuhan tersebut dapat menggandakan diri dalam jumlah yang sangat banyak. Kultur jaringan umumnya dilakukan di laboratorium yang bersih dan steril. Dalam laboratorium kultur jaringan diperlukan alat-alat yang menunjang keberhasilan metode penanaman dengan kultur jaringan tersebut (Kusnadi, 2012).

Keberhasilan kultur jaringan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sterilisasi, pemelihan bahan eksplan, faktor lingkungan seperti pH, cahaya, temperatur, dan zpt. Pelaksanaan kultur dapat mempengaruhi media kultur salah satunya adalah kontaminasi kontaminasi merupakan gangguan yang sering terjadi pada kultur jaringan, yang terdiri dari bakteri, jamur, atau virus. Untuk mencegah kontaminasi, dapat dilakukan teknik sterilisasi yang tepat baik terhadap alat maupun bahan serta lingkungan kerja (Sulistiyo *et al*, 2017). Kontaminasi dapat berasal dari internal atau eksternal kontaminasi secara internal merupakan kontaminasi yang terdapat pada jaringan tanaman, sedangkan kontaminasi eksternal merupakan kontaminasi yang berasal dari permukaan eksplan (Rahmawati, dan mila, 2019).

Upaya untuk menghindari tingkat kontaminasi yang tinggi adalah dengan cara sterilisasi. Sterilisasi adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengeliminasi patogen atau cendawan yang mungkin terbawa saat pengambilan eksplan yang dapat menimbulkan kontaminasi sehingga menghambat pertumbuhan eksplan menjadi utuh dan bahan yang dijadikan untuk sterilisasi adalah clorox, bakterisida dan fungisida (Sumardiyono, 2008).

Fungisida benstar adalah fungisida yang berbahan aktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengkontaminasi eksplan tanaman akasia dan media kultur. Proses pembuatan dan sterilisasi media juga menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan kultur jaringan tanaman karena media tumbuh dan eksplan paling rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme (Sudiyanti, dkk 2017). Fungisida Dithane M-45 merupakan salah satu fungisida kontak yang banyak digunakan untuk mengendalikan jamur yang muncul dipermukaan tanaman. Dithane M-45 mengandung bahan aktif mancozeb yang dapat menghambat enzim-enzim patogen pada tanaman (Sari, dkk. 2014).

Faktor lain yang menentukan keberhasilan kultur jaringan adalah penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada media. Zpt merupakan komponen yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Zpt yang umum digunakan adalah golongan auksin dan 2,4-d selain auksin sitokinin juga berpengaruh terhadap diferensiasi sel (Fitriani, dkk. 2019).

Dalam kultur jaringan, inisiasi kultur yang bebas dari kontaminan merupakan langkah yang sangat penting, karena tanaman yang dari lapangan mengandung debu, kotoran-kotoran dan berbagai kontaminan hidup pada permukaannya. Kontaminan hidup dapat berupa cendawan, bakteri, serangga dan telurinya, tungau serta spora-spora. Bila sumber kontaminan ini tidak dihilangkan, maka pada media yang mengandung gula, vitamin dan mineral akan ditumbuhi oleh jamur dan bakteri. Apabila eksplan terkontaminasi, maka akan mati oleh persenyawaan beracun yang di produksi dan dikeluarkan oleh bakteri atau jamur. Oleh karena itu diperlukan sterilisasi terhadap eksplan dengan menggunakan bakterisida maupun fungisida (Setiani, dkk. 2018)

Menurut Lukman dan Rahmawati (2016) penelitian terdahulu bahwa perendaman eksplan pada fungisida 2 gr/50ml selama 30 menit, dan clorox 20%,

selama 10 menit dan alkohol 70% ditambah 1 tetes tween 80 selama 3 menit memberikan hasil yang terbaik yaitu 66,7% eksplan tidak terkontaminasi. Keberhasilan pembangunan hutan tanaman di Indonesia tidak lepas dari tiga komponen yaitu aspek penggunaan benih yang berkualitas, aplikasi teknik subkultur dan kegiatan perlindungan tanaman. Benih unggul mempunyai peranan yang sangat signifikan terhadap peningkatan produktivitas tanaman sesuai dengan tujuan pengelolaan hutan. Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) Wilayah I adalah salah satu tempat yang dapat mendukung keberhasilan tanaman hutan di Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2019. Yang bertempat di laboratorium Balai Perbenihan Tanaman Wilayah 1 Palembang. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif dan bersifat eksperimen. Pengumpulan data yang sebenarnya merupakan fakta yang ada dalam penelitian. Rancangan yang digunakan dalam penelitian yaitu RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial. Faktor tersebut adalah pemberian konsentrasi fungisida.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pemberian fungisida (V) konsentrasi fungisida (A).

Perlakuan	Uraian Perlakuan
V1A0	Direndam / Kontrol
V1A1	Direndam / 0,05 gram /50 ml
V1A2	Direndam / 0,1 gram /50 ml
V1A3	Direndam / 0,15 gram /50 ml
V2A0	Direndam / Kontrol
V2A1	Direndam / 0,05 gram /50 ml
V2A2	Direndam / 0,1 gram /50 ml
V2A3	Direndam / 0,15 gram /50 ml

TEKNIK ANALISIS DATA

Penelitian bersifat deskriptif dan bertahap sehingga penelitian dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan rumus dan tabel untuk perhitungan presentase. Pengamatan secara kualitatif dapat dilihat berdasarkan sumber kontaminasi dan jenis kontaminasi, selanjutnya pengamatan data kuantitatif menggunakan rumus persentase dari parameter pengamatan diantaranya adalah:

$$= \sum \frac{\% \text{ Eksplan Hidup}}{\text{Eksplan Hidup}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Hari Ter-Kontaminasi} = \sum \frac{\text{Jumlah kontaminasi perhari}}{\text{Jumlah seluruh Eksplan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Jenis Kontaminasi} = \sum \frac{\text{Eksplan terkontaminasi (Jamur, Bakteri, Media eksplan)}}{\text{Jumlah seluruh Eksplan}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase Eksplan Hidup

Tabel 2. Persentase Eksplan Hidup

Perlakuan	Persentase Eksplan Hidup (%)
V1A0	0
V1A1	12
V1A2	16
V1A3	24
V2A0	0
V2A1	52
V2A2	40
V2A3	4

Pada tabel 2 persentase perlakuan V2A1 dimana eksplan direndam dengan fungisida dithane-45 dengan konsentrasi sebanyak 0,05 gram/50ml menghasilkan nilai tertinggi sebanyak 52% terhadap persentase eksplan yang hidup yang dapat dilihat bahwa eksplan atau benih mengalami pertumbuhan dengan ditandai daun yang mulai tumbuh dan memiliki warna yang hijau serta

media atau eksplan yang tidak mengalami kontaminasi bakteri maupun jamur. Kemudian persentase tertinggi selanjutnya dimiliki pada perlakuan V2A2 yang memiliki persentase sebanyak 40 % sedangkan perlakuan yang direndam dengan fungisida bentstar V1A3 yang memiliki persentase sebanyak 24% dan selanjutnya V1A2 sebanyak 16% dan V1A1 sebanyak 12% dan V2A3 sebanyak 4%.

Persentase eksplan yang hidup pada penelitian ini menunjukkan bahwa teknik perendaman dan jenis fungisida berpengaruh terhadap ketahanan eksplan. Dimana perendaman fungisida dithane-45 lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri. Menurut Muhaimin, (2015), menyatakan bahwa tanaman atau benih yang

direndam fungisida bentar dengan konsentrasi yang tepat dan baik dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme baik itu jamur maupun bakteri.

(a)



Gambar 1 (a) Eksplan Hidup

2. Persentase Hari Ter-Kontaminasi

Pengamatan eksplan terhadap hari terkontaminasi, menunjukkan terjadinya kontaminasi pada jumlah hari yang berbeda. Pada penelitian ini di dapati pada minggu pertama pengamatan setelah inokulasi kontaminan mulai muncul. Keberadaan kontaminasi juga terus meningkat seiring waktu sampai minggu kedua dan perlahan beranjak stabil.

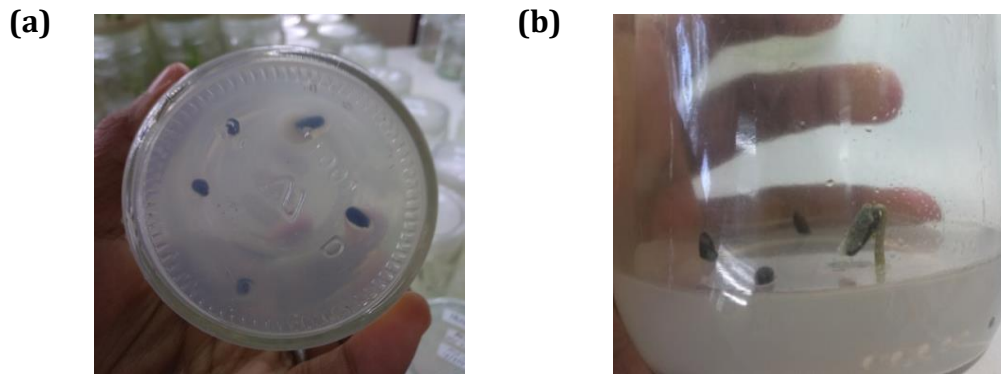
Tabel 3. Persentase Hari Ter-Kontaminasi

Perlakuan	Persentase Hari Ter-Kontaminasi (%)		
	Hari ke-		
	7	14	17
V1A0	4	72	24
V1A1	4	36	0
V1A2	0	12	12
V1A3	0	20	0
V2A0	44	4	0
V2A1	12	0	0
V2A2	8	12	0
V2A3	16	0	0

Pada tabel 3. Hasil dari persentase hari ter-kontaminasi menunjukkan bahwa terjadinya kontaminasi baik itu media ataupun eksplan beragam pada minggu ke-7 setelah inokulan hingga terjadi sampai minggu kedua, kontaminasi biasanya akan muncul pada minggu ke-7. Pada tabel 3 media yang terkontaminasi tertinggi pada perlakuan V1A0 dan V2A0 sebanyak 72 % dan 44 %, sedangkan eksplan yang paling rendah mengalami kontaminasi didapat pada perlakuan V2A1 dan V2A3 (eksplan direndam 0,05 dan 0,15 gram/ 50 ml). Hal ini dikarenakan fungisida dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan optimal pada kondisi kandungan fungisida yang lebih optimal.

Menurut Rahmawati dan Mila (2019), terjadinya kontaminasi dalam kurung waktu kurang atau lebih dari 10 hari merupakan kontaminasi dari

eksternal dan kontaminasi internal adalah kontaminasi yang terdapat pada jaringan tanaman, sedangkan eksternal berada dipermukaan eksplan. Penyebab terjadinya kontaminasi adalah dapat berasal dari organisme kecil yang masuk kedalam media, botol kultur atau alat yang digunakan pada saat inokulan yang kurang steril. Menurut Oranratmangun dkk, (2017) media kultur yang kurang steril dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme dan mengakibatkan kontaminasi pada media dan eksplan sehingga media kultur juga sangat penting dalam meningkatkan keberhasilan kultur tanaman.



Gambar 4.2 (a) Kontaminasi Bakteri hari ke- 7 (b) Kontaminasi Jamur hari ke- 14

3. Persentase Kontaminasi dan Jenis Kontaminasi

Pada tabel 4.3 dapat dilihat terdapat kontaminasi dan jenis kontaminasi. Parameter yang dilihat adalah jenis kontaminasi diantaranya adalah persentase kontaminasi bakteri, kontaminasi jamur, dan kontaminasi esplan.

Tabel 4. Persentase Kontaminasi dan Jenis Kontaminasi

Perlakuan	Kontaminasi Jamur (%)	Kontaminasi Bakteri (%)
V1A0	0	100
V1A1	28	12
V1A2	12	12
V1A3	12	8
V2A0	0	48
V2A1	0	12
V2A2	0	20
V2A3	4	12

Jenis kontaminasi yang paling tinggi adalah pada perlakuan V2A0 dan V1A0 sebesar 48% sampai 100% yang terkontaminasi oleh bakteri disekitar eksplan maupun media. Menurut Rahmawati dan Mila (2019), kontaminasi eksplan yang disebabkan bakteri ditandai dengan munculnya lendir dan atau koloni bakteri sekeliling eksplan atau diatas permukaan eksplan. Bakteri merupakan mikroba yang hidup didalam sel atau ruangan antar sel tanaman. Eksplan terkontaminasi

bakteri biasanya ditunjukkan adanya selaput lendir keputihan hingga kecoklatan pekat disekitar media eksplan dan biasanya menyebabkan kematian eksplan dalam waktu singkat. Sedangkan pada perlakuan dengan fungisida V2A1 dan V2A3 menghasilkan kontaminasi yang paling rendah.

Persentase dan jenis kontaminasi pada pengamatan beragam terhadap macam perlakuan. Kontaminasi bakteri pada eksplan tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol V1A0, sedangkan kontaminasi jamur tertinggi terdapat pada perlakuan V2A0. Bakteri pada penelitian umumnya mengkontaminasi media pertumbuhan eksplan yang membuat zat hara pertumbuhan dari media rusak dan pertumbuhan eksplan terganggu Pangestika (2015). Sementara itu, kontaminasi jamur didapati tumbuh pada eksplan, yang membuat eksplan lama-kelamaan mati.

Kontaminasi oleh jamur ditandai dengan munculnya koloni-koloni yang berwarna putih disekitar eksplan, munculnya hifa yang dicirikan dengan adanya garis-garis (seperti benang) yang berwarna putih sampai abu-abu, dan eksplan akan lebih kering. Kontaminasi yang terjadi oleh bakteri ditandai dengan munculnya koloni-koloni bakteri yang berwarna kecoklatan dan kuning, eksplan akan basah atau berlendir, hal ini dikarenakan bakteri langsung menyerang jaringan dari tubuh tumbuhan. Hal ini juga dijelaskan oleh Putri, (2017) bahwa kontaminasi yang disebabkan oleh jamur akan terlihat jelas pada media dimana media dan eksplan diselimuti oleh spora berbentuk kapas atau miselium yang berwarna putih dan hijau. Kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri, pada eksplan terlihat lendir berwarna kuning sebagian lagi melekat pada media membentuk sumpalan yang basah.

4. Pengaruh Fungisida Benstar dan Fungisida Dithane-45 Terhadap Tanaman

Pemberian fungisida Dithane M-45 dengan teknik sterilisasi perendaman dengan konsentrasi 0,05gr/50 ml berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan pertumbuhan tanaman akasia dan mempengaruhi sterilisasi eksplan yang terkontaminasi dan jenis kontaminasi. Fungisida Dithane M-45 merupakan salah satu fungisida kontak yang banyak digunakan untuk mengendalikan jamur yang muncul di permukaan tanaman. Dithane M-45 mengandung bahan aktif Mancozeb yang berspektrum luas yang dapat menghambat enzim-enzim patogen pada tanaman (Sari, E, Suwirnen, dan Zozi, 2014).

fungisida yang biasanya digunakan adalah fungisida benstar dimana fungisida termasuk golongan bahan aktif dari bentolyn, dimana fungisida ini berujuan untuk mematikan dan membunuh mikroorganisme seperti jamur dan bakteri yang dapat merusak eksplan dan media. Sehingga fungisida benstar ini mampu menekan pertumbuhan kontaminasi (Sudiyanti, 2017). Menurut Rahmawati, dkk. (2020) menyatakan bahwa semakin lama waktu perendaman fungisida terhadap sterilisasi eksplan tanaman yang akan digunakan maka kontaminasi jamur dan bakteri pada kultur semakin menurun.

KESIMPULAN

Pemberian fungisida Dithane M-45 lebih baik dalam teknik sterilisasi terhadap pertumbuhan tanaman akasia dan menurunkan tingkat kontaminasi jamur dan bakteri. Pada fungisida Dithane dengan perlakuan V2A1 pada



konsentrasi 0,05gr/50ml mampu menurunkan tingkat kontaminasi terhadap sterilisasi dan jenis kontaminasi terhadap tanaman akasia (*Acacia crassicarpa*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen-dosen pembimbing saya yang telah membimbing dan berkontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. Y. Uci Oktavia, Yetti Elfina, "Hubungan Jumlah Curahan Air Dari Sistem Irigasi Boom Dengan Munculnya Gejala Awal Penyakit Hawar Daun Bakteri Di Pembibitan Tanaman Akasia (*Acacia Crassicarpa* Cunn Ex Benth)," *J. Chem. Inf. Model.* 2013.
- [2] Fitriani, Y., Wijaya, G., dan Darmawanti, "Teknik Sterilisasi Dan Efektivitas 2,4-D Terhadap Pembentukan Kalus Eksplan Daun Nilam (*Pogostemon Cablin Benth*) In Vitro". *Jurnal Agronomi* 8 (1): ISSN: 2302-0113. 2019.
- [3] Hidayati, Y, "Kadar Hormon Sitokinin Pada Tanaman Kenaf (*Hibiscus Cannabinus* L) Bercabang Dan Tidak Bercabang". *Jurnal Pena Sains.* 1 (1) : ISSN: 2407-2311. 2014
- [4] Krinawati, H., Kallio, M., Dan Kannien, M., "*Acacia Mangium* Wild. *Ekologi, Silvikultur Dan Produktivitas.* Cifor". 2011
- [5] Lukmana, M., Dan Rahmawati, L., "Pengaruh Perlakuan Sterilisasi Terhadap Kontaminasi Pada Eksplan Daun Karet (*Hevea Brasiliensis*) Klon Pb 260 Dalam Kultur In Vitro". *Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan*, vol 2, no 1. 2016.
- [6] Muhaimin, Harizon, Wiyono S., dan Sinaga., "Efikasi Formula Fungisida Eusiderin A Dari Kayu Bulian (*Eusideroxylon Zwagery*) Terhadap Penyakit Layu Tanaman Tomat". *Prosiding Semirata 2015 Bidang Mipa Bks-Ptn Barat.* 2015.
- [7] Oratmangun, K.M., D. Pandianganana Dan F.E.,Kandou., Deskripsi Jenis-Jenis Kontaminan Dari Kultur Kalus *Catharanthus Roseus* (L.) G. Don". *Jurnal Mipa Unsrat Online*, vol 6, no 1, 47-52. 2017.
- [8] Pangestika, Dkk., "Kajian Pemberian Iaa Dan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan Eksplan Bawang Putih". *Tkb No. 16. Th.Ix.* 2015.
- [9] Putri, I. A., Herawan T., Prastyono dan Harjayanto., "Pengaruh Teknik Sterilisasi Explan Terhadap Tingkat Perolehan Kultur Jaringan Aksenik Ramin (*Gonystylus Bancasus*)". *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, vol 11, no 2. 2017.
- [10] Rahmawati, L Dan Lukmana, M., "Pengaruh Lama Perendaman Sterilisasi Eksplan Daun Karet (*Hevea Brasiliensis*) Secara In Vitro". vol 44, no 3, p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545. 2019.
- [11] Sari, M. E., Suwirman, dan Noli. A. Z., "Pengaruh Penggunaan Fungisida (Dithane M-45) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Kepadatan Spora Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)". *jurnal Biologi Universitas Andalas*, vol 3, no 3, ISSN: 2303-2162. 2014.
- [12] Setiawan, I. Dan Suparno., "Pengaruh Jarak Tanam Dan Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Cepa* L) Varietas Thailand". *Jurnal Ilmiah Hijau Cendikia*, vol 2, no 1, p-ISSN: 2477-5006. 2018.
- [13] Setiani, A. N., Nurwinda. F., Astrianty. D., "Pengaruh Desinfektan Dan Lama Perendaman Pada Sterilisasi Eksplan Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* (Parkinson Ex. F.A Zorn) Fosberg)". *Journal Of Tropical Biology*, vol 6, no 3. 2018.
- [14] Sudiyanti, Et Al., "Inisiasi Tunas Kokoleceran (*Vatica Bantamensis*) Pada Berbagai Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi Bap (Benzyl Amino Purine) Secara In Vitro". *Jurnal Agro*, vol. 4, no. 1. 2017.



- [15] Sumardiyono., "Ketahanan Jamur Terhadap Fungisida Di Indonesia. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia". *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, vol 14, no. 2008.
- [15] Sulistiyo, Dkk., "Pengaruh Teknik Sterilisasi Dan Komposisi Medium Terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Sirsak Ratu". *Jurnal Pendidikan Biologi*, vol 11, no 1. 2017.