

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karena keindahan juga aromanya, mawar dijuluki sebagai “ratu dari semua bunga”. Salah satu mawar yang disukai oleh masyarakat yaitu mawar Kimberly. Mawar Kimberly banyak peminatnya dikarenakan warna bunganya yang indah, aromanya yang harum. Bunga mawar sering dimanfaatkan sebagai tanaman hias, di sisi lain juga dapat berfungsi sebagai bahan makanan dan minuman, pewangi, serta pengindah tata lingkungan (Milah, 2021). Selain keindahan dan keharuman yang ada pada bunga mawar. Bunga mawar kaya akan keanekaragaman jenis, bentuk, dan juga warna, diantaranya mawar *rain blue*, mawar kampong putih, mawar abra marun, mawar abra hitam, dan mawar lidah api. Selain bunga mawar terkenal karena keindahan dan keharumannya sehingga banyak yang berminat untuk membudidayakan bunga mawar. Hal ini menjadi berita menggembirakan namun juga menciptakan isu baru bagi orang-orang yang belum familiar dengan jenis bunga mawar yang ditanamnya (Hayati, 2023).

BPS (2023) mencatat, bahwa produksi bunga mawar di Lampung sebanyak 10.109 tangkai, jumlah tersebut turun 35,25% dibandingkan pada tahun sebelumnya. Masalah pada saat budidaya mawar Kimberly, yaitu mawar ini termasuk komoditas impor yang sulit dibudidayakan secara konvensional. Menurut hasil dari wawancara dengan Carolina (2024) selaku pembimbing lapang, alasannya sulit di budidayakan karena iklim yang kurang cocok untuk mawar impor jenis Kimberly ini sehingga pertumbuhannya kurang maksimal pada budidaya secara konvensional, oleh karena itu kultur jaringan menjadi solusi perbanyakan mawar Kimberly.

Kultur jaringan, yang juga disebut perbanyakan tanaman secara *in vitro*, ialah teknik guna mengisolasi komponen tanaman, misalnya sel, protoplasma, jaringan, beserta organ, juga menumbuhkannya pada lingkungan aseptik sehingga bagian-bagian penyusunnya mampu bereproduksi sendiri, beregenerasi menjadi tanaman yang utuh, dan menghasilkan benih yang secara genetik identik dengan induknya.

Perbanyakan mawar secara *in vitro* atau kultur jaringan telah banyak dilakukan untuk menghasilkan bibit mawar dalam jumlah besar dengan sifat yang seragam. Teknik ini melibatkan penggunaan bagian tanaman seperti tunas, nodus, atau bahkan sel tunggal yang mengandung nutrisi dan zat pengatur tumbuh yang diperlukan (Pati dkk., 2006).

Salah satu tantangan utama dalam perbanyakan mawar secara *in vitro* adalah terjadinya variasi somaklonal, yang dapat menyebabkan variasi yang tidak diinginkan pada tanaman yang diregenerasi (Smulders dan de Klerk, 2011). Tingginya permintaan pasar terhadap bunga mawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi, maka dari itu penulis mengambil judul "Perbanyakan Tanaman Mawar (*Rosa*) Kimberly secara *in Vitro*" guna untuk meningkatkan produksi tanaman mawar.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari laporan tugas akhir ialah guna mengetahui metode perbanyakan tanaman mawar Kimberly secara *in-Vitro* di PT Inagro

BAB II. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Umum PT Inagro

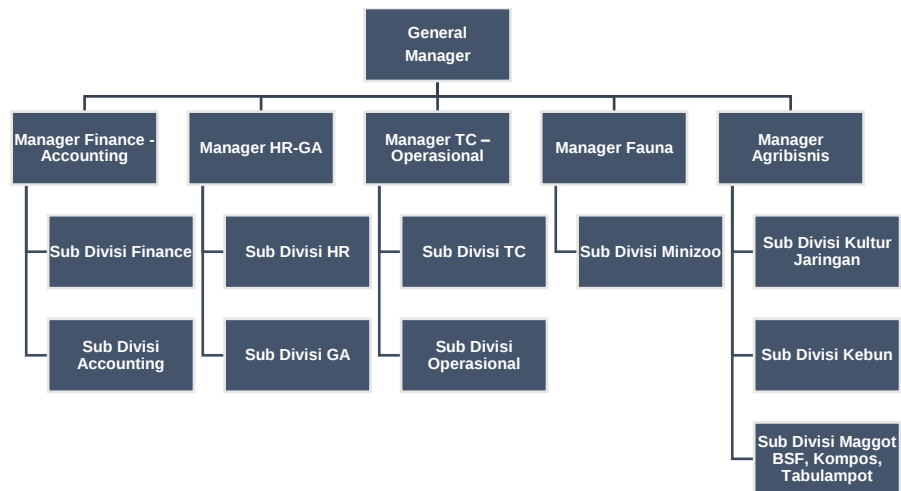
PT Intidaya Agrolestari (Inagro), perusahaan yang berwilayah di Bogor, merupakan pemain utama dalam industri agribisnis sejak pendiriannya pada 1997. Awalnya, perusahaan ini berfokus pada riset agribisnis serta produksi dan pengolahan hasil pertanian. Pada 2018, Inagro memperluas bisnisnya dengan menambahkan sektor agrowisata. Konsep baru ini bertujuan untuk memberikan pengalaman edukatif tentang berbagai aspek pertanian, perkebunan, perikanan, dan peternakan. Fasilitas penginapan dengan nuansa alami juga disediakan untuk melengkapi pengalaman pengunjung. Diantara program edukasi yang ditawarkan adalah sistem pertanian terpadu, seperti mina padi yang menggabungkan budidaya padi dengan pemeliharaan ikan. Inagro juga mengembangkan konsep urban farming, pengelolaan limbah, dan kebun binatang mini. Semua ini dirancang untuk memberikan wawasan komprehensif tentang praktik pertanian modern dan berkelanjutan kepada para pengunjung.

2.2 Kondisi Lingkungan

PT Intidaya Agrolestari Bogor yang terletak di Jalan Raya Jampang KM. 7 Karihkil, Cibeuteung Udik, Kec. Ciseeng, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. PT Intidaya Agrolestari Bogor memiliki luas lahan 85 hektar. PT Intidaya Agrolestari memiliki ketinggian tempat 125 mdpl dan suhu 29° C – 34° C. Komoditas yang ada di PT Intidaya Agrolestari memiliki beberapa jenis tanaman buah tahunan, seperti durian, kelengkeng, *black sapote*, *mamey sapote*, jambu kristal, alpukat, duku, salak, kepel, nangkadak, dan lain-lain.

2.3 Struktur Organisasi

PT Intidaya Agrolestari merupakan perusahaan yang memiliki beberapa divisi yaitu meliputi divisi agribisnis, divisi fauna, divisi *housekeeping*, divisi sales, divisi GA, divisi FAP, divisi HC. Berikut merupakan struktur organisasi PT Intidaya Agrolestari.



Gambar 1. Struktur Kepemimpinan PT Inagro

BAB III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

dilaksanakan pada bulan Maret s/d Juni 2024. Penulisan laporan dilaksanakan di Politeknik Negeri Lampung mengacu pada temuan Praktek Kerja Lapang (PKL) di laboratorium PT Intidaya Agrolestari (Inagro), yang ada di jalan raya jampang KM. 7 karikhil, Cibeuteung Udik, kec. Ciseeng, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang diaplikasikan pada kegiatan perbanyakan tanaman mawar Kimberly secara *in Vitro* seperti, autoklaf, gelas ukur 1 L, pipet, botol kultur, *beaker glass* 1 L, *laminar air flow* (LAF), timbangan neraca, pH meter, pinset, kompor gas, centong, *scaple*, *petridish*, *handsprayer*, dan *glass bead sterilizer*.

Bahan yang digunakan dalam kegiatan perbanyakan tanaman mawar Kimberly secara *in-vitro* seperti, alkohol 70%, larutan Bayclin 10% dan 20%, , plastic wrap, spidol, media C1OPH (myo- inositol, vitamin, hara makro, hara mikro, iron, agar, gula, BAP, IAA, kasein), eksplan mawar Kimberly, sekam bakar, air, detergen, aquades, NaOH, HCL, dan air steril.

3.3 Perbanyakan Mawar (*Rosa multiflora* L.) Kimberly Secara *in Vitro*

Kegiatan yang dilakukan dalam laboratorium kultur jaringan meliputi kegiatan pembuatan media, persiapan dan penanaman eksplan, subkultur (perbanyakan), dan aklimatisasi.

Pembuatan media kultur

Pelaksanaan pembuatan media dimulai dengan persiapan alat beserta bahan yang diaplikasikan. Adapun bahan yang diimplementasikan dipaparkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi media pertumbuhan untuk 50 botol mawar Kimberly

No.	Nama bahan	Kebutuhan/Liter	Kepekatan (x kepekatan)
1	IAA	0,1 ml	10.000
2	BAP	0,5 ml	2.000
3	Mikro	1,0 ml	1.000
4	vitamin	1,0 ml	1.000
5	Myo inositol	5,0 ml	200
6	Iron	5,0 ml	200
7	Makro	20,0 ml	50
8	Agar-Agar	7,0 g	-
9	Gula	20,0 g	-
10	kasein	100,0 g	-

Sumber : Laboratorium kultur jaringan PT Intidaya Agrolestari.

Dalam pembuatan media yaitu, 400 ml akuades dimasukkan kedalam *beaker glass* bersamaan dengan 20g gula. Setelah gula terlarut dilanjutkan dengan memasukkan larutan yang sudah tertera pada Tabel 1. Larutan media diaduk menggunakan *stirrer* hingga semua homogen. Setelah homogen, akuades ditambahkan dalam larutan hingga volume menjadi 1L. Kemudian pH larutan diukur dan didapatkan pH 5,9. Pengukuran pH berfungsi untuk mencapai pH yang diinginkan. Kemudian menaikkan pH larutan ditambahkan NaOH sebanyak 2-3 ml agar pH menjadi 6,7.

Larutan media dipanaskan menggunakan panci dengan menambahkan bubuk agar-agar terlebih dahulu (Gambar 2b). Penambahan bubuk agar-agar berfungsi untuk memadatkan media sehingga eksplan dapat berdiri tegak pada media. Media sesekali diaduk dengan tujuan bubuk agar tidak menggumpal. Media yang telah dimasak lalu dimasukkan pada botol kultur sejumlah 20 ml perbotol dan ditutup setelah pengisian media selesai. Setelah itu dilapisi menggunakan plastik *wrap* (Gambar 2d). Fungsi *wrapping* yaitu untuk menciptakan lingkungan yang steril sehingga mencegah terkontaminasi mikroorganisme seperti, bakteri, jamur, atau spora. Media yang telah di *wrapping* di sterilisasikan di dalam autoklaf melalui suhu 121°C selama 20 menit. Konteks ini berfungsi guna mematikan cendawan atau bakteri. Media yang sudah steril disimpan di dalam rak inkubasi (Gambar 2f). Proses pembuatan media kultur diperlihatkan pada Gambar 2. Media dapat digunakan 3 hari setelah disterilkan.



Gambar 2. Proses pembuatan media kultur mawar Kimberly

Penyiapan dan penanaman eksplan

Penyiapan eksplan dalam perbanyak tanaman secara kultur *in Vitro* ialah tahap awal yang sangat krusial. Penyiapan eksplan dilakukan di *green house* dan di dalam LAF yang sudah disterilisasi. Tanaman mawar Kimberly yang dipilih yang sehat dan bebas hama, syarat untuk penyiapan eksplan adalah tanaman yang digunakan di PT Inagro berumur 4 bulan karena tanaman tersebut yang tersedia, kemudian pilih bagian ujung batang yang belum terdapat bakal bunga. Bagian ujung batang yang belum terdapat bakal bunga dipilih karena jika eksplan menggunakan batang yang sudah memiliki bakal bunga, maka bunga akan tumbuh langsung ketika eksplan ditanam bukan tunas baru, semua daun dipotong hingga tidak ada yang tersisa dan batang mawar sudah dibersihkan dari daunnya dipotong dengan ukuran 2 ruas pada batang tanaman mawar dan memasukkannya ke dalam *erlenmeyer*.

Batang mawar yang sudah di masukkan ke dalam *erlenmeyer* dicuci dengan menggunakan deterjen sebanyak 3 kali dan dibersihkan hingga tidak ada kotoran. Batang mawar yang sudah dibersihkan dari sisa kotoran lalu dimasukkan ke dalam LAF lalu disiram dengan air steril sejumlah 3 kali dengan tujuan membersihkan

dari sisa-sisa deterjen. Alat juga bahan yang akan diaplikasikan kemudian disemprot dengan menggunakan alkohol 70% agar steril. Alat yang digunakan seperti pinset dan *scalpel* dimasukkan ke dalam *glass bead sterilizer* untuk memanaskan pinset dan *scalpel* agar steril. Tahap selanjutnya adalah perendaman batang mawar dengan menggunakan larutan Bayclin 20% (1% natrium hipoklorit) dan diaduk selama 5 menit. Eksplan mawar yang sudah direndam dilarutan Bayclin 20% selama 5 menit dibilas dengan air steril sejumlah 3 kali. Tujuan dilakukannya 3 kali pengulangan pembilasan yaitu untuk membersihkan dari sisa-sisa larutan Bayclin. Bakal eksplan yang telah dibilas diletakkan pada kertas steril di laminar. Tahap ini eksplan mawar dibersihkan dari sisa-sisa batang daun dengan menggunakan *scalpel*.

Bakal eksplan yang telah steril direndam kembali dalam larutan Bayclin 10% (0,5% natrium hipoklorit) selama 2 menit dan kembali diaduk-aduk sampai merata. Bakal eksplan yang sudah terendam larutan Bayclin 10% selama 2 menit kemudian di bilas kembali dengan air steril sebanyak 3 kali. Selanjutnya eksplan dapat ditanam ke dalam media C10PH diletakkan pada tengah media dengan 1 botolnya berisikan 1 eksplan mawar Kimberly.



(a) Pengambilan eksplan dari lapang



(b) Pencucian ekplan dengan deterjen



(c) Perendaman eksplan dengan larutan klorox



(d) Eksplan yang sudah ditanam ke media

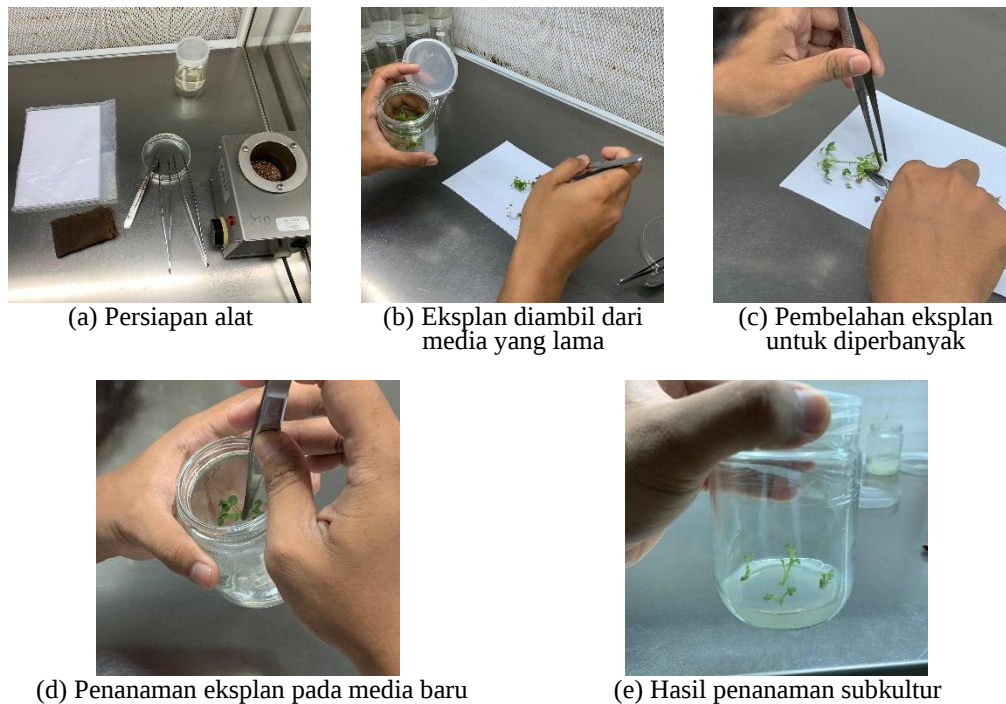
Gambar 3. Proses inisiasi mawar Kimberly

Subkultur mawar Kimberly

Subkultur dalam kultur jaringan adalah proses memindahkan eksplan dari media tumbuh awal ke media tumbuh yang baru. Subkultur dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu 2 bulan setelah inisiasi (telah memiliki banyak ruas pada eksplan utama), dan subkultur kedua berumur 2 bulan setelah subkultur pertama (ketika eksplan sudah memiliki kalus baru yang tumbuh). Hal ini dilakukan karena diumur tersebut eksplan mawar sudah menumbuhkan kalus atau tunas baru yang dapat diperbanyak. Tahap subkultur yang dilakukan menggunakan eksplan berumur 4 bulan setelah disterilkan. Media tanam yang digunakan untuk subkultur sama dengan media untuk inisiasi mawar yaitu menggunakan media C10PH.

Pelaksanaan subkultur mawar dilakukan di dalam LAF yang telah disterilisasi dan siap untuk digunakan. Alat serta bahan yang diaplikasikan disterilkan terlebih dahulu memakai alkohol 70%, lalu dipindahkan ke dalam LAF. Kedua tangan disterilkan memakai alkohol 70% sebelum dimasukkan ke dalam laminar untuk melakukan penanaman. Alat tanam dimasukkan ke dalam *glass bead sterilizer* guna untuk memanaskan dan mensterilkan alat tanam sebelum digunakan.

Botol yang berisi eksplan dibuka, kemudian sekeliling bibir botol dipanaskan di atas api bunsen. Eksplan dikeluarkan menggunakan pinset kemudian diletakkan di kertas steril, kemudian ditutup untuk menghindari kontaminasi pada eksplan. Eksplan diperbanyak dengan memisahkan kalus dan eksplan utama sehingga eksplan menjadi banyak. Penutup botol media baru dibuka kemudian sekeliling bibir botol dibakar di atas api bunsen. Eksplan ditanam pada media baru sebanyak 5 eksplan pada 1 media. Botol media ditutup menggunakan penutup dan di wrapping agar lebih rapat sehingga udara dan serangga tidak bisa masuk. Botol kultur yang telah ditanam eksplan diberi label pada luar botol berisi tanggal penanaman, nama media, jenis anggrek yang ditanam, dan nama penanam setelah itu disimpan pada rak kultur. Proses subkultur diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses subkultur mawar Kimberly

Aklimatisasi mawar Kimberly

Aklimatisasi merupakan waktu ketika tanaman yang diperbanyak dalam kultur jaringan dalam kondisi terkendali akhirnya beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang tidak terkendali. Aklimatisasi terutama dilakukan untuk memungkinkan *planlet* menyesuaikan diri dengan lingkungan barunya. *Planlet* mawar Kimberly yang siap untuk diaklimatisasi mempunyai ciri-ciri yaitu tinggi 2 – 3 cm, memiliki 3 – 5 daun membuka yang berwarna hijau, *planlet* terlihat kokoh dan sehat atau berumur 11 – 12 bulan setelah disterilkan. Pelaksanaan aklimatisasi *planlet* mawar Kimberly dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan. *Planlet* dipindahkan dari botol kultur, kemudian dibilas pada air mengalir guna tidak terdapat media yang menempel. Media yang masih menempel pada *planlet* dapat menyebabkan kontaminasi bakteri ataupun jamur pada tanaman yang mengakibatkan tanaman rusak atau bahkan mati.

Media tanam yang digunakan adalah arang sekam dicuci pada air mengalir. *Box* diisi dengan media arang sekam yang sudah dicuci setengah dari ukuran *box*nya. Media tanam berisi 40 *planlet* pada setiap 1 *box*nya. Hasil aklimatisasi diletakkan di dalam *green house* pada tempat yang teduh. Proses aklimatisasi diperlihatkan pada Gambar 5.



(a) Pemilihan planlet yang siap aklimatisasi



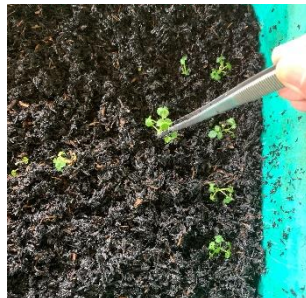
(b) Pembersihan planlet dengan air mengalir



(c) Planlet yang sudah dicuci bersih



(d) Persiapan media yang sudah dicuci



(e) Menanam planlet mawar



(f) Hasil aklimatisasi mawar Kimberly

Gambar 5. Proses aklimatisasi mawar Kimberly

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Perbanyakan tanaman mawar secara *in vitro* meliputi beberapa tahap yaitu pembuatan media kultur, penyiapan eksplan mawar Kimberly, subkultur, dan aklimatisasi. Pengamatan yang dilakukan yaitu banyaknya botol kultur berisi eksplan yang terkontaminasi pada setiap tahapan dalam perbanyakan kultur *in vitro*. Kontaminasi merupakan satu dari beberapa aspek yang menginisiasi tinggi atau rendahnya tingkat keberhasilan pada kultur *in vitro*. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali setelah penanaman untuk melihat kontaminasi yang terjadi dalam botol kultur. Data tingkat keberhasilan setiap tahap dalam perbanyakan disajikan pada

Tabel 2. Tingkat keberhasilan perbanyakan tanaman mawar Kimberly

No	Tahapan	Jumlah Penanaman (Botol)	Kontaminasi Jamur (Botol)	Kontaminasi bakteri (Botol)	Persentase Keberhasilan (%)
1	Eksplan	10	0	1	90
2	Subkultur	25	0	0	100
3	Aklimatisasi	16	0	0	100

Sumber: *laboratorium kultur jaringan PT Intidaya Agrolestari (2024)

4.2 Pembahasan

Pembuatan media

Pembuatan media kultur jaringan merupakan langkah penting dalam menumbuhkan sel atau jaringan tanaman secara kultur *in vitro*. Media kultur jaringan harus mengandung nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan sel atau jaringan tanaman. Perbanyakan mawar Kimberly menggunakan media C10PH karena hanya media C10PH yang cocok digunakan untuk perbanyakan mawar Kimberly secara *in vitro* di PT Intidaya Agrolestari (INAGRO). Media C10PH adalah media modifikasi dari media dasar MS yang diberi tambahan IAA, Kasein, dan BAP.

Pembuatan media merupakan proses yang penting karena media berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangan eksplan tanaman

secara kultur jaringan. Oleh karena itu, komposisi media harus tepat dan sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman yang akan dikulturkan. Kesalahan dalam pembuatan media dapat mengakibatkan kegagalan dalam menginduksi pertumbuhan eksplan.

Menurut wawancara dengan Carolina selaku pembimbing lapang mengatakan bahwa, dari beberapa uji coba media yang telah dilakukan, mawar Kimberly dapat tumbuh dengan baik pada pH yang tinggi, jika menggunakan pH yang rendah maka tanaman akan kering dan mati. Dinaikkan menjadi 6,7 dengan penambahan NaOH. Menurut Asmadi dkk., (2009), mengatakan bahwa pemilihan NaOH karena NaOH mudah terlarut dan memiliki kemampuan untuk meningkatkan pH. Hal ini karena natrium hidroksida adalah basa kuat yang akan sepenuhnya terdisosiasi di dalam air menjadi ion Na^+ beserta ion OH^- , sehingga akan meningkatkan pH

Penyiapan eksplan mawar Kimberly

Hasil dari pengamatan (Tabel 2) menunjukkan bahwa persentase keberhasilan pada tahap penyiapan eksplan mawar Kimberly mencapai 90%, yang terkontaminasi oleh bakteri hanya 10%. Sehingga dapat dikatakan bahwa penyiapan eksplan mawar Kimberly berhasil. Kontaminasi yang terjadi pada tahap ini disebabkan oleh bakteri. Menurut Abdullah dkk. (2022) menyatakan bahwa sumber dari kontaminasi bakteri dan jamur dapat berasal dari tempat penanaman atau dari eksplan yang tidak steril yang memungkinkan pertumbuhan jamur dan bakteri pada eksplan. Kontaminasi bakteri dapat terlihat pada media dan eksplan yang basah dan berledir dan juga memiliki warna merah muda (Oratmangun dkk. 2017). Kontaminasi inisiasi mawar dapat di lihat pada Gambar 5, demikian juga Sulichantini dkk., (2024) kontaminan media kultur kalus kerap kali dijumpai bakteri dengan menggunakan media MS. Kontaminasi pada inisiasi mawar Kimberly dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kontaminasi bakteri pada inisiasi mawar

. Penyiapan eksplan yang dilakukan di laboratorium PT Inagro sterilisasi dilakukan dengan dua tahapan yaitu dengan menggunakan larutan Bayclin dengan konsentrasi 20% (1% natrium hipoklorit) dan dibilas sebanyak 3 kali dengan menggunakan air steril, dan tahapan yang kedua dilakukan dengan menggunakan larutan klorox dengan konsentrasi 10% (0,5% natrium hipoklorit) dan dibilas sebanyak 3 kali dengan menggunakan air steril kembali.

Eksplan dapat disterilkan dengan larutan klorox 70% sedangkan alkohol yang digunakan untuk sterilisasi alat yaitu alkohol 95%. Sterilisasi dilakukan dengan larutan klorox selama 15 menit sebelum dibilas beberapa kali sampai bersih. Potongan ukuran eksplan yang dianjurkan $\pm 1 \text{ mm} \times 0,5 \text{ mm}$ dan ditanam pada media yang telah disiapkan.

Kegagalan kultur jaringan dapat diakibatkan oleh kontaminan yang masuk serta mampu bertahan hidup juga berkembang di dalam media. Suhu juga berdampak pada pertumbuhan polutan. Ruang kultur jaringan harus bersuhu antara 18 dan 20°C. Media dan eksplan yang kurang steril, bersama dengan elemen lingkungan lainnya seperti suhu, dapat menyebabkan kontaminasi pada kultur jaringan, demikian menurut Apriliyana dan Wahidah (2021). Suhu pendingin ruangan (AC) juga dipengaruhi oleh luas ruangan, semakin luas ruangan, semakin tinggi suhunya. Karena ukuran ruang penelitian yang seharusnya antara 18 dan 20°C, suhu sebenarnya akan terlihat sedikit lebih tinggi. Hal ini bisa menjadi alasan mengapa bakteri berkembang di dalam botol. Eksplan mawar Kimberly yang telah ditanam akan tumbuh kalus yang baru sekitar 1 – 4 Minggu Setelah Tanam (MST) Pertumbuhan eksplan mawar diperlihatkan pada Gambar 7.



(a) Eksplan yang baru ditanam



(b) Eksplan umur 5 MST

Gambar 7. Pertumbuhan eksplan mawar Kimberly

Pertumbuhan eksplan mawar Kimberly diperlihatkan pada Gambar 7 eksplan mawar yang sudah berumur 4 MST menunjukkan bahwa eksplan mawar mulai tumbuh yang ditandai dengan perubahan menambah panjangnya atau menambah ukuran dari eksplan mawar, yang semula 1 - 1,5 cm menjadi 3 – 4 cm.

Keberhasilan dalam penyiapan eksplan juga bukan hanya dari eksplan yang bagus tetapi pemilihan media yang tepat. Media yang digunakan pada penyiapan eksplan mawar Kimberly memiliki bahan tambahan selain menggunakan media dasar MS juga diberi tambahan IAA, Kasein, BAP. Menurut Nassar dkk. (2005), IAA merupakan hormon auksin yang secara alami terdapat dalam tanaman serta dapat mempengaruhi pertumbuhan yang cepat serta proses pemanjangan sel, diferensiasi, dan pemanjangan batang. Sukma dkk. (2003) melaporkan bahwa kandungan protein akar serabut secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol ketika kasein hidrolisat ditambahkan ke dalam media dengan dosis hingga 100 mg/L. Pada jaringan eksplan, benzoamino purin (BAP) merangsang pembelahan sel dan mendorong pertumbuhan tunas (Suparraini dkk., 2013).

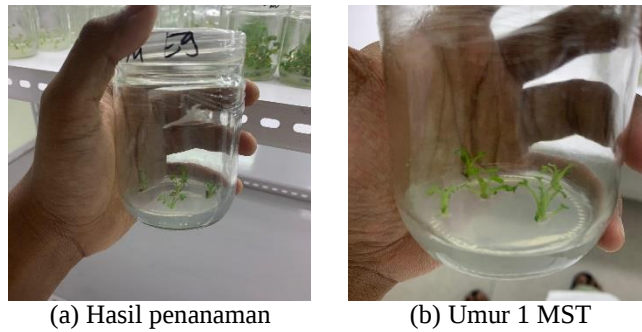
Subkultur

Eksplan ditanam pada media baru sebanyak 5 eksplan pada 1 media, karena menurut wawancara dengan Carolina (2024) sebagai pembimbing lapang mengatakan bahwa untuk ukuran botol yang digunakan hanya cukup untuk 5 eksplan dan pada saat tumbuh kalus atau tunas baru maka media atau botol tidak terlalu penuh sehingga unsur hara dalam media tercukupi.

Subkultur perlu dilakukan karena seiring waktu nutrisi dalam media tumbuh awal akan habis terserap oleh eksplan sehingga akan menghambat pertumbuhan eksplan jika tidak dipindahkan pada media baru. Selain untuk menyediakan nutrisi baru, subkultur juga bertujuan untuk memisahkan eksplan menjadi individu-

individu terpisah sehingga masing-masing dapat berkembang dengan baik tanpa adanya persaingan nutrisi.

Hasil dari pengamatan yang tertera pada Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase keberhasilan pada tahap subkultur mencapai 100%, hal yang dapat dilakukan untuk mencapai tingkat keberhasilan yaitu mengurangi berbicara dan menggunakan masker saat di *laminar air flow* dan harus selalu menyemprotkan alkohol setiap tangan sehabis dari luar. Dengan cara tersebut, bahan tanam yang kan digunakan untuk subkultur eksplan dapat dipertahankan dalam konsidi steril dan aman dari kerusakan mekanis selama pengkulturan juga ruangan yang bersih dan cocok untuk lingkungan tumbuh eksplan seperti suhu, kelembaban dan cahaya yang konstan akan mendukung pertumbuhan eskplan. Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994), bahwa terdapat 4 komponen lingkungan yang harus tetap terkontrol untuk tujuan keberhasilan kultur jaringan yaitu, keasaman, kelembaban, cahaya dan suhu. Yusnita (2005) juga menyatakan bahwa eksplan adalah komponen penting dari keberhasilan. Pemilihan eksplan untuk digunakan sebagai bahan awal kultur, berbagai faktor harus dipertimbangkan, termasuk ukuran eksplan, umur otogenetik, umur fisiologis, dan bagian tanaman yang diambil. Hal tersebut dikarenakan eksplan juga dapat menjadi satu dari beberapa aspek kegagalan dalam kultur jaringan. Menurut Heriansyah (2020) sumber kontaminasi jamur disebabkan oleh manusia dan eksplan, jika manusia membawa spora jamur sehingga ketika tangan menyentuh bibir botol kultur sementara mulut sejajar dengan botol kultur kemungkinan besar spora dapat masuk ke dalam botol kultur yang akan menyebabkan kontaminasi, sedangkan kontaminasi bakteri disebabkan pada saat pembuatan media dan penanaman eksplan. Ciri-ciri kontaminasi bakteri yaitu pada media tanam terdapat lendir yang berwarna putih, kuning ataupun coklat. Kontaminasi jamur dapat diidentifikasi dengan timbulnya hifa atau spora seperti benang-benang halus yang memiliki warna putih, abu-abu atau bahkan hitam (Harahap, dkk., 2019). Hasil dari subkultur ynang baik diperlihatkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Pertumbuhan subkultur mawar Kimberly

Aklimatisasi

Aklimatisasi merupakan tahap adaptasi yang memiliki tingkat rentan akan kematian sangat tinggi, sehingga terdapat beberapa faktor keberhasilan yang penting untuk diperhatikan. Kozai dkk (1997) menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti kelembaban udara, suhu, dan intensitas cahaya berperan penting dalam keberhasilan aklimatisasi, selain itu komposisi media tanam yang sesuai dan drainase yang baik sangat mempengaruhi pertumbuhan akar.

Media tanam ialah satu dari beberapa aspek krusial yang harus diperhatikan. Satu dari beberapa media tanam yang optimal untuk tahap aklimatisasi ialah media tanam arang sekam. Media tanam arang sekam terbukti dapat menjadi pilihan yang baik untuk aklimatisasi mawar. Menurut Kusvinart dkk. (2008), menyatakan menggunakan media arang sekam dapat meningkatkan presentase keberhasilan aklimatisasi mawar hingga 80% dibandingkan dengan media tanam yang lain. Hal tersebut dikarenakan arang sekam yang memiliki sifat porositas yang tinggi sehingga mendukung aerasi yang baik dan drainase yang optimal. Sebagaimana dijelaskan oleh Abad dkk. (2002), bahwa porositas yang tinggi pada arang sekam memungkinkan penyerapan dan penyaluran air yang baik, serta menjaga ketersediaan oksigen bagi akar, selain itu arang sekam juga dapat mengikat air yang cukup sehingga dapat mempertahankan kelembaban media. Konsteks ini selaras dengan pernyataan dari Syafi'i dkk. (2014) yang menyebutkan, arang sekam memiliki kapasitas mengikat air yang tinggi, sehingga dapat menjaga kelembaban dan mencegah penguapan berlebihan. Pemilihan media yang tepat akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mawar pada tahap aklimatisasi. Hal tersebut dikarenakan kegagalan dalam tahap aklimatisasi sering disebabkan oleh penguapan

berlebihan, defisiensi atau kelebihan nutrisi serta serangan patogen. Oleh karena itu, pengendalian faktor-faktor seperti media tanam, kelembaban, suhu, cahaya, nutrisi, dan sanitasi terhadap lingkungan tumbuh sangat penting untuk memastikan keberhasilan aklimatisasi mawar.

Menurut wawancara dengan Carolina 2024 selaku pembimbing lapang praktik kerja lapang arang sekam adalah media yang paling steril dan media arang sekam memiliki kemampuan menyerap air yang besar serta daya ikat yang kuat terhadap air, sehingga kelembapan pada akar tanaman dapat dipertahankan dengan optimal. Hasil aklimatisasi diperlihatkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil dari aklimatisasi mawar Kimberly

