

**OPTIMALISASI BEBERAPA METODE STERILISASI PADA
EKSPLAN BIJI SORGUM (*Sorghum bicolor L.*) SECARA IN
VITRO**

SKRIPSI



oleh

**Ni Putu Eka Sari Febyanti
NIM A42211402**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PANGAN
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2025**

**OPTIMALISASI BEBERAPA METODE STERILISASI PADA
EKSPLAN BIJI SORGUM (*Sorghum bicolor L.*) SECARA IN
VITRO**

SKRIPSI



Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pertanian (S.Tr.P)
di Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan
Jurusan Produksi Pertanian

Oleh

**Ni Putu Eka Sari Febyanti
NIM A42211402**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PANGAN
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2025**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN

OPTIMALISASI BEBERAPA METODE STERILISASI PADA EKSPLAN
BIJI SORGUM (*Sorghum bicolor L.*) SECARA IN VITRO

Ni Putu Eka Sari Febyanti (A42211402)

Telah Diuji pada Tanggal 24 Januari 2025
dan Dinyatakan Memenuhi Syarat

Ketua Penguji,

Jumiatun, S.P., M.Si
NIP. 199008102022032010

Sekretaris Penguji,

Rudi Wardana, S.Pd., M.Si
NIP. 198902192019031011

Anggota Penguji,

Tirto Wahyu Widodo, S.P., M.P.
NIP. 199008102022032010

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Produksi Pertanian



Ir. Dwi Rahmawati, SP., MP., IPM.
NIP. 19760831 201012 2 001

Dosen Pembimbing,

Rudi Wardana, S.Pd., M.Si
NIP. 198902192019031011

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ni Putu Eka Sari Febyanti

NIM : A42211402

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Skripsi saya yang berjudul “Optimalisasi Beberapa Metode Sterilisasi Pada Eksplan Biji Sorgum (*Sorghum Bicolor L.*) Secara In Vitro” merupakan gagasan dan hasil karya sendiri dengan arahan dosen pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Laporan Skripsi ini.

Jember, 24 Januari 2025



Ni Putu Eka Sari Febyanti
NIM A42211402

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan proposal tugas akhir yang berjudul "Optimalisasi Beberapa Metode Sterilisasi Pada Eksplan Biji Sorgum (*Sorghum Bicolor L.*) Secara In Vitro" dapat diselesaikan dengan baik.

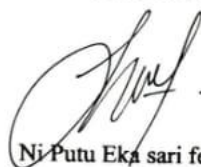
Tulisan ini adalah laporan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai tanggal bertempat di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pertanian (S.Tr.P) di Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan Jurusan Produksi Pertanian.

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar besarnya sebagai berikut.

1. Saiful Anwar, S.TP, MP selaku Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Dwi Rahmawati, SP, MP selaku Ketua Jurusan produksi Pertanian.
3. Rudi Wardana, S.Pd, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan.
4. Rudi Wardana, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembimbing.
5. Jumiatun, SP, M.Si, M.Si selaku Dosen Penguji 1.
6. Dosen Penguji 2.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi ini.

Laporan Karya Tulis Ilmiah ini masih kurang sempurna, mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, 24 Januari 2025



Ni Putu Eka sari febyanti

MOTTO

“Walaupun sederhana, kebaikan selalu besar bagi yang membutuhkan”

“Keluarga adalah kompas yang memandu kita. Mereka adalah inspirasi untuk mencapai puncak, dan penghiburan ketika kita goyah”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas rasa syukur dan limpahan rahmat, hidayah, dan kasih sayang Allah SWT. Dengan penuh rasa syukur, saya persembahkan karya ini sebagai wujud dedikasi atas perjuangan dan doa selama masa studi serta dapat bermanfaat bagi masyarakat dan dapat menjadi ilmu yang barokah bagi penulis. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Alm. Ayah I Putu Raka dan Ibu Dewik Hasanah, serta adik-adik saya, yang senantiasa memberikan dukungan dan doa di setiap langkah perjalanan hidup saya hingga mencapai tahap ini. Teristimewa untuk Ibu saya, Dewik Hasanah, sosok hebat yang selalu berjuang demi kelancaran studi saya dan yang tak pernah berhenti mendoakan keberhasilan saya.
2. Keluarga Besar yang selalu memberikan semangat, dan doa serta selalu ada dalam suka maupun duka.
3. Bapak Rudi Wardana S.Pd., M.Si Dosen yang telah dengan sabar membimbing saya, memberikan ilmu, arahan, dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Juga kepada seluruh dosen di program studi yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berharga.
4. Para staf pengajar Politeknik Negeri Jember khususnya Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta nasehat yang sangat bermanfaat untuk penulis.
5. Teman-teman dan Sahabat Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, dan dukungan kalian selama masa perkuliahan. Kehadiran kalian memberikan warna tersendiri dalam perjalanan ini.
6. Kepada Agus Lio Purnomo, sosok luar biasa yang tak pernah lelah memberikan semangat, perhatian, dan doa di setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih telah menjadi teman sejati di setiap momen penting hidup saya.
7. Almamater Tercinta Politeknik Negeri Jember yang telah menjadi rumah kedua saya selama menempuh pendidikan ini. Terima kasih atas fasilitas dan lingkungan akademik yang mendukung pengembangan diri saya.

“Optimalisasi Beberapa Metode Sterilisasi Pada Eksplan Biji Sorgum (*Sorghum Bicolor L.*) Secara In Vitro”

Ni Putu Eka Sari Febyanti

Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan
Jurusan Produksi Pertanian

ABSTRAK

Salah satu tanaman sereal yaitu sorgum merupakan jenis tanaman zero waste dimana pada semua bagian tanamannya dapat di manfaatkan. Namun, sorgum di Indonesia terdesak oleh komoditas yang bernilai ekonomi lebih tinggi, seperti kacang hijau, padi gogo, atau ubi kayu. Dalam hal tersebut dapat diupayakan perkembangan tanaman sorgum dengan cara kultur jaringan khususnya untuk menghasilkan varietas benih unggul yang disenangi petani. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis metode sterilisasi yang tepat serta pengaruh metode sterilisasi pada viabilitas pertumbuhan eksplan biji sorgum secara In Vitro. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor yaitu faktor pertama menggunakan perlakuan Waktu Perendaman Tembaga Oksida serta faktor kedua menggunakan Perlakuan Disinfektan. Pada Faktor Waktu Perendaman Tembaga Oksida terdiri dari 2 taraf, yaitu waktu perendaman 40 menit dan waktu perendaman 60 menit. sedangkan faktor Disinfektan terdiri dari 3 taraf, yaitu Alkohol 70% + tembaga oksida 2 gr, Alkohol 70% + Cloro 25% + tembaga oksida 2 gr, dan Alkohol 70% + Clorox 25% + NaOCl 3% + tembaga oksida 2 gr. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi Alkohol 70% + Clorox 25% + NaOCl 3% + Tembaga Oksida 2 g efektif mengurangi kontaminasi. Penggunaan Clorox dan NaOCl membantu menekan tingkat kontaminasi dengan persentase kontaminasi sebesar 6,67%.

Kata Kunci: Sorgum, Kultur Jaringan, Sterilisasi

“Optimization of Several Sterilization Methods on Sorghum Seed Explants (Sorghum bicolor L.) In Vitro”

Ni Putu Eka Sari Febyanti

Study Program of Food Crop Production Technology

Department of Agricultural Production

ABSTRACT

One type of cereal crop, sorghum, is a zero-waste crop, meaning that all parts of the plant can be utilized. However, sorghum in Indonesia is overshadowed by higher-value crops such as green beans, upland rice, or cassava. In this context, efforts can be made to develop sorghum through tissue culture, particularly to produce high-quality seed varieties preferred by farmers. The objective of this study is to analyze the appropriate sterilization method and the effect of sterilization methods on the viability of sorghum seed explants in vitro. This study used a Complete Randomized Design (CRD) Factorial with two factors: the first factor used the treatment of Copper Oxide Soaking Time, and the second factor used the Disinfectant Treatment. The Copper Oxide Soaking Time factor consisted of two levels: 40 minutes and 60 minutes. The disinfectant factor had three levels: 70% alcohol + 2 g copper oxide, 70% alcohol + 25% chlorine + 2 g copper oxide, and 70% alcohol + 25% Clorox + 3% NaOCl + 2 g copper oxide. The research results indicate that the combination of 70% alcohol + 25% chlorine + 3% NaOCl + 2 g copper oxide is effective in reducing contamination. The use of chlorine and NaOCl helps reduce contamination levels to 6.67%.

Keywords: Sorghum, Tissue Culture, Sterilization

RINGKASAN

Optimalisasi Beberapa Metode Sterilisasi Pada Eksplan Biji Sorgum (*Sorghum Bicolor L.*) Secara In Vitro, Ni Putu Eka Sari Febyanti, Nim A42211402, Tahun 2024, 18 hlm., Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Rudi Wardana, S.Pd,M.Si (Pembimbing)

Dalam upaya mengatasi rendahnya minat budidaya sorgum di Indonesia, yang terdesak oleh komoditas lain dengan nilai ekonomi lebih tinggi, penelitian ini berfokus pada pengembangan varietas unggul melalui teknik kultur jaringan, sebuah metode modern yang menjanjikan perbaikan sifat tanaman dan produksi bibit bebas virus secara cepat, meskipun tantangan seperti keluarnya senyawa fenolik yang menyebabkan pencoklatan (*browning*) pada eksplan sering terjadi; oleh karena itu, studi ini mengkaji metode sterilisasi eksplan biji sorgum, yang merupakan tahap krusial dalam keberhasilan kultur jaringan, dengan menguji berbagai jenis desinfektan, seperti alkohol 70%, Clorox, NaOCl, bakterisida, dan fungisida (tembaga oksida) serta durasi perendaman yang berbeda (40 dan 60 menit) untuk menemukan kombinasi yang paling efektif dalam menekan kontaminasi tanpa merusak viabilitas eksplan, sebuah pendekatan yang didasarkan pada tinjauan pustaka yang mencakup keunggulan sorgum sebagai tanaman serbaguna yang tahan kekeringan, prinsip dasar kultur *in vitro* yang memanfaatkan totipotensi sel untuk perbanyakan genetik seragam dan konservasi plasma nutfah, serta pentingnya lingkungan aseptik yang mutlak; dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan enam perlakuan dan lima ulangan, penelitian yang berlangsung dari Juni hingga Oktober 2024 di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember ini mengamati berbagai parameter pertumbuhan seperti persentase kontaminasi, awal muncul tunas, tinggi tunas, jumlah daun, dan panjang akar, yang menunjukkan hasil yang bervariasi; secara visual, perlakuan S3 dan S6 yang memadukan berbagai desinfektan terbukti sangat efektif dalam menekan kontaminasi (hanya 7% pada S6), namun pertumbuhan eksplan justru optimal pada perlakuan yang lebih ringan (S1 dan S4), yang meskipun memiliki tingkat kontaminasi yang lebih tinggi (67% pada S1),

tetapi menunjukkan pertumbuhan tunas, akar, dan daun yang lebih baik, sebuah temuan yang diperkuat oleh analisis data statistik yang menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh signifikan terhadap semua parameter pertumbuhan; hasil ini menggarisbawahi adanya dilema krusial antara efektivitas sterilisasi yang tinggi dan vitalitas pertumbuhan eksplan, di mana perlakuan yang terlalu keras, seperti S5 yang menggunakan kombinasi disinfektan dan perendaman 60 menit, secara konsisten menghambat semua aspek pertumbuhan, sementara perlakuan yang lebih moderat (S1 dan S4) meskipun tidak sepenuhnya bebas kontaminasi, memberikan hasil pertumbuhan terbaik; oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa metode sterilisasi yang optimal bukanlah yang paling efektif dalam membunuh mikroorganisme, melainkan yang mampu menciptakan keseimbangan antara tingkat kebersihan yang memadai dan terjaganya viabilitas jaringan eksplan, sebuah temuan yang sangat bermanfaat bagi perguruan tinggi sebagai bahan pembelajaran, bagi peneliti untuk inovasi baru, dan bagi masyarakat, khususnya petani, untuk mengadopsi metode sterilisasi yang tepat guna dalam budidaya sorgum *in vitro* guna meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen, yang pada akhirnya dapat mendorong minat petani terhadap komoditas ini dan berkontribusi pada pengembangan ekonomi lokal.



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ni Putu Eka Sari Febyanti
NIM : A42211402
Program Studi : Teknologi Produksi Tanaman Pangan
Jurusan : Produksi Pertanian

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah berupa **Laporan Skripsi** saya yang berjudul:

**OPTIMALISASI BEBERAPA METODE STERILISASI PADA EKSPLAN
BIJI SORGUM (*Sorghum bicolor L.*) SECARA IN VITRO**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 24 Januari 2025
Yang menyatakan,

Nama : Ni Putu Eka Sari Febyanti
Nim : A42211402

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
2.1 Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> L)	4
2.2 Kultur In Vitro	4
2.3 Bahan Sterilan	6
2.4 Hipotesis Penelitian	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Prosedur Penelitian	10
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian	10

3.4.2 Sterilisasi Ruangan	10
3.4.3 Sterilisasi Alat.....	10
3.4.4 Pembuatan Media Inokulasi	10
3.4.5 Sterilisasi Eksplan	11
3.4.6 Inokulasi Eksplan	13
3.4.7 Pengamatan Eksplan	13
3.5 Variabel Pengamatan	14
3.6 Analisis Data	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil dan Pembahasan	16
4.1.1 Persentase Kontaminasi (%)	16
4.1.2 Awal Muncul Tunas (HST)	17
4.1.3 Panjang Tunas (cm).....	17
4.1.4 Jumlah Daun	18
4.1.5 Panjang Akar (cm)	18
4.2 Pembahasan	19
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Kesimpulan.....	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Bahan Sterilan.....	7
Tabel 3. 1 Jenis Bahan Sterilan.....	9
Tabel 4. 1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam Berbagai Parameter Sterilisasi Benih Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> L) Varietas Numbu.....	16
Tabel 4. 2 Hasil Parameter Persentase Kontaminasi (%) Pada Sterilisasi Benih Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> L) Varietas Numbu.....	16
Tabel 4. 3 Hasil Uji Lanjut BNJ pada Parameter Awal Muncul Tunas.....	17
Tabel 4. 4 Hasil Uji Lanjut BNJ pada Parameter Jumlah Daun	18
Tabel 4. 5 Hasil Uji Lanjut BNJ pada Parameter Panjang Akar.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Deskripsi Sorgum Varietas Numbu.....	26
Lampiran 2 Data Pengamatan.....	27
Lampiran 3 Dokumentasi Pembuatan Media Perlakuan.....	29
Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan Penanaman Pada Media	32

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tanaman serealialia yaitu sorgum merupakan jenis tanaman *zero waste* dimana pada semua bagian tanamannya dapat di dimanfaatkan. Menurut (Indra Rochmadi, 2022) Data FAO tahun 2012 menunjukkan terdapat 110 negara di dunia yang menanam sorgum. Indonesia yang sudah menanam sorgum sejak awal abad ke-4 justru tidak tercantum pada daftar negara produsen sorgum FAO, kemungkinan karena luas areal panennya sangat kecil. Di Indonesia, luas panen tanaman sorgum pada tahun 1990-2010 hanya sekitar 25.000 ha dan tersebar, sehingga tidak masuk dalam daftar statistik FAO. Tanaman sorgum di Indonesia terdesak oleh komoditas yang bernilai ekonomi lebih tinggi, seperti Sorgum, kacang hijau, padi gogo, atau ubi kayu. Dalam hal tersebut dapat diupayakan perkembangan tanaman sorgum khususnya pada varietas benih unggul yang disenangi petani (Siantar et al., 2019). Teknik untuk mengembangkan sorgum sudah banyak dilakukan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas serta menjamin ketersediaan bahan tanam yang bermutu. Teknik yang dapat mendukung dalam upaya pengembangan tersebut salah satunya yaitu kultur jaringan.

Teknik kultur jaringan atau kultur *in vitro* adalah salah satu upaya pengembangan tanaman secara modern yang banyak dimanfaatkan untuk upaya perakitan dan perbaikan sifat pada tanaman dengan waktu yang relative lebih cepat dibandingkan secara konvensional. Teknik ini juga dapat menghasilkan tanaman unggul baru serta memungkinkan menghasilkan tanaman yang bebas virus (Arum et al., 2022). Namun dalam pengembangan sorgum dengan metode ini memiliki kendala yaitu pada eksplan tanaman sorgum yang mengeluarkan senyawa fenolik (*browning*) sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan eksplan (Dreger et al., 2019). Maka diperlukan kajian terkait pengembangan sorgum pada metode kultur jaringan.

Salah satu hal dalam keberhasilan kegiatan kultur jaringan yaitu pada proses sterilisasi eksplan. Pemilihan metode sterilisasi eksplan yang tepat dapat

menggunakan jenis desinfektan serta lamanya waktu perendaman. Penggunaan desinfektan dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diharapkan, seperti jamur, bakteri, dan virus (Asni Setiani et al., 2018). Bahan desinfektan yang dapat digunakan dalam kultur jaringan yaitu natrium hipoklorit (NaOCL), alcohol, bakterisida, dan fungisida. Namun desinfektan dan waktu perendaman memiliki pengaruh yang berbeda pada setiap spesies tanaman. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan sterilisasi menggunakan alcohol 70%, NaOCl, Clorox, bakterisida, dan fungisida dengan waktu perendaman yang sama. Namun, pemberian konsentrasi yang berbeda pada saat perendaman untuk mendapatkan metode sterilisasi terbaik yang dapat menurunkan kontaminasi

Berdasarkan dari penjelasan latar belakang tersebut dapat dilakukan pengkajian pengembangan metode sterilisasi eksplan biji sorgum yang tepat secara *in vitro* dan diharapkan penelitian ini mampu mendapatkan metode sterilisasi eksplan biji sorgum yang efektif untuk pertumbuhan biji sorgum secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Manakah metode sterilisasi yang tepat untuk eksplan biji sorgum?
- 2) Bagaimana pengaruh metode sterilisasi pada viabilitas pertumbuhan eksplan biji sorgum secara In Vitro?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis metode sterilisasi yang tepat untuk eksplan biji sorgum
- 2) Menganalisis pengaruh metode sterilisasi pada viabilitas pertumbuhan eksplan biji sorgum secara In Vitro

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagi Perguruan Tinggi

Penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu bahan pembelajaran dan dasar dari acuan untuk kegiatan penelitian selanjutnya

2. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat menjadi ilmu baru yang nantinya bisa menjadi munculnya inovasi baru serta sebagai salah satu syarat untuk menuntaskan Pendidikan

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan sebuah inovasi baru terhadap petani terkait metode sterilisasi pada eksplan biji sorgum secara *in vitro* dan dapat meningkatkan minat petani untuk budidaya sorgum sehingga nantinya dapat dikembangkan lebih banyak dan lebih baik lagi, serta dimanfaatkan untuk penunjang kebutuhan ekonomi

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sorgum (*Sorghum bicolor* L)

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan jenis tanaman sereal asli tropis Ethiopia, Afrika Timur. Sorgum adalah salah satu tanaman serbaguna yang dapat digunakan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan bahan baku industri. Tanaman sorgum memiliki kandungan protein (9,01%), kandungan lemaknya (3,6 %), dan kandungan seratnya (2,5%). Kelunggulan yang dimiliki tanaman sorgum sendiri yaitu lebih tahan terhadap kekeringan dan genangan bila dibandingkan dengan tanaman palawija lainnya serta dapat beradaptasi hampir disetiap jenis tanah (Dewi Elvira Sari, 2017). Walaupun memiliki keunggulan tersebut produksi sorgum di Indonesia masih rendah, karena penggunaan benih yang kurang bermutu serta pemeliharaan tanaman yang tidak optimal (Dutta, 2017).

2.2 Kultur In Vitro

Kultur jaringan (*culture tissue*) merupakan salah satu teknik mikropropagasi tanaman yang dilakukan secara non-konvensional. Prinsip dasar kultur jaringan yaitu dengan mengisolasi bagian tubuh tanaman seperti bagian sel, jaringan, organ, protoplasma, dan embrio. Teori yang mendasari hal ini adalah konsep yang dikemukakan oleh Schleiden dan Schwann pada tahun 1838. Teori ini mengungkapkan bahwa setiap bagian sel tanaman memiliki kemampuan untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman baru yang memiliki organ lengkap. Landasan pada teknik kultur jaringan terdiri atas tiga kemampuan dasar yaitu totipotensi, dediferensiasi, dan kompetensi.

Kultur jaringan dapat dipilih menjadi alternatif perbanyakan karena dinilai mampu didapatkan tanaman yang secara genetic identic seperti induknya sehingga dapat diperoleh tanaman yang seragam, tanaman yang dihasilkan adalah bebas virus, dapat dijadikan alternatif sebagai pemeliharaan plasma nutfah, tanaman yang dikulturkan lebih menghemat waktu, tenaga, dan tempat karena pemeliharaannya dalam lingkup laboratorium, dan dapat diperoleh tanaman baru melalui induksi variasi somaklonal (Habibah, N. A., Rahayu, E. S., & Anggraito, 2021). Kultur in vitro akan berhasil jika memenuhi syarat-syarat tertentu yang mendukung

pertumbuhan eksplan. syarat tersebut diantaranya (Habibah, N. A., Rahayu, E. S., & Anggraito, 2021)

1. Pemilihan eksplan

Jenis eksplan yang digunakan, umur, dan asal eksplan akan berpengaruh pada pertumbuhan eksplan. Sesuai dengan rekomendasi sebaiknya eksplan yang diambil berasal dari bagian tanaman yang muda, bebas hama dan penyakit, serta memiliki sifat genetik yang unggul.

2. Penggunaan media tanam yang sesuai

Media yang dapat digunakan dalam kultur jaringan sangat bervariasi. Penggunaan media alangkah baiknya disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan tujuan dari kultur sendiri.

3. Lingkungan yang aseptik

Syarat mutlak keberhasilan kultur jaringan juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan kultur. Keadaan yang diperlukan untuk perbanyakan haruslah kondisi yang aseptik bebas dari kontaminasi yang dapat menyebabkan kegagalan.

Sorgum memiliki potensi totipotensi tinggi untuk regenerasi melalui kultur jaringan. Eksplan muda sorgum (tunas, daun muda, embrio) optimal untuk kultur in vitro. Media MS dengan modifikasi hormon sesuai untuk multiplikasi sorgum. Kondisi aseptik krusial mencegah kontaminasi pada kultur sorgum. Kultur sorgum menghasilkan varietas seragam dan bebas virus. Teknik ini mempercepat program pemuliaan sorgum. Efisien untuk konservasi plasma nutfah sorgum langka.

Penerapan kultur in vitro pada tanaman sorgum memanfaatkan kemampuan totipotensi sel, terutama pada jaringan meristematik seperti tunas apikal, nodus, dan embrio yang mampu beregenerasi menjadi tanaman lengkap melalui proses dediferensiasi, sehingga memungkinkan pembentukan kalus dan organogenesis; metode ini memberikan keunggulan berupa keseragaman genetik untuk mempertahankan karakter unggul seperti toleransi kekeringan dan kandungan nutrisi tinggi, menghasilkan bibit bebas patogen dari penyakit, virus, serta memungkinkan perbanyakan eksplan dapat menghasilkan ribuan tanaman dalam waktu singkat. Selain bermanfaat untuk konservasi plasma nutfah sorgum,

percepatan pemuliaan, serta produksi komersial bibit berkualitas untuk pangan, pakan, dan bioenergi, kultur in vitro sorgum juga menghadapi tantangan seperti rekalsitransi pada beberapa genotipe, pencokelatan eksplan akibat fenol, dan kebutuhan aklimatisasi bertahap ke lapangan, sehingga keberhasilannya sangat bergantung pada pemilihan eksplan yang tepat, optimasi media, dan pemeliharaan kondisi aseptik yang konsisten.

2.3 Bahan Sterilan

Proses sterilisasi bahan eksplan merupakan salah satu hal yang penting dalam kultur jaringan. Sterilisasi merupakan titik kritis pada kultur jaringan. Eksplan yang diperbanyak secara in vitro sangat rentan mengalami kontaminasi, baik yang terkontaminasi oleh jamur maupun bakteri. Kondisi inilah yang menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berkembang. Sterilisasi dimaksudkan untuk mengupayakan agar eksplan dapat terhindar dari kontaminasi dan sterilisasi merupakan hal yang mutlak wajib dilakukan dalam runtutan kegiatan kultur in vitro (Shofiyani & Damajanti, 2015).

Pemilihan bahan sterilisasi eksplan didasarkan pada asal eksplan yang digunakan, konsentrasi bahan, dan lama sterilisasi. Setiap tanaman memiliki teknik sterilisasi yang berbeda bergantung pada asal eksplan. Tingkat konsentrasi dan lama perendaman akan memberikan dampak yang efektif bagi eksplan jika teknik yang digunakan sudah tepat. Kultur jaringan memerlukan kondisi yang aseptik dan steril didalamnya, baik itu peralatan yang digunakan maupun operatormya. Sehingga, segala sesuatunya harus terbebas dari penyebab kontaminasi agar tingkat keberhasilan pada eksplan dapat sampai pada tahapan pemindahan eksplan pada lingkungan luar.

Berbagai macam desinfektan digunakan sebagai bahan sterilisasi eksplan. Berikut merupakan contoh desinfektan atau bahan sterilan yang sering digunakan:

Tabel 2. 1 Jenis Bahan Sterilan

No	Nama Bahan Sterilan	Fungsi
1	Natrium hipoklorit (NaOCl)	Natrium hipoklorit merupakan senyawa kimiawi yang dapat digunakan sebagai desinfektan karena mengandung klorin yang dapat membunuh mikroorganisme (Nida et al., 2021)
2	Alkohol 70%	Alkohol 70% efektif untuk mendegradasi protein yang berada dalam mikroorganisme. Sehingga jamur biasanya mengalami letal (kematian) (Susatyo, 2016)
3	Bayclin	Bayclin dimanfaatkan sebagai bahan sterilan karena terkandung bahan natrium hipoklorit yang diperuntukkan sebagai penghambat munculnya infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme dalam membasmi bakteri dan penyakit. Bahan tersebut merupakan salah satu senyawa yang berkemampuan toksik dan memiliki viabilitas membunuh mikroorganisme yang terkena langsung (Zulkifli & Sari, 2019)
4	Benlate	Benlate berfungsi sebagai fungisida yang dapat menekan pertumbuhan jamur pada kultur in vitro (Armila et al., 2014)
5	Tween 20	Tween 20 digunakan untuk meminimalisir eksplan terkontaminasi. Selain itu tween dinilai efektif untuk menekan terjadinya kontaminasi. Larutan tween 20 merupakan surfaktan yang digunakan dalam meningkatkan teknik sterilisasi (Sugiari et al., 2020)

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka hipotesis yang diperoleh yaitu:

1. H0: Pengaruh metode sterilisasi tidak berpengaruh nyata terhadap eksplan biji sorgum (*Sorghum bicolor L.*) secara *in vitro*.
H1: Pengaruh metode sterilisasi berpengaruh nyata terhadap eksplan biji sorgum (*Sorghum bicolor L.*) secara *in vitro*.

2. H0: Metode sterilisasi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan eksplan biji sorgum (*Sorghum bicolor.L*) secara *in vitro*.
H1: Metode sterilisasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan eksplan biji sorgum (*Sorghum bicolor.L*) secara *in vitro*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2024 di Laboratorium Kultur jaringan Politeknik Negeri Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan: Autoklaf, oven, LAF (*Laminar air flow*), lemari es, botol kultur, timbangan analitik, hot plate, *petridish*, *magnetic stirrer*, pinset, pipet ukur, Erlenmeyer, mikropipet, gelas ukur, gelas beker, Bunsen, korek api, panik, pH meter, handsprayer, cutter, gunting, mistar, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan: Biji sorgum varietas numbu, aquades steril, media *Murashige and Skoog* (MS), agar-agar, gula, sunlight, aquades, alkohol 70%, Clorox , NaOCl, alumunium foil, plastik wrap, kertas label, tembaga oksida

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap) *Non Faktorial* dengan menggunakan 6 taraf perlakuan metode sterilisasi dengan perlakuan masing-masing terdiri dari 5 ulangan sehingga menjadi 30 unit percobaan. Taraf perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Jenis Bahan Sterilan

No.	Perlakuan	Waktu Perendaman			
		Tembaga Oksida	Alkohol 70%	Clorox 25%	NaOCl 3%
1	S1	40 menit	1 menit		
2	S2	40 menit	1 menit	10 menit	
3	S3	40 menit	1 menit	10 menit	5 menit
4	S4	60 menit	1 menit		
5	S5	60 menit	1 menit	10 menit	
6	S6	60 menit	1 menit	10 menit	5 menit

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

1. Membuat data inventarisasi dan rencana kegiatan penelitian
2. Melakukan inventarisasi alat dan bahan yang digunakan
3. Membersihkan atau mencuci alat yang akan dilakukan sterilisasi
4. Menyiapkan kebutuhan bahan penelitian.

3.4.2 Sterilisasi Ruangan

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan sterilisasi
2. Membersihkan rak inkubasi dengan alkohol 70%.

3.4.3 Sterilisasi Alat

1. Menyiapkan alat yang akan disterilisasi, baik sterilisasi basah maupun kering
2. Menyiapkan botol kultur yang akan dilakukan sterilisasi kering menggunakan oven dan alat dissecting set serta peralatan glassware dengan sterilisasi basah menggunakan autoklaf. Sterilisasi menggunakan oven dilakukan selama 2-3 jam pada suhu 180oC sedangkan sterilisasi menggunakan autoklaf dilakukan dengan suhu 121oC selama 60 menit
3. Peralatan yang telah disterilkan kemudian disimpan di dalam lemari.

3.4.4 Pembuatan Media Inokulasi

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan media MS sebanyak 1000 ml
2. Melakukan penimbangan agar-agar pematik sebanyak 7 g
3. Melakukan penimbangan gula pasir sebanyak 30 g dan dilarutkan dalam 100 ml akuades
4. Mengambil larutan stok A hingga H dengan cara dipipet sesuai dengan takaran ke dalam labu erlenmeyer 1000 ml
5. Memasukkan larutan gula ke dalam labu Erlenmeyer
6. Menambahkan larutan media MS dengan akuades hingga 800 ml ke dalam labu Erlenmeyer
7. Mengaduk larutan hingga diperoleh larutan yang homogen

8. Mengukur pH larutan hingga tepat pada 5,8. Apabila pH kurang dari ($<$) 5,8 maka larutan ditambahkan NaOH 1 M dan apabila jika larutan lebih dari ($>$) 5,8 maka ditambahkan HCl 1 M. Penambahan pH diharapkan tidak dilakukan penambahan larutan HCl maupun NaOH sesering mungkin karena akan berpengaruh pada kualitas media. Oleh karena itu, setelah dilakukan penambahan ditunggu supaya pH mencapai angka yang stabil terlebih dahulu
9. Menambahkan larutan media MS hingga volume mencapai 1000 ml
10. Memasak media dan menambahkan agar-agar hingga larutan mendidih. Setelah itu diangkat dan dituangkan dalam botol kultur masing-masing sebanyak 15 ml
11. Melakukan labeling pada botol
12. Melakukan sterilisasi media dengan autoklaf pada suhu 121°C , bertekanan 17,5 psi selama 30 menit
13. Mengangkat media dari autoklaf dan menyimpan pada rak inkubasi yang sudah disemprot alkohol. Botol disusun dengan rapi dan teratur.

3.4.5 Sterilisasi Eksplan

A. Alkohol 70% + tembaga oksida 2 gr

1. Pilih biji sorgum yang sehat, bebas dari hama atau penyakit.
2. Cuci biji sorgum di bawah air mengalir selama 10-15 menit untuk menghilangkan kotoran dan debu.
3. Siapkan larutan tembaga oksida dengan dosis 2 gr.
4. Rendam biji sorgum dalam larutan tersebut dalam dua bagian, yaitu yang pertama 40 menit dan yang kedua 60 menit sambil diaduk menggunakan alat shake.
5. Bilas dengan air steril (air suling atau destilasi) sebanyak 3 kali untuk menghilangkan sisa bahan kimia.
6. Rendam biji sorgum dalam alkohol 70% selama 1 menit.
7. Angkat dan bilas dengan air steril untuk menghilangkan residu alkohol.

B. Alkohol 70% + Cloro 25% + tembaga oksida 2 gr

1. Pilih biji sorgum yang sehat, bebas dari hama atau penyakit.

2. Cuci biji sorgum di bawah air mengalir selama 10-15 menit untuk menghilangkan kotoran dan debu.
3. Siapkan larutan tembaga oksida dengan dosis 2 gr.
4. Rendam biji sorgum dalam larutan tersebut dalam dua bagian, yaitu yang pertama 40 menit dan yang kedua 60 menit sambil diaduk menggunakan alat shake.
5. Bilas dengan air steril (air suling atau destilasi) sebanyak 3 kali untuk menghilangkan sisa bahan kimia.
6. Rendam biji sorgum dalam alkohol 70% selama 1 menit.
7. Angkat dan bilas dengan air steril untuk menghilangkan residu alkohol.
8. Siapkan larutan Clorox 25%
9. Rendam biji sorgum dalam larutan Clorox selama 10 menit, sambil diaduk perlahan untuk memastikan seluruh permukaan biji terkena larutan.
10. Bilas dengan air steril sebanyak 3

C. Alkohol 70% + Clorox 25% + NaOCl 3% + tembaga oksida 2gr

1. Pilih biji sorgum yang sehat, bebas dari hama atau penyakit.
2. Cuci biji sorgum di bawah air mengalir selama 10-15 menit untuk menghilangkan kotoran dan debu.
3. Siapkan larutan tembaga oksida dengan dosis 2 gr.
4. Rendam biji sorgum dalam larutan tersebut dalam dua bagian, yaitu yang pertama 40 menit dan yang kedua 60 menit sambil diaduk menggunakan alat shake.
5. Bilas dengan air steril (air suling atau destilasi) sebanyak 3 kali untuk menghilangkan sisa bahan kimia.
6. Rendam biji sorgum dalam alkohol 70% selama 1 menit.
7. Angkat dan bilas dengan air steril untuk menghilangkan residu alkohol.
8. Siapkan larutan Clorox 25%
9. Rendam biji sorgum dalam larutan Clorox selama 10 menit, sambil diaduk perlahan untuk memastikan seluruh permukaan biji terkena larutan.
10. Bilas dengan air steril sebanyak 3

11. Kemudian rendam biji dalam larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 3% selama 5 menit.
12. Lakukan pengadukan perlahan selama proses ini untuk memastikan seluruh permukaan terpapar larutan.
13. Bilas kembali biji dengan air steril sebanyak 3 kali untuk menghilangkan residu.

3.4.6 Inokulasi Eksplan

1. Eksplan yang telah disterilkan kemudian diletakkan pada petridish
2. Penanaman eksplan dilakukan pada 1 botol kultur diisi 4 eksplan
3. Botol kemudian ditutup menggunakan tutup botol plastik dan rapatkan menggunakan plastic wrap
4. Botol kultur yang siap diinkubasi diberi label sesuai dengan perlakuan masing-masing eksplan
5. Eksplan diinkubasi pada rak dan dalam kondisi tempat yang aseptik. Sebelum digunakan, rak inkubasi dilakukan penyemprotan menggunakan alkohol 70%.

3.4.7 Pengamatan Eksplan

1. Pengamatan dilakukan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan
2. Sebelum dilakukan pengamatan harus dikondisikan praktikan bersih dan telah menyemprotkan alkohol 70% pada bagian tangan
3. Menyemprotkan alkohol 70% pada botol kultur sebelum memegang;
4. Mengamati setiap parameter selama 14 Hari Setelah Inokulasi (HSI). Menurut (Fitriani et al., 2019) respon terjadinya kontaminasi pada eksplan berbeda-beda. Kontaminasi disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang hidup dan berkembang pada eksplan. mikroorganisme epifit, respon kontaminasinya tergolong cepat yaitu dalam kurun waktu 2x24 jam sudah dapat terlihat. Namun, jika mikroorganisme bersifat endofit respon kontaminasinya lebih lama yaitu rentang waktu 1 minggu hingga 1 bulan. 14 hari setelah inokulasi merupakan titik kritis eksplan dalam mempertahankan diri dari kontaminasi. Oleh karena itu, pengamatan 14 hari setelah inokulasi merupakan waktu yang efektif digunakan untuk

menentukan apakah teknik sterilisasi yang digunakan berpengaruh atau tidak.

3.5 Variabel Pengamatan

Variable yang akan diamati pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Persentase Kontaminasi Eksplan (%)

Pengamatan eksplan mengalami kontaminasi diamati di awal pengamatan sampai pada 28 HST. Pengamatan dilihat dengan menghitung jumlah eksplan yang terkontaminasi oleh jamur maupun bakteri. Perhitungan dilakukan dengan menghitung nilai persentase kontaminasi pada setiap unit perlakuan. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kontaminasi Eksplan} = \frac{\text{Jumlah Kontaminas}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\%$$

2. Awal Muncul Tunas (HST)

Awal muncul tunas dilakukan di awal pengamatan setiap hari setelah tanam hingga muncul tunas pertama yang ditandai dengan munculnya tonjolan berwarna putih kehijauan pada bagian permukaan eksplan.

3. Tinggi Tunas (cm)

Tinggi tunas diukur pada awal munculnya tunas, pengukuran dilakukan mulai dari pangkal tempat tumbuh tunas hingga ujung tunas paling tinggi menggunakan alat ukur.

4. Jumlah Daun

Jumlah daun diukur dengan menghitung total daun yang tumbuh pada setiap tanaman selama periode pengamatan.

5. Panjang Akar

Pengukuran dilakukan dengan cara mencatat panjang total akar utama, mulai dari pangkal hingga ujung terjauh, menggunakan alat ukur untuk mendapatkan hasil yang akurat.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan diolah menggunakan Uji T (*independent samples t-test*). Uji ini dipilih untuk membandingkan rata-rata antara dua kelompok perlakuan sterilisasi yang berbeda. Dengan menggunakan Uji T, dapat diketahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua metode sterilisasi dalam mengurangi kontaminasi atau meningkatkan viabilitas eksplan sorgum.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan

Proses sterilisasi menggunakan berbagai perlakuan (S1 hingga S6) menunjukkan pengaruh yang bervariasi terhadap kondisi benih sorgum. Secara umum, benih yang disterilisasi dengan kombinasi bakterisida + fungisida, alkohol 70%, Clorox 25%, dan NaOCl 3% (S3 dan S6) menghasilkan kondisi benih yang lebih bersih, sehat, dan bebas dari kontaminasi jamur dan bakteri, sedangkan perlakuan S1 dan S4, kontaminasi masih banyak terlihat. Secara visual, benih yang disterilisasi dengan metode S1 dan S4 menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal, ditandai dengan pertumbuhan tunas, pertumbuhan akar, dan daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lain.

Tabel 4. 1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam Berbagai Parameter Sterilisasi Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* L) Varietas Numbu.

Parameter	F-Hitung (Notasi)	F Tabel	
		5%	1%
Awal Muncul Tunas	3.2 (*)	2.62	3.90
Panjang Tunas	7.6 (**)	2.6	3.9
Jumlah Daun	2.9 (*)	2.6	3.9
Panjang Akar	8.3 (**)	2.6	3.9

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata

* : Berbeda Nyata

4.1.1 Persentase Kontaminasi (%)

Tabel 4. 2 Hasil Parameter Persentase Kontaminasi (%) Pada Sterilisasi Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* L) Varietas Numbu.

Perlakuan	Ulangan					Jumlah sampel	Jumlah Kontaminasi	Persentase kontaminasi (%)
	1	2	3	4	5			
S1	3	3	3	3	3	15	10	67%
S2	3	3	3	3	3	15	5	33%
S3	3	3	3	3	3	15	2	13%
S4	3	3	3	3	3	15	6	40%
S5	3	3	3	3	3	15	3	20%
S6	3	3	3	3	3	15	1	7%
TOTAL	18	18	18	18	18	90	27	30%

Metode sterilisasi memengaruhi tingkat kontaminasi secara signifikan. Perlakuan dengan Alkohol 70% + Clorox 25% + NaOCl 3% + bakterisida +

fungisida (40 menit) menghasilkan tingkat kontaminasi terendah, yaitu 7%, dibandingkan dengan perlakuan tanpa Clorox atau NaOCl yang memiliki tingkat kontaminasi lebih tinggi, seperti 67% pada sterilisasi dengan alkohol 70% (40 menit).

4.1.2 Awal Muncul Tunas (HST)

Tabel 4. 3 Hasil Uji Lanjut BNJ pada Parameter Awal Muncul Tunas

Perlakuan	Hasil
S1	7.2 a
S2	10.6 bc
S3	9.2 b
S4	7.2 a
S5	11.4 c
S6	9.2 b

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata

Dari Tabel 2. dapat disimpulkan bahwa metode sterilisasi yang berbeda secara signifikan mempengaruhi kecepatan perkecambahan benih sorgum varietas Numbu secara in vitro. Perlakuan S1 dan S4 menunjukkan waktu muncul tunas tercepat dan tidak berbeda nyata satu sama lain, mengindikasikan potensi efektivitasnya dalam mendukung perkecambahan awal. Sebaliknya, perlakuan S2 dan terutama S5 cenderung memperlambat munculnya tunas.

4.1.3 Panjang Tunas (cm)

Tabel 3. Hasil Uji Lanjut BNJ pada Parameter Panjang Tunas

Perlakuan	Hasil
S1	1.01 e
S2	0.46 ab
S3	0.67 bc
S4	1.11 e
S5	0.27 a
S6	0.71 cd

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata

Secara keseluruhan, perlakuan S5 menunjukkan dampak negatif yang konsisten terhadap semua parameter pertumbuhan awal yang diamati, mengindikasikan bahwa metode sterilisasi ini mungkin terlalu keras atau tidak sesuai untuk benih sorgum varietas Numbu dalam kondisi in vitro. Sebaliknya,

perlakuan S1 dan S4 cenderung memberikan hasil yang lebih baik dalam mendukung perkecambahan dan pertumbuhan awal tunas.

4.1.4 Jumlah Daun

Tabel 4. 4 Hasil Uji Lanjut BNJ pada Parameter Jumlah Daun

Perlakuan	Hasil
S1	7 c
S2	6 b
S3	6 bc
S4	6 c
S5	5 a
S6	6 b

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata

Pada Tabel 4. bahwa metode sterilisasi yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun yang terbentuk pada kecambah sorgum *in vitro*. Perlakuan S5 secara konsisten menghambat pembentukan daun, menghasilkan jumlah daun terendah secara signifikan dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan S1 menunjukkan potensi terbaik dalam mendukung pembentukan daun terbanyak, meskipun tidak berbeda nyata dengan S4. Pemilihan metode sterilisasi memiliki implikasi penting bagi perkembangan awal daun, dan efek suatu metode dapat bervariasi antar parameter pertumbuhan. Namun, penggunaan bahan kimia agresif seperti Clorox dan NaOCl dalam durasi yang lama dapat mengurangi viabilitas eksplan dan dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan daun (Surya & Ismaini, 2021). Oleh karena itu, penting untuk menentukan konsentrasi dan durasi perendaman yang optimal untuk meminimalkan efek negatif tersebut (Yuliana et al., 2018)

4.1.5 Panjang Akar (cm)

Tabel 4. 5 Hasil Uji Lanjut BNJ pada Parameter Panjang Akar

Perlakuan	Hasil
S1	12.42 c
S2	9.56 ab
S3	9.5 ab
S4	12.48 c
S5	7.5 a
S6	8.74 ab

Keterangan : Hasil yang diikuti huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa metode sterilisasi yang berbeda secara signifikan mempengaruhi panjang akar kecambah sorgum *in vitro*. Perlakuan

S5 secara konsisten menghambat pertumbuhan akar, menghasilkan akar terpendek secara signifikan. Perlakuan S2, S3, dan S6 menghasilkan panjang akar yang berada di antara kelompok ekstrem dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Sementara itu, perlakuan S1 dan S4 secara signifikan mendukung pertumbuhan akar yang lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan tidak berbeda nyata satu sama lain.

4.2 Pembahasan

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan S3 dan S6, yang memadukan tembaga oksida, alkohol 70%, Clorox 25%, dan NaOCl 3%, sangat efektif menghilangkan kontaminasi jamur maupun bakteri pada benih sorgum. Efektivitas ini sejalan dengan temuan sejumlah penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan alkohol dan natrium hipoklorit mampu menekan populasi mikroba pada permukaan benih secara signifikan (Access, 2014). Namun, meskipun tingkat kebersihan tinggi, perlakuan yang terlalu kuat justru dapat mengurangi vigor benih akibat potensi kerusakan pada jaringan embrio.

Sebaliknya, perlakuan S1 dan S4 yang tidak sekuat S3 dan S6 memang masih memperlihatkan adanya kontaminasi, tetapi menunjukkan pertumbuhan tunas, akar, dan daun yang lebih baik. Kondisi ini mengindikasikan adanya hubungan timbal balik antara efektivitas sterilisasi dan kualitas pertumbuhan. Data sidik ragam memperkuat hal tersebut, dengan nilai F-hitung yang berbeda nyata untuk parameter awal muncul tunas dan jumlah daun, serta berbeda sangat nyata untuk panjang tunas dan panjang akar dibandingkan kontrol.

Pengamatan persentase kontaminasi menunjukkan bahwa variasi metode sterilisasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kontaminasi benih sorgum varietas Numbu. Perlakuan S6, yang memadukan alkohol 70%, Clorox 25%, NaOCl 3%, dan tembaga oksida selama 40 menit, terbukti paling efektif dengan tingkat kontaminasi hanya 7%. Menurut (Lawrence et al., 2004) menjelaskan bahwa kombinasi beberapa bahan kimia dapat bekerja secara sinergis untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme, khususnya jamur dan bakteri, pada permukaan benih.

Sebaliknya, perlakuan S1 yang hanya menggunakan alkohol 70% selama 40 menit mencatat tingkat kontaminasi tertinggi, yakni 67%. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan alkohol saja belum cukup untuk mensterilisasi benih secara menyeluruh. Menurut (Hann et al., 2014), alkohol efektif membunuh sebagian besar sel vegetatif mikroba, namun kurang mampu mengatasi spora jamur atau bakteri yang memiliki dinding sel tebal, sehingga memerlukan tambahan senyawa oksidator seperti NaOCl atau Clorox untuk meningkatkan efektivitasnya.

Perlakuan S3 (13% kontaminasi) dan S5 (20% kontaminasi) juga memperlihatkan penurunan kontaminasi yang signifikan dibandingkan S1, meskipun belum seefektif S6. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh variasi komposisi bahan kimia serta kemampuan tiap senyawa dalam menembus lapisan pelindung benih. Temuan ini didukung oleh (Mattei et al., 2013) yang melaporkan bahwa kombinasi disinfektan dan fungisida mampu menekan kontaminan hingga lebih dari 90% pada kultur *in vitro*.

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ, perbedaan metode sterilisasi terbukti memengaruhi secara nyata kecepatan perkecambahan benih sorgum varietas Numbu secara *in vitro*. Perlakuan S1 dan S4 memperlihatkan waktu kemunculan tunas paling cepat, yakni 7,2 HST, dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut mampu menjaga integritas fisiologis benih, sehingga proses penyerapan air (imbibisi) dan aktivasi metabolisme berlangsung dengan efisien. Menurut, (Meng et al., 2024) tahap awal perkecambahan melibatkan imbibisi air oleh benih, diikuti aktivitas enzim hidrolitik yang memecah cadangan nutrisi untuk pertumbuhan embrio. Perlakuan sterilisasi yang terlalu agresif berpotensi merusak membran atau menghambat kerja enzim tersebut, sehingga memperlambat perkecambahan.

Di sisi lain, perlakuan S5 menunjukkan waktu kemunculan tunas terlama (11,4 HST), disusul oleh S2 (10,6 HST). Perlambatan ini diduga terkait dengan penggunaan bahan kimia berkonsentrasi tinggi atau durasi perlakuan yang lama, yang dapat menimbulkan stres fisiologis atau kerusakan pada jaringan embrio. Menurut Sharma & Tripathi (2020), oksidator kuat seperti NaOCl dan Clorox dalam dosis berlebihan mampu menyebabkan denaturasi protein serta kerusakan membran

sel, yang pada akhirnya menghambat pembelahan dan pemanjangan sel pada fase awal pertumbuhan.

Sementara itu, perlakuan S3 dan S6 dengan waktu muncul tunas 9,2 HST berada di antara dua kelompok tersebut—lebih lambat dibanding S1 dan S4, namun masih lebih cepat dibanding S2 dan S5. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun S3 dan S6 efektif dalam menekan kontaminasi, terdapat sedikit pengaruh terhadap percepatan perkecambahan dibandingkan perlakuan yang lebih ringan.

Secara keseluruhan, temuan ini memperlihatkan antara efektivitas sterilisasi dan kecepatan kemunculan tunas. Perlakuan yang terlalu ringan memang mempercepat perkecambahan tetapi meningkatkan risiko kontaminasi, sedangkan perlakuan yang terlalu keras dapat memperlambat pertumbuhan awal. Oleh karena itu, diperlukan formulasi sterilisasi yang seimbang untuk mendapatkan benih yang steril sekaligus tetap bervigor tinggi.

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perbedaan metode sterilisasi berpengaruh signifikan terhadap panjang tunas benih sorgum varietas Numbu secara *in vitro*. Perlakuan S1 dan S4 memberikan panjang tunas terbaik, masing-masing 1,01 cm dan 1,11 cm, sedangkan S5 menghasilkan panjang tunas terpendek, yakni 0,27 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa S5 kemungkinan terlalu keras sehingga menurunkan vigor dan menghambat aktivitas metabolisme yang diperlukan untuk pemanjangan tunas, seperti aktivitas enzim hidrolitik yang memecah cadangan makanan. Sebaliknya, S1 dan S4 mampu menjaga keseimbangan antara efektivitas sterilisasi dan kelestarian jaringan embrio sehingga mendukung pertumbuhan tunas secara optimal. Menurut, (Villanueva et al., 2015) bahwa penggunaan disinfektan dengan konsentrasi tinggi atau durasi yang terlalu lama dapat merusak membran sel, menurunkan aktivitas enzim, dan menghambat pertumbuhan bibit, seperti yang ditemukan pada studi flax dan gandum *in vitro*, di mana perlakuan steril yang terlalu intens menyebabkan penurunan signifikan pada panjang tunas.

Uji lanjut BNJ pada parameter jumlah daun memperlihatkan bahwa variasi metode sterilisasi memberikan pengaruh signifikan terhadap pembentukan daun pada kecambah sorgum varietas Numbu secara *in vitro*. Perlakuan S1 menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak (7 helai) dan tidak berbeda nyata dengan S4,

sedangkan S5 menghasilkan jumlah daun paling sedikit (5 helai) dan berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa metode sterilisasi berperan penting dalam mendukung perkembangan organ vegetatif awal. Secara fisiologis, jumlah daun dipengaruhi oleh aktivitas meristem pucuk yang dapat terganggu jika benih mengalami stres akibat perlakuan sterilisasi yang terlalu keras. (Guodong et al., 2020) melaporkan bahwa penggunaan Clorox atau NaOCl pada konsentrasi tinggi dan durasi lama dapat merusak jaringan meristem dan mengurangi viabilitas eksplan, sementara (Gillespie et al., 2021) menekankan perlunya optimasi konsentrasi serta waktu perendaman untuk menghindari hambatan pertumbuhan vegetatif. Dengan demikian, pemilihan metode sterilisasi yang seimbang menjadi kunci untuk menghasilkan kecambah dengan perkembangan daun optimal.

Uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa variasi metode sterilisasi berpengaruh nyata terhadap panjang akar kecambah sorgum varietas Numbu secara *in vitro*. Perlakuan S1 (12,42 cm) dan S4 (12,48 cm) menghasilkan akar terpanjang dan tidak berbeda nyata satu sama lain, menandakan keduanya mampu mendukung pertumbuhan akar secara optimal. Sebaliknya, S5 menghasilkan akar terpendek (7,50 cm) dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya, yang mengindikasikan metode ini terlalu agresif sehingga menghambat perkembangan akar.

Pertumbuhan akar yang baik membutuhkan jaringan meristem yang sehat serta kondisi kultur bebas stres fisiologis. Penggunaan bahan sterilisasi seperti Clorox atau NaOCl pada konsentrasi tinggi dan durasi berlebih dapat merusak sel akar serta mengganggu pembelahan sel di zona meristem (Mahmood et al., 2014). Hal ini sesuai dengan temuan (Wulandari et al., 2022) yang melaporkan bahwa sterilisasi berlebihan dapat menurunkan viabilitas jaringan dan menghambat pemanjangan akar akibat terganggunya aktivitas enzim.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perlakuan beberapa metode sterilisasi pada biji sorgum berpengaruh nyata terhadap persentase kontaminasi, awal muncul tunas, panjang tunas, jumlah daun, dan panjang akar. Perlakuan yang sesuai pada metode sterilisasi biji sorgum yaitu perlakuan dengan Alkohol 70% + Clorox 25% + NaOCl 3% + Tembaga Oksida 2 g/perendaman 60 menit.

5.2 Saran

Berdasarkan permasalahan yang timbul dalam penelitian ini, berikut beberapa saran yang dapat diambil untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut:

1. Penting untuk mencari metode sterilisasi yang lebih seimbang. Kombinasi bahan kimia seperti alkohol, Clorox, dan NaOCl memang efektif mengurangi kontaminasi, namun berisiko merusak benih. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menemukan konsentrasi dan durasi yang ideal untuk bahan kimia tersebut, atau mencari alternatif sterilisasi yang lebih ramah terhadap benih, seperti menggunakan bahan alami atau pre-treatment (perlakuan awal) untuk mengurangi dampak negatif.
2. Penelitian ini berfokus pada biji sorgum, namun hasilnya mungkin berbeda untuk jenis tanaman lain. Disarankan untuk melakukan uji coba pada eksplan atau benih dari tanaman lain untuk melihat apakah metode sterilisasi yang sama memberikan hasil yang serupa atau apakah diperlukan penyesuaian metode tertentu agar lebih efektif untuk tanaman lain.
3. Tingkat kontaminasi tidak hanya dipengaruhi oleh bahan kimia, tetapi juga oleh faktor eksternal. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan pengawasan terhadap kondisi lingkungan kerja, kebersihan alat, dan protokol sterilisasi yang ketat. Penelitian lebih lanjut tentang dampak kebersihan lingkungan dan teknik aseptik juga diperlukan untuk memastikan prosedur sterilisasi berjalan efektif dan meminimalkan kontaminasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. R., Nurokhman, A., Rahayu, S. C., Metalisa, E., & Novitasari, L. (2022). FAKTOR KONTAMINASI KULTUR JARINGAN PADA EKSPLAN BIJI DUKU (*Lansium domesticum* Corr.) MENGGUNAKAN MEDIA MURASHIGE AND SKOOG. *Integrasi Al-Qu'ran Dalam Pembelajaran Dan Penelitian Pendidikan Biologi*, 2011, 136. <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio>
- Armila, N. K. P., Bustami, M. U., & Basri, Z. (2014). Sterilisasi dan Induksi Kalus Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Lokal Palu secara In Vitro. *E-Journal Agrotekbis*, 2(April), 129–137. <https://media.neliti.com/media/publications/244741-sterilisasi-dan-induksi-kalus-bawang-mer-d77690b1.pdf>
- Arum, L. S., Safitri, L. W., Murtiyaningsih, H., & Hazmi, M. (2022). Efektifitas Madu Sebagai Substituen Media Induksi Kalus Sorgum (*Sorghum bicolor*) Secara In Vitro. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 10(1), 39. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v10i1.377>
- Asni Setiani, N., Nurwinda, F., & Astriany, D. (2018). Pengaruh Desinfektan dan Lama Perendaman pada Sterilisasi Eksplan Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex. F.A Zorn) Fosberg). *Biotropika - Journal of Tropical Biology*, 6(3), 78–82. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2018.006.03.01>
- Cahyono, E. H., & Riani Ningsih. (2023). Pengembangan Metode Teknik Sterilisasi Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur Jaringan Tanaman Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni). *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, 2(2), 60–68. <https://doi.org/10.25047/plp.v2i2.3685>
- Dewi Elvira Sari, Y. M. (2017). Potensi pengembangan sorgum sebagai pangan alternatif. *Jurnal Agroteknologi*, 7(2), 27–32.
- Dreger, M., Mól, R., Deja, A., Raj, E., Mańkowska, G., & Wielgus, K. (2019). Improved plant regeneration in callus cultures of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 55(2), 190–198. <https://doi.org/10.1007/s11627-019-09963-9>
- Dutta, M. J. (2017). *Innovation, Technology, and Development*. 57–81. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3051-2_3
- Fitriani, Y., Wijana, G., & Darmawati, I. A. P. (2019). TEKNIK STERILISASI DAN EFEKTIVITAS 2,4-D TERHADAP PEMBENTUKAN KALUS EKSPLAN DAUN NILAM (*Pogostemon cablin* Benth) IN VITRO. *Journal Agric. Sci. and Biotechnol*, 8(1), 41–52.

<https://ojs.unud.ac.id/index.php/JASB>

Gillespie, D. P., Papio, G., & Kubota, C. (2021). High Nutrient Concentrations of Hydroponic Solution Can Improve Growth and Nutrient Uptake of Spinach (*Spinacia oleracea* L.) Grown in Acidic Nutrient Solution. *Hortscience*. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI15777-21>

Guodong, C., Maoting, Y., & Shaojun, T. (2020). *B crystal form of tetrahydrothienopyridine compound, preparation method therefor, composition and application*.

Habibah, N. A., Rahayu, E. S., & Anggraito, Y. U. (2021). *Kultur Jaringan Tumbuhan* (M. Muarifah (ed.)). Deepublish.

Indra Rochmadi, M.Si (PMHP Ahli Madya, D. T. P. (2022). *SORGUM SEBAGAI ALTERNATIF PANGAN*. Kementrian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/detil-konten/ipitek/130>

Lee, N., Kondragunta, B., Kondragunta, B., Uplekar, S., Vallejos, J. R., Vallejos, J. R., Moreira, A., & Rao, G. (2015). Studies of protein oxidation as a product quality attribute on a scale-down model for cell culture process development. *Pda Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. <https://doi.org/10.5731/PDAJPST.2015.01035>

Mahmood, T., Mehnaz, S., Fleischmann, F., Ali, R., Hashmi, Z. H., & Iqbal, Z. (2014). Soil sterilization effects on root growth and formation of rhizosheaths in wheat seedlings. *Pedobiologia*. <https://doi.org/10.1016/J.PEDOBI.2013.12.005>

Nida, K., Luaeliah, M., Nurchayati, Y., Izzati, M., & Setiari, N. (2021). Pertumbuhan Kecambah Kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara In Vitro pada Konsentrasi NaClO dan Waktu Sterilisasi yang Berbeda. *Life Science*, 10(1), 12–22. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i1.47165>

Punja, Z. K., Collyer, D., Scott, C., Lung, S., Holmes, J., & Sutton, D. (2019). Pathogens and Molds Affecting Production and Quality of Cannabis sativa L. *Frontiers in Plant Science*, 10(October), 1–23. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01120>

Shofiyani, A., & Damajanti, N. (2015). Pengembangan Metode Sterilisasi pada Berbagai Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur. *Agritech*, XVII(1), 55–64.

- Siantar, P. L., Pramono, E., Hadi, M. S., & ... (2019). Pengaruh Kombinasi Varietas Dalam Tumpangsari Sorgum-Kedelai Pada Pertumbuhan Dan Produktivitas Benih Sorgum Dan Kedelai *Jurnal Siliwangi Seri ...*, 5(1), 32–39. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jssainstek/article/view/737>
- Sugiari, L. P., Sritamin, M., & Dwiyan, R. (2020). Induksi Tunas Tanaman Rasberi Hitam (*Rubus occidentalis* L.) Melalui Direct Organogenesis Secara In Vitro LUH. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(4), 299–308. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- Surya, M. I., & Ismaini, L. (2021). Perbandingan Metode Sterilisasi Untuk Perbanyak Rubus rosifolius Secara in Vitro. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 14(1), 127–137. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v14i1.16325>
- Susaty, jojo. (2016). Perbedaan Pengaruh Pengolesan Dan Perendaman (Differences between basting and soaking alcohol 70% to reduction of germ count rate on dentistry tools). *Jurnal Vokasi Kesehatan ISSN: 2442-5478 (Print); 2442-8183 (Online) Publisher: Poltekkes Kemenkes Pontianak Society/Institution: Poltekkes Kemenkes Pontianak, Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, II*, 372–376.
- Villanueva, C. M., Cordier, S., Font-Ribera, L., Salas, L. A., Salas, L. A., & Levallois, P. (2015). Overview of Disinfection By-products and Associated Health Effects. *Current Environmental Health Reports*. <https://doi.org/10.1007/S40572-014-0032-X>
- Wulandari, S. F., Nisa, Y. S., Taryono, T., Indarti, S., & Sayekti, R. S. (2022). Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*. <https://doi.org/10.22146/a.77010>
- Yuliana, N., Studi, P., Biologi, M., & Alam, F. I. (2018). IN TUNAS TANAMAN SIRSAK (*Annona muricata* L . Var Ratu) VITRO ESTABLISHMENT OF VEGETATIF BUDS FROM RATU.
- Zahra, F. N., Purnawati, A., & Nirwanto, H. (2022). Pengaruh jenis desinfektan terhadap infeksi cendawan pada benih jagung (*Zea mays*) pemasukan dari beberapa daerah. *Jurnal Agrienvi*, 16(1), 21–25.
- Zulkifli, Z., & Sari, P. L. (2019). PENGARUH KONSENTRASI BAYCLIN PADA PENCUCIAN II DAN BAP PADA MEDIA MS TERHADAP PERTUMBUHAN EKSPLAN TANAMAN PISANG KLUTUK (*Musa paradisiaca*. L) SECARA IN VITRO. *Dinamika Pertanian*, 33(2), 163–168. [https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33\(2\).3829](https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33(2).3829)

LAMPIRAN

Lampiran 1 Deskripsi Sorgum Varietas Numbu

Tahun dilepas	: 2003
Umur Bungan 50%	: $\pm$ 69 hst
Umur panen	: $\pm$ 100-105 hst
Tinggi tanaman	: $\pm$ 187 cm
Kedudukan tangkai malai	: Dipucuk
Sifat/bentuk malai	: Kompak/ ellips
Panjang malai	: $\pm$ 22-23 cm
Bentuk biji	: Bulat lonjong
Sifat biji	: Mudah rontok
Warna biji	: Krem
Ukuran biji	: $\pm$ 4,2-4,8 mm
Kadar protein	: $\pm$ 9,12%
Kadar lemak	: $\pm$ 3,94%
Kadar karbohidrat	: $\pm$ 84,58%
Bobot 1000 biji	: $\pm$ 36-37 gram
Rata-rata hasil	: $\pm$ 3,11 ton/ha kadar air 10%
Ppotensi hasil	: $\pm$ 4,0-5,0 ton/ ha kadar air 10%

Lampiran 2 Data Pengamatan dan Data Analisis Sidik Ragam

a. Tabel Anova Awal Muncul Tunas

TABEL ANOVA RAL NON FAKTORIAL							
FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
PERLAKUAN	5	73.87	14.77	3.24	2.62	3.90	*
GALAT	24	109.60	4.57				
TOTAL	29	183.47	6.33				

Tabel uji lanjut BNJ 5%

SD BNJ	BNJ 5%	BNJ
0.43	4.37	1.9

		S1	S4	S3	S6	S2	S5	Notasi
		7.20	7.20	9.20	9.20	10.60	11.40	
S1	7.20	0.0						a
S4	7.20	0.0	0.0					a
S3	9.20	2.0	2.0	0.0				b
S6	9.20	2.0	2.0	0.0	0.0			b
S2	10.60	3.4	3.4	1.4	1.4	0.0		bc
S5	11.40	4.2	4.2	2.2	2.2	0.8	0.0	c

b. Tabel Anova Panjang Tunas

TABEL ANOVA RAL NON FAKTORIAL							
FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
PERLAKUAN	5	2.69	0.54	7.58	2.62	3.90	**
GALAT	24	1.70	0.07				
TOTAL	29	4.39	0.15				

Tabel uji lanjut BNJ 1%

SD BNJ	BNJ 1%	BNJ
0.05	5.37	0.29

		S5	S2	S3	S6	S1	S4	Notasi
		0.27	0.40	0.67	0.71	1.01	1.11	
S5	0.27	0.00						a
S2	0.40	0.13	0.00					ab
S3	0.67	0.40	0.27	0.00				bc
S6	0.71	0.45	0.31	0.05	0.00			cd
S1	1.01	0.74	0.61	0.34	0.29	0.00		e
S4	1.11	0.84	0.71	0.44	0.39	0.10	0.00	e

c. Tabel Anova Jumlah Daun

TABEL ANOVA RAL NON FAKTORIAL							
FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
PERLAKUAN	5	5.37	1.07	2.93	2.62	3.90	*
GALAT	24	8.80	0.37				
TOTAL	29	14.17	0.49				

Tabel uji lanjut BNJ 5%

SD BNJ	BNJ 5%	BNJ
0.12	4.37	0.5

		S5	S2	S6	S3	S1	S4	Notasi
		5	6	6	6	7	7	
S5	5	0.0						a
S2	6	0.6	0.0					b
S6	6	0.6	0.0	0.0				b
S3	6	1.0	0.4	0.4	0.0			bc
S1	7	1.2	0.6	0.6	0.2	0.0		c
S4	7	1.2	0.6	0.6	0.2	0.0	0.0	c

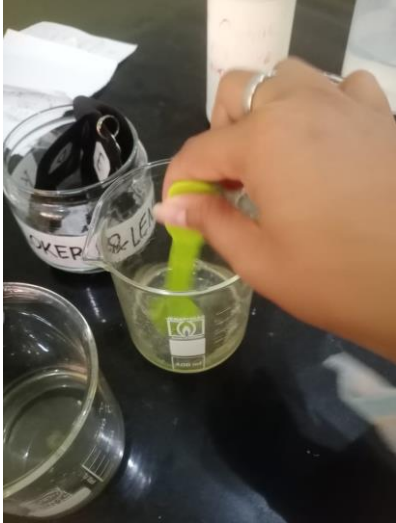
d. Tabel Anova Panjang Akar

TABEL ANOVA RAL NON FAKTORIAL							
FK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	NOTASI
PERLAKUAN	5	101.41	20.28	8.27	2.62	3.90	**
GALAT	24	58.84	2.45				
TOTAL	29	160.25	5.53				
SD BNJ	BNJ 1%	BNJ					
0.31	5.37	1.7					

		S5	S6	S3	S2	S1	S4	Notasi
		7.50	8.74	9.50	9.56	12.42	12.48	
S5	7.50	0.00						a
S6	8.74	1.24	0.00					ab
S3	9.50	2.00	0.76	0.00				ab
S2	9.56	2.06	0.82	0.06	0.00			ab
S1	12.42	4.92	3.68	2.92	2.86	0.00		c
S4	12.48	4.98	3.74	2.98	2.92	0.06	0.00	c

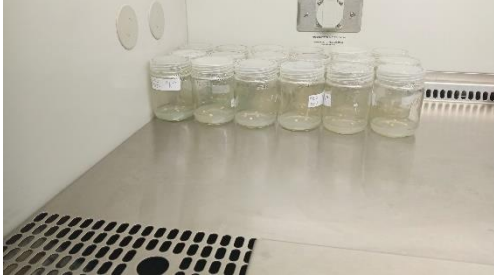
Lampiran 3 Dokumentasi Pembuatan Media Perlakuan

No	Keterangan	Dokumentasi
1	Pemipetan Larutan Stock Pada Perlakuan	
2	Pemimbangan Agar Agar	
3	Penimbangan Gula	

4	Melarutkan Gula dengan aquades 300ml	
5	Menuang gula yang sudah dilarutkan dengan aquadest ke dalam beaker glas yang berisi larutan stok	
6	Pengukuran pH	

7	menambahkan aquades sampai 100 ml lalu Memasak larutan dan menambahkan agar agar 3,2g	
8	Kemudian menuang ke media ke dalam botol kultur	
9	Melakukan sterilisasi selama 30 menit dengan suhu 121°C dan tekanan udara 17,5 psi.	

Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan Penanaman Pada Media

No	Keterangan	Dokumentasi
1	Persiapan alat dan bahan	
2	Persiapan Sterilisasi sinar UV pada LAF	
3	Penanaman pada Media Perlakuan	
4	Menyimpan hasil penanaman diruang inkubasi.	

Lampiran 5. Dokumentasi Planlet

1. S1 Alkohol 70% + bakterisida + fungisida 2 gr/perendaman 40 menit



2. S2 : Alkohol 70% + Cloro 25% + bakterisida + fungisida 2 gr/ perendaman 40 Menit



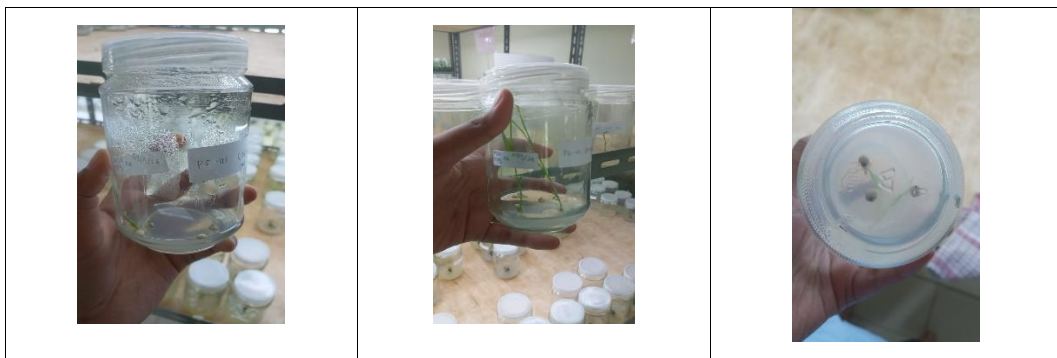
3. S3 : Alkohol 70% + Clorox 25% + NaOCl 3% + bakterisida + fungisida 2gr/ perendaman 40 menit



4. S4 : Alkohol 70% + bakterisida + fungisida 2 gr/perendaman 60 menit



5. S5 : Alkohol 70% + Cloro 25% + bakterisida + fungisida 2 gr/ perendaman 60 Menit



6. S6 : Alkohol 70% + Clorox 25% + NaOCl 3% + bakterisida + fungisida 2gr/ perendaman 60 menit



7. Dokumentasi Esplan Kontam



