



**MULTIPLIKASI EKSPLAN TUNAS MAHKOTA NENAS
(*Ananas comosus* L. Merr.) VARIETAS SUSKA KUALU RIAU
PADA PERLAKUAN BAP DAN NAA SECARA IN-VITRO**

OLEH :

RATIH NUR KHASANAH
184110077

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Pertanian*



UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

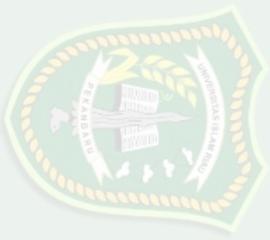
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU

2023

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



**MULTIPLIKASI EKSPLAN TUNAS MAHKOTA NENAS
(*Ananas comosus* L. Merr.) VARIETAS SUSKA KUALU RIAU
PADA PERLAKUAN BAP DAN NAA SECARA IN-VITRO**

SKRIPSI

**NAMA : RATIH NUR KHASANAH
NPM : 184110077
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI SENIN
TANGGAL 02 JANUARI 2023 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI
SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN
SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing

Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. Siti Zahrah, MP

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



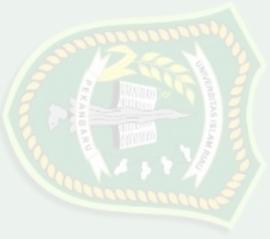
Drs. Maizar, MP

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

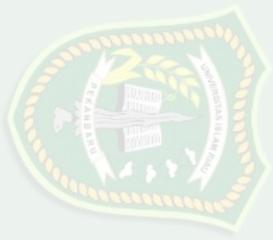


**SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL 02 JANUARI 2023

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc		Ketua
2	Ir. Ernita, MP		Anggota
3	Raisa Baharuddin, SP., M.Si		Anggota
4	Nursamsul Kustiawan, SP., MP		Notulen

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Assalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh”

Alhamdulillah.. Alhamdulillah.. Alhamdulillahirobbil’alamin, sujud syukurku persembahkan kepadamu ya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha Adil nan Maha Penyanyang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman, dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berrotasi, bulan dan tahun silih berganti, hari ini 09 Januari 2023 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang diberikan mereka, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama bapak dan ibu.

Lantunan Al-fatihah beriring shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu, Ayahandaku Alm. Surani yang telah berada dipangkuan Yang Maha Kuasa dan Ibundaku Sunarti tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan kehidupanku. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu Bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu membuta termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu...

Dan sebagai tanda terimakasih kepada kakak dan abangku (Sulastri dan Ali Anggrean), abang dan kakakku (Budianto dan Ana Yulianti, S.T, M.Kom), abang dan kakakku (Toni Setiawan dan Wulandhary) dan keponakkanku. Terimakasih telah memberikan motivasi dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang kalian berikan menjadikanku orang yng baik pula. Aku persembahkan karya sederhana ini untuk kalian semua.



Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan, Bapak Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program Studi Agroteknologi dan Bapak M. Nur, SP, MP selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi dan terkhusus kepada Bapak Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc selaku Dosen Pembimbing terimakasih atas bimbingan, masukan dan nasehat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua kuraih, insyaAllah atas dukungan doa restu semua mimpi itu akan terjawab di masa penuh kehangatan nantik. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Bapak dan Ibuku, serta semua keluargaku mereka adalah alasan termotivasinya saya selama ini.

Tidak lupa saya persembahkan kepada Sahabat seperjuangan: Fera Sulistiya Ningrum, SP. Awallanang Fianggit, SP. Handoyo, SP. Febriyandi, SP. Febryan Dwi Wanda, SP. Diana Mulyanti Pasaribu, SP. Nursaumila, SP.. Keluarga Besar Agroteknologi Kelas A 2018. Teman saya yang selalu mendengarkan keluh kesah: Rahmah Sahkira, SKM. Meri Armila, S.Farm. Afrizal. Serta lagu-lagu indie galau yang menemani saya mengerjakan skripsi ini. Mohon maaf apabila ada nama kawan-kawan yang tidak disebutkan didalam skripsi ini satu persatu dan mohon maaf juga apabila terdapat kesalahan dalam penulisan nama kawan-kawan. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih ketulusan cinta dan kasih sayangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal Bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

BIODATA PENULIS



Ratih Nur Khasanah dilahirkan di Pekanbaru, Riau

Pada tanggal 18 Oktober 1999, merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan

Bapak Surani dan Ibu Sunarti. Telah berhasil

menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri

(SDN) 62 Pekanbaru, pada tahun 2012, kemudian

menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 10

Pekanbaru pada tahun 2015, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah

Menengah Atas Negeri (SMAN) 10 Pekanbaru Pada tahun 2018. Selanjutnya

pada 2018 Penulis melanjutkan pendidikan dengan menekuni Program Studi

Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru

Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan

ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar “Sarjana Pertanian”

pada tanggal 02 Januari 2023 dengan judul “Multiplikasi Eksplan Tunas Mahkota

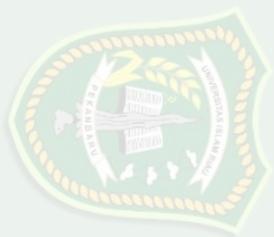
Nenas (*Ananas Comosus* L. Merr.) Varietas Suska Kualu Riau Pada Perlakuan

BAP dan NAA Secara In-Vitro”. Dibawah Bimbingan Bapak Dr. Fathurrahman,

SP., M.Sc.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

Ratih Nur Khasanah, SP



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

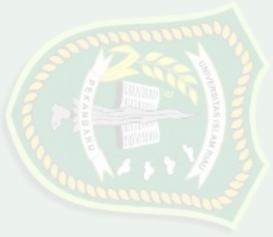
Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama BAP dan NAA terhadap Tunas Mahkota Nenas Suska Kualu. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113, Perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan dimulai dari bulan Maret sampai dengan Agustus 2022. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah Konsentrasi BAP terdiri dari 4 taraf tanpa perlakuan, 0,1 ppm, 1 ppm dan 10 ppm dan faktor kedua adalah Konsentrasi NAA terdiri dari 4 taraf tanpa perlakuan, 0,1 ppm, 1 ppm dan 10 ppm, setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Pada satuan percobaan terdapat 4 tanaman dan 2 dijadikan sebagai sampel pengamatan yang diambil secara acak sehingga diperoleh 192 tanaman. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan uji lanjut Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian BAP dan NAA pada eksplan mahkota nanas secara in-vitro berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh eksplan, jumlah eksplan terkontaminasi, jumlah daun perlakuan BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm serta jumlah akar dengan perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm. Pengaruh utama BAP nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah tunas perlakuan terbaik BAP 10 ppm. Pengaruh utama NAA nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah akar perlakuan NAA terbaik 10 ppm.

Kata Kunci: *Nenas, BAP dan NAA*

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Multiplikasi Eksplan Tunas Mahkota Nenas (*Ananas Comosus* L. Merr.) Varietas Suska Kualu Riau Pada Perlakuan BAP Dan NAA Secara In-Vitro”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Fathurrahman, SP, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP, Bapak Ketua dan Sekretaris Program Studi Agroteknologi, Bapak/Ibu dosen serta Tata Usaha Fakultas Pertanian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan bantuan serta dukungan, dan kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih perlu penyempurnaan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan skripsi ini, dan untuk itu penulis mengucapkan terimakasih. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pertanian di masa mendatang

Pekanbaru, Januari 2023

Penulis



DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	18
A. Tempat dan Waktu	18
B. Bahan dan Alat	18
C. Rancangan Percobaan	18
D. Pelaksanaan Penelitian	19
E. Parameter Pengamatan	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Persentase Tumbuh Eksplan	24
B. Jumlah Eksplan Terkontaminasi	27
C. Umur Muncul Tunas	29
D. Umur Muncul Akar	32
E. Jumlah Tunas	35
F. Jumlah Daun	39



G. Jumlah Akar	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
RINGKASAN	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	56

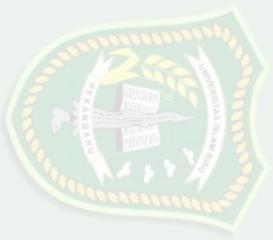


UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

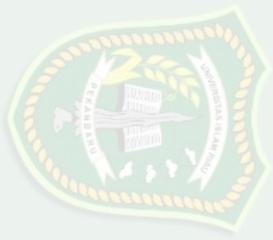
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan ZPT BAP dan NAA.....	19
2. Rata-rata persentase tumbuh eksplan tunas mahkota nanas dengan perlakuan BAP dan NAA.....	24
3. Jumlah Eksplan terkontaminasi	27
4. Rata-Rata umur muncul tunas eksplan tunas mahkota nanas dengan perlakuan BAP dan NAA	30
5. Rata-Rata umur muncul akar eksplan tunas mahkota nanas dengan perlakuan BAP dan NAA	33
6. Rata-Rata jumlah tunas eksplan tunas mahkota nanas dengan perlakuan BAP dan NAA	36
7. Rata-Rata jumlah daun eksplan tunas mahkota nanas dengan perlakuan BAP dan NAA	39
8. Rata-Rata jumlah akar eksplan tunas mahkota nanas dengan perlakuan BAP dan NAA	42

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan	56
2. Deskripsi Nanas Varietas Suska Kualu.....	57
3. Komposisi Media Murashige dan Skoog (MS) 1962 dan pengelompokan Senyawa kimia dalam pembuatan larutan stok	59
4. Skema pembuatan media Murashige dan Skoog (MS).....	60
5. Lay out di lapangan menurut Rancangan Acak Lengkap	61
6. Data analisis ragam (ANOVA)	62
7. Konsentrasi BAP dan NAA	64
8. Cirticale Range Value “p”	65
9. Dokumentasi penelitian	66

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting karena bernilai ekonomis dan mempunyai nilai gizi yang tinggi. Nenas mempunyai kontribusi sebesar 8% dari produksi buah segar dunia, dan Indonesia merupakan negara penghasil nanas segar dan olahan terbesar ketiga setelah Thailand dan Philipina. Nenas memiliki kandungan nutrisi rendah seperti klori, sehingga tidak perlu khawatir berapa banyak buah nenas yang dikonsumsi. Nenas memiliki kandungan karbohidrat termasuk didalamnya terdapat gula yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Nenas memiliki kandungan air dan serat yang tinggi, yang dapat membersihkan permukaan mulut dan dapat bekerja sebagai sistem pencernaan (Nugraheni, 2016).

Produksi nenas di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 1.805.506 ton, pada tahun 2019 produksi nenas sebesar 2.196.458 ton, dan pada tahun 2020 sebesar 2.447.243 ton. Salah satu provinsi yang memiliki jumlah produksi nenas terbesar adalah Provinsi Riau pada tahun 2018 sebesar 95.019 ton pada tahun 2019 sebesar 132.583 ton, dan pada tahun 2020 sebesar 214.277 ton (Badan Pusat Statistik, 2020)

Adanya peningkatan produksi tanaman nenas mempunyai potensi unggul yang dapat dikembangkan di Riau. Keunggulan buah nenas di Riau salah satunya dapat tumbuh dilingkungan yang adaptif pada tanah gambut, sehingga berpotensi untuk dikembangkan dalam jumlah yang banyak dan dapat mempunyai nilai bibit yang unggul. Perbanyak nanas secara konvensional menggunakan satu tanaman induk dapat menghasilkan lima bakal bibit namun pertumbuhannya tidak seragam



dan menghasilkan kualitas buah yang kurang baik. Upaya untuk meningkatkan ketersediaan bibit yang unggul, seragam dan banyak maka memerlukan perbanyakan yang berasal dari perbanyakan secara vegetatif seperti kultur in-vitro.

Kultur in-vitro merupakan teknik mengisolasi bagian tanaman, kemudian menumbuhkannya dalam media buatan yang mengandung nutrisi lengkap di lingkungan aseptis. Dalam teknik ini dapat menghasilkan tanaman yang seragam dan lebih unggul, dapat dilakukan dengan cepat serta dalam skala banyak dan bibit yang dihasilkan akan sama dengan induknya, bibit yang bebas penyakit dan produksi bibit dapat dilakukan sepanjang musim (Harahap dkk., 2019).

Multiplikasi dalam kultur jaringan tanaman merupakan teknik perbanyakan yang diambil dari tahap inisiasi tunas untuk diberikan perlakuan sehingga memperbanyak jumlah tunas yang muncul, baik tunas aksilar atau tunas adventif. Multiplikasi tunas dilakukan dengan mengambil tunas hasil dari inisiasi tunas yang diletakkan ke media pertumbuhan (Oktaviana dkk., 2015). Sehingga dalam teknik multiplikasi ini dapat dilakukan salah satunya dengan cara kultur mahkota nanas banyak digunakan pada bagian tunas meristem yang dimana bagian tersebut memiliki titik tumbuh yang dapat dilakukan secara in-vitro untuk menghasilkan planlet.

Teknik kultur in-vitro ini memerlukan keberhasilan dalam penggunaan media. Media Murashige dan Skoog (MS) merupakan merupakan salah satu formula yang digunakan untuk hampir semua macam tanaman pada teknik kultur jaringan, yang dimana kandungan berupa unsur hara makro, mikro dan vitamin. Selain media adapun Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang dapat menentukan keberhasilan dalam teknik ini yaitu penggunaan hormon auksin dan sitokinin.



Zat pengatur tumbuh golongan auksin seperti NAA, IAA, IBA dan 2,4-D. Sedangkan ZPT golongan sitokinin seperti BA, 2-iP, BAP, kinetin (N6-furfuril adenine) atau Thidiazuron (Widiastoety, 2014).

BAP merupakan salah satu sitokinin turunan adenin yang aktif dalam memacu pembentukan tunas (Sutriana dkk., 2014) dan dapat bekerja efektif dalam merangsang pembentukan tunas, pembelahan sel, dan perbanyakan tunas pada tanaman tertentu. NAA merupakan salah satu hormon dari golongan auksin yang dapat merangsang pembelahan dan perbesaran sel yang dapat menyebabkan pertumbuhan pucuk-pucuk baru dan menginduksi akar.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis telah melakukan penelitian tentang “Multiplikasi Eksplan Tunas Mahkota Nenas (*Ananas Comosus* L. Merr.) Varietas Suska Kualu Riau Pada Perlakuan BAP Dan NAA Secara In-Vitro”.

B. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi BAP (*Benzil Amino Purin*) dan NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) terhadap multiplikasi eksplan mahkota nanas varietas suska kualu secara in-vitro.
2. Mengetahui pengaruh utama konsentrasi BAP (*Benzil Amino Purin*) terhadap multiplikasi eksplan mahkota nanas varietas suska kualu secara in-vitro.
3. Mengetahui pengaruh utama konsentrasi NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) terhadap multiplikasi eksplan mahkota nanas varietas suska kualu secara in-vitro.

C. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang pengaruh konsentrasi BAP dan NAA yang tepat terhadap keberhasilan kultur jaringan nanas.



2. Memberikan pengembangan ilmu pengetahuan bagi pembaca bagaimana pertumbuhan kultur jaringan secara in-vitro pada nanas dengan pemberian BAP dan NAA.
3. Dapat memperoleh metode kultur in-vitro secara multiplikasi yang efektif untuk memperbanyak massal nanas varietas suska kuala.
4. Dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

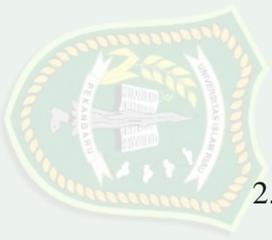


**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

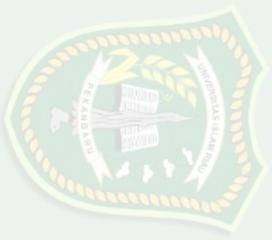


II. TINJAUAN PUSTAKA

Tumbuhan sering kali disebut sebagai anugerah khusus bagi manusia. Bahkan Allah menggambarkan surga sebagai “tempat tinggal yang indah di tengah Kebun Kelanggengan”. Orang yang percaya kepada Tuhan dan mengucapkan perkataan-perkataan yang baik adalah manusia-manusia dambaan-Nya, yang diibaratkan oleh-Nya seperti pohon. Allah berfirman: “Tidakkah kamu perhatikan bagaimana Allah telah membuat perumpamaan kalimat yang baik seperti pohon yang baik, akarnya teguh dan cabangnya (menjulang) ke langit, (QS. 14:24) pohon itu memberikan buahnya pada setiap musim dengan seizin Rabbnya. Allah membuat perumpamaan-perumpamaan itu untuk manusia supaya mereka selalu ingat. (QS. 14:25)”.

Dan perumpamaan kalimat yang buruk seperti pohon yang buruk, yang telah dicabut dengan akar-akarnya dari permukaan bumi, tidak dapat tetap (tegak) sedikit pun. (QS. 14:26)” (QS. Ibrahim: 24-26). “Dan kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam (QS. 50:9). Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur (QS. 7:58)”.

Dari tafsiran diatas begitu sangat berarti. Betapa tidak, seseorang akan merasakan nikmatnya keteduhan serta buah dan bunga dari sebuah pohon. Kesan yang pertama kali terlintas dalam benak seseorang saat memandang pohon rindang adalah ketenangan dan keteduhan. Kualitas macam inilah yang Allah harapkan ada dalam diri mereka yang beriman kepada-Nya. Seorang mukmin



harus hidup dalam rangka memberi kedamaian dan manfaat bagi orang lain di sekitarnya.

Tanaman nenas merupakan komoditi hortikultura yang terus dikembangkan di Indonesia. Nenas merupakan salah satu buah unggulan Indonesia dan memiliki potensi ekonomi yang tinggi. Tanaman ini banyak diminati dan cukup populer oleh masyarakat Indonesia. Nenas merupakan buah tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan merupakan komoditas ekspor unggulan yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Putri dkk., 2017)

Nenas atau *Ananas comosus* L. merupakan tanaman yang diperkirakan berasal dari Amerika Selatan yang ditemukan oleh orang Eropa pada tahun 1493 di pulau Caribbean. Akhir abad ke-16 Portugis dan Spanyol memperkenalkan nanas ke benua Asia, Afrika, dan Pasifik Selatan, sehingga pada abad ke-18, buah ini dibudidayakan di Hawaii, Thailand, Filipina, China, Brasil, dan Meksiko (Lawal, 2014). Penyebaran tanaman nanas di Indonesia hampir merata diseluruh daerah, dikarenakan wilayah Indonesia memiliki keragaman agroklimat yang memungkinkan untuk melakukan pengembangan berbagai jenis tanaman, termasuk salah satunya komoditi nanas (Budianingsih dkk., 2017)

Tanaman nenas dalam sistematika diklasifikasikan sebagai berikut:
Kingdom: *Plantae* (tumbuh-tumbuhan), Divisi: *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji), Kelas: *Angiospermae* (berbiji tertutup), Ordo: *Farinosae* (*Bromeliales*), Famili: *Bromoliaceae*, Genus: *Ananas*, Species: *Ananas comosus* (L.) Merr. (Hadiati & Indriyani, 2010).

Tanaman nenas merupakan tanaman yang termasuk golongan tanaman tahunan. Bagian tanaman nenas meliputi akar, batang, daun, tangkai buah, buah, mahkota dan anakan (tunas tangkai buah (slip), tunas yang muncul di ketiak daun



(shoots), tunas yang muncul dari batang di bawah permukaan tanah (suckers). Bagian tanaman nenas yang dapat dimanfaatkan untuk perbanyakannya yaitu mahkota, sucker dan slips (Tambunan, 2012).

Akar melekat pada pangkal batang dan termasuk akar serabut, kedalaman perakaran pada media tanah yang baik antara 30-50 cm. Batang merupakan tempat melekatnya akar, daun, bunga, tunas dan buah. Batang tanaman nenas cukup panjang 20-25 cm, tebal dengan diameter 2,0-3,5 cm, beruas-ruas pendek. Daun nenas memiliki panjang 130-150 cm, lebar antara 3-5 cm, daun berduri tajam meskipun ada yang tidak berduri dan tidak memiliki tulang daun. Jumlah daun tiap batang sangat bervariasi antara 70-80 helai. Nenas memiliki rangkaian bunga majemuk pada ujung batang. Bunga bersifat hemaprodit, kedudukan diketiak daun pelindung. Masa pertumbuhan bunga dari bagian dasar menuju bagian atas membutuhkan sekitar 10-20 hari. Waktu dari menanam sampai terbentuk bunga antara 6-16 bulan (Saparinto, 2016)

Nenas memiliki akar yang merupakan organ vegetatif utama yang memiliki peran penting dalam penyerapan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Akar dapat tumbuh dan berkembang dibawah permukaan tanah. Bentuk struktur dan ukuran akar nenas diduga akan memiliki perbedaan jika nenas tumbuh pada kondisi lingkungan yang berbeda. Penelitian sebelumnya Triprawanti (2019) melaporkan bahwa terdapat perbedaan karakter morfologi dan anatomi akar nenas yang tumbuh pada tiga lingkungan yang berbeda yaitu gambut air tawar, gambut payau dan tanah mineral.

Batang pada tanaman nenas tidak hanya sebagai tempat tumbuhnya akar, tetapi juga tempat melekatnya daun, bunga, tunas dan juga buah. Sehingga, batang nenas seringkali tidak terlihat. Selain itu, batang nenas juga relatif pendek sekitar



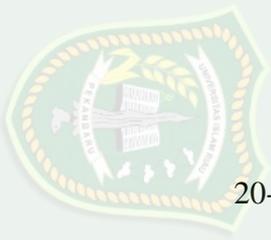
20-30 cm. Sedangkan tangkai bunga atau buah pada nenas merupakan hasil dari perpanjangan batang (Saparinto, 2016)

Daun nenas merupakan daun yang dihasilkan dari perkebunan tanaman nenas. Tanaman ini menghasilkan buah dalam jangka waktu musiman dan diganti tanaman baru setelah dua atau tiga kali panen. Populasi tanaman berkisar antara 4.000 – 5.000 tanaman per ha. Biasanya bibit ditanam dengan jarak tanam antara 75 – 90 cm (Rahman, 2014).

Bunga pada tanaman nenas terdapat pada ujung batang arahnya tegak keatas. Bunga bersifat majemuk dan terdiri dari 200 kuntum bunga yang tidak bertangkai. Bunganya mempunyai tiga kelopak (sepalum), tiga mahkota (petalum), enam benang sari, dan putik dengan stigma bercabang tiga. Penyerbukan silang tanaman nenas melalui perantara burung dan lebah. Bunga pada tanaman nenas berwarna ungu kemerah-merahan. Buah tanaman nenas merupakan buah majemuk yang disebut sinkarpik atau coenocarpuim. Diatas buah tumbuh daun-daun pendek yang tersusun seperti pilin disebut mahkota (crown). Buah nenas berwarna kuning, jingga atau merah setelah matang (Hafid, 2016).

Pada umumnya buah nenas tidak berbiji karena bunganya sangat mekar sehingga bakal biji berguguran dan biji pada buah yang sudah masak sangat sedikit. Biji nenas berukuran kecil dengan panjang 35 mm, bewarna coklat, kasar dan liat. Biji nenas tidak perlu direndam, namun perlu proses germinasi (perkecambahan), selanjutnya disemai di tempat teduh. Benih mengeluarkan tunas 12 - 28 hari, ketika sudah muncul 1-2 daun muda, pindahkan ke tempat terang, dan baru kemudian ditanam serta dirawat (Harahap dkk., 2019)

Buah nenas merupakan buah majemuk yang terbentuk dari gabungan 100 sampai 200 bunga, berbentuk silinder, dengan panjang buah sekitar 20.5 cm



dengan diameter 14.5 cm dan beratnya sekitar 2.2 kg. Kulit buah keras dan kasar, saat menjelang panen, warna hijau buah mulai memudar. Buah dapat dipanen sekitar 5 - 6 bulan setelah berbunga, dibagian atas terdapat mahkota yang dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman. Menurut Riana (2012) menyatakan bahwa diameter dan berat buah nenas semakin bertambah sejalan dengan pertambahan umurnya, sebaliknya untuk tekstur buah nenas, semakin tua umur buah maka teksturnya akan semakin lunak.

Nenas memiliki kandungan nutrisi rendah seperti kalori, sehingga tidak perlu khawatir berapa banyak buah nenas yang dikonsumsi. Nenas memiliki kandungan karbohidrat termasuk didalamnya terdapat gula yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Nenas memiliki kandungan air dan serat yang tinggi, yang dapat membersihkan permukaan mulut dan dapat bekerja sebagai sistem pencernaan (Nugraheni, 2016). Selain itu buah nenas memiliki sumber zat pengatur, yaitu vitamin dan mineral yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia. Mineral dan vitamin dapat berguna untuk kelancaran metabolisme dalam pencernaan makanan yang sangat vital sehingga dapat menjaga kesehatan (Ardiansyah, 2019).

Nenas dapat diperbanyak secara vegetatif dan generatif. Budidaya nenas secara generatif biasanya menggunakan bibit dari tunas batang, tunas tangkai buah, tunas pucuk mahkota nenas, tunas anakan dan stek batang (Oktaviana dkk., 2015). Kelemahan dari perbanyakan secara generatif yaitu tanam yang dihasilkan belum tentu sama seperti tanaman induknya, waktu berbuah lebih lama, kualitas tanaman dapat diketahui setelah tanaman berbuah.

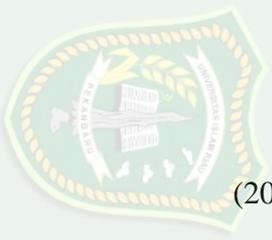
Kultur jaringan menjadi suatu teknologi yang semakin penting untuk pengaplikasian sains dan komersial dalam beberapa tahun. Menurut Harahap dkk



(2015) kultur jaringan merupakan terjemahan dari *tissue* yang berarti sekelompok sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama, dan *culture* berarti membudidayakan, sehingga disimpulkan sebagai budidaya jaringan/sel tanaman sehingga menjadi tanaman utuh berukuran kecil yang memiliki sifat sama seperti induknya. Kultur jaringan tanaman merupakan salah satu teknik alternatif untuk memperbanyak tanaman yang sulit dilakukan secara konvensional baik vegetatif maupun generatif. Kultur jaringan tanaman adalah suatu budidaya tanaman secara aseptik dari suatu sel, jaringan, organ atau bagian keseluruhan tanaman di bawah kondisi gizi dan lingkungan yang terkontrol.

Teknik kultur jaringan tanaman baru-baru ini menjadi penting dalam industri, terutama di bidang propagasi tanaman, eliminasi penyakit, perbaikan tanaman, dan produksi metabolit sekunder. Teknologi mikropropagasi memiliki potensi yang luas untuk memperoleh tanaman dengan kualitas yang unggul. Spesies yang terancam punah dan langka dapat ditumbuhkan secara *in vitro* karena dapat dihasilkan tanaman dengan jumlah yang lebih banyak dan permintaan yang masih kecil (Hussain dkk., 2012)

Perkembangan teknik kultur jaringan tanaman telah dimulai sejak tahun 1838 setelah Schwann dan Schleiden menyampaikan teori totipotensi. Teori totipotensi menjelaskan bahwa setiap sel memiliki sifat otonom dan mampu berkembang menjadi tanaman yang kompleks. Teori ini menjadi dasar oleh Haberlandt pada abad awal ke-20 yang mengemukakan bahwa jaringan tanaman dapat dipisahkan dan dikultur menjadi tanaman yang normal dengan kondisi lingkungan dan nutrisi yang dapat disesuaikan. Perkembangan teknik kultur jaringan tanaman mulai berkembang setelah ditemukannya hormon tanaman yaitu auksin IAA oleh Kogl dan Haagen-Smith pada tahun 1934. Teknik propagasi



secara in-vitro ditemukan oleh Morel pada tahun 1960 dengan mengkultur tanaman angrek *Cymbidium* yang diformulasikan dengan komposisi media yang tinggi akan garam mineral oleh Murashige dan Skoog pada tahun 1962 menjadi peluang terbukanya teknik kultur jaringan tanaman secara in vitro (Zulkarnain, 2018).

Keunggulan menggunakan teknik kultur jaringan tanaman yaitu dapat memperoleh bibit tanaman secara cepat dengan jumlah yang banyak, bibit tanaman yang diperoleh memiliki sifat yang sama dengan induk, dapat menghasilkan bibit tanaman yang seragam dan bebas penyakit. Sedangkan menurut Kumar dan Reddy (2011) keunggulan dari kultur jaringan adalah dapat memperbanyak suatu tanaman dalam jumlah yang besar dengan ciri tanaman yang bebas dari patogen dalam waktu singkat dengan tingkat keseragaman tanaman yang tinggi. Menurut Bhoite dan Palshikar (2014) keunggulan dari kultur jaringan tanaman adalah multiplikasi tanaman yang cepat, hanya membutuhkan persyaratan sejumlah eksplan yang ditanam, seragam dan sebagai penyimpanan plasma nutfah.

Multiplikasi adalah salah satu cara perbanyakan untuk membantu penyediaan bibit dalam jumlah yang banyak (Rohmawati dkk., 2016). Multiplikasi menurut Sulistiani (2012) adalah tahapan dimana tunas mulai tumbuh pada tahap inisiasi yang dirangsang untuk menggandakan diri menjadi tunas yang baru berupa tunas aksilar maupun tunas adventif. Teknik multiplikasi (mikropropagasi) sering digunakan untuk memperbanyak tanaman secara kultur in vitro.

Teknik in-vitro yang sering dilakukan yaitu dengan merangsang terbentuknya tunas-tunas aksilar. Perbanyakan tunas aksilar merupakan



menumbuh kembangkan mata tunas aksilar dalam media in-vitro. Secara umum teknik ini membutuhkan sitokinin guna merangsang tumbuhnya mata tunas aksilar. Dari beberapa subkultur atau pemindahan pada media baru, eksplan dipacu untuk diperbanyak dalam jumlah besar. Tunas yang telah tumbuh memanjang dapat dipotong menjadi beberapa bagian untuk diperbanyak dan diakarkan sehingga terbentuk planlet untuk diaklimatisasi menjadi bibit siap tanam (Yusnita, 2015).

Tahap multiplikasi dilakukan setelah regenerasi cepat pada tanaman sehingga telah membentuk planlet. Massa dari jaringan disubkultur berulang kali dibawah kondisi yang terkendali ke media kultur baru yang mendorong proliferasi dari propagul. Kultur ini dapat menyediakan tunas untuk propagasi berikutnya serta bahan yang baik sebagai stok (Kumar dan Reddy, 2011). Menurut Hussain dkk (2012) tujuan dari fase multiplikasi yaitu untuk meningkatkan jumlah propagul. Jumlah dari propagul akan dikalikan dengan subkultur berulang kali sampai pada jumlah yang diinginkan tanaman terpenuhi.

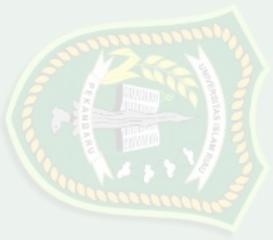
Zat pengatur tumbuh pada kultur jaringan sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk setiap tanaman tidak sama, tergantung pada genotip serta kondisi fisiologi jaringan tanaman. Penggunaan zat pengatur tumbuh di dalam kultur jaringan tergantung pada arah pertumbuhan jaringan tanaman yang diinginkan. Pembentukan tunas in vitro sangat menentukan keberhasilan produksi bibit yang cepat dan banyak. Faktor untuk memacu induksi tunas yang tinggi diperlukan penambahan zat pengatur tumbuh sitokinin sedangkan untuk pembentukan akar digunakan auksin (Lestari, 2011).



Pemberian zat pengatur tumbuh mampu memberikan pengaruh pada pemecahan dormansi tunas, akan tetapi pengaruh zat pengatur tumbuh tidak dapat bertahan lama sehingga hanya mampu memberikan pengaruh pada pematangan dormansi tanaman. Hal ini didukung dengan pernyataan (Dwi dkk., 2012). Pemakaian ZPT biasanya digunakan dalam jumlah kecil dan hanya dalam waktu yang singkat antara 2-4 minggu (Trisnawati dkk., 2017).

Menurut Rosmaina (2011) menambahkan peran sitokinin bagi tanaman adalah memacu pembelahan sel dan pembentukan organ, menunda penuaan, meningkatkan aktivitas wadah penampung hara, memacu perkembangan kuncup samping tumbuhan dikotil, dan memacu perkembangan kloroplas dan sintesis klorofil. Auksin dan sitokinin sering diberikan secara bersamaan pada media kultur. Auksin sebagai salah satu hormon tumbuh bagi tanaman yang mempunyai peranan terhadap pertumbuhan dan perkembangan. Dilihat dari segi fisiologi, auksin berpengaruh terhadap pengembangan sel phototropisme, geotropisme, dominasi apikal, pertumbuhan akar pertumbuhan batang, parthenocarpy, pertumbuhan buah dan absisi.

Zat pengatur tumbuh merupakan komponen media yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan diferensiasi. Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk merangsang perbanyakan tunas ialah zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin. Salah satu jenis sitokinin sintetik adalah Benzil Amino Purin (BAP) yang memiliki berat molekul 225,2 dan aktif mendorong pertumbuhan tunas. Sitokinin merupakan nama kelompok hormone tumbuh yang sangat penting sebagai pemacu pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur. Struktur sitokinin mempunyai rantai samping panjang serta kaya akan atom hydrogen dan oksigen yang menempel pada nitrogen yang menonjol dari pucuk cincin puri. Sitokinin



paling banyak ditemukan pada organ muda biji, buah, daun, dan ujung akar, sitokinin yang dihasilkan di ujung akar akan diangkut melalui xilem (Yatim, 2016).

Pengaruh sitokinin pada teknik kultur in-vitro, sitokinin berpengaruh kepada tumbuhan yang ditumbuhkan pada media kultur, dalam kegiatan kultur jaringan sitokinin telah terbukti dapat menstimulir terjadinya pembelahan sel, proliferasi meristem ujung, menghambat pembentukan akar, dan mendorong pembentukan klorofil pada kalus, sehingga pemberian sitokinin pada kultur disarankan lebih tinggi dari zat pengatur tumbuh yang akan dikombinasikan. Sitokinin yang diberikan secara eksogen akan diserap oleh eksplan, kemudian dialirkan melalui xilem ke tempat tunas aksilar sehingga tunas aksilar memiliki kandungan sitokinin lebih tinggi. Hal ini merangsang pembentukan tunas majemuk. Menambahkan bahwa BAP berperan dalam peningkatan material hidup sel melalui dua titik control, yaitu merangsang metabolisme dan sintesis protein (Sandra, 2013)

BAP memacu pembentukan organ subseluler seperti mitokhondria, aparat golgi, retikulum endoplasma yang kemudian berdampak pada peningkatan pembentukan substansi-substansi dinding sel baru dan energi untuk pembelahan sel berikutnya. Dalam sintesis protein, BAP berperan dalam peningkatan proses transkripsi di dalam inti sel dengan cara merangsang kerja enzim RNA polymerase; sedangkan pada proses translasi, BAP berperan dalam merangsang pembentukan poliribosom yang sangat menentukan laju sintesis protein.

Auksin sebagai salah satu hormon tumbuh bagi tanaman yang mempunyai peranan terhadap pertumbuhan dan perkembangan. Dilihat dari segi fisiologi, auksin berpengaruh terhadap pengembangan sel phototropisme, geotropisme,



dominasi apikal, pertumbuhan akar pertumbuhan batang, parthenocarpy, pertumbuhan buah dan absisi (Rosmaina, 2011). Salah satu zpt sintetis yang dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan auksin tanaman adalah Naphthalene Acetic Acid (NAA) (Advinda, 2018).

Menurut Rusmin dkk (2020), mekanisme kerja auksin yaitu mempengaruhi pelenturan dinding sel, sehingga air masuk secara osmosis dan memacu pemanjangan sel. Selanjutnya ada kerja sama antara auksin dan giberelin yang memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel sehingga mendorong pembesaran batang.

NAA merupakan hormon auksin sintesis yang sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar. Istilah auksin diberikan pada sekelompok senyawa kimia yang memiliki fungsi utama mendorong pemanjangan kuncup yang sedang berkembang. Auksin atau NAA merupakan hormon yang berperan dalam merangsang pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada pucuk tanaman dan menyebabkan pertumbuhan pucuk-pucuk baru. Tempat sintesis utama NAA pada tanaman yaitu di daerah meristem apikal tunas ujung. NAA dalam media yaitu senyawa yang mampu merangsang pertumbuhan kalus, merangsang pertumbuhan sel dan akar serta mengatur morfogenesis. Auksin dapat diberikan secara tunggal maupun dikombinasikan dengan sitokinin untuk menginduksi kalus (Fitramala, 2014).

Penggunaan asam naftalen asetat atau naftalene acetic acid (NAA) untuk induksi kalus pada eksplan memberikan efek yang lebih baik dibanding dengan auksin sintetis jenis lain. Hal ini disebabkan karena NAA tidak menimbulkan mutasi genetik. NAA yang ditambahkan ke dalam media akan merangsang



pembelahan sel dan sintesis protein sehingga akan memacu pertumbuhan kalus (Fitramala, 2014)

Menurut Pamungkas (2015) bahwa penambahan NAA dan BAP tidak berinteraksi pada penambahan tunas, faktor yang mempengaruhi keadaan tersebut disebabkan karena kurangnya sitokinin yang diberikan pada media kultur. Factor lain adalah bahwa penambahan sitokinin pada media yang diikuti penambahan auksin pada media kultur maka akan menghambat inisiasi tunas. Pada eksplan sudah mengandung auksin endogen. Secara fisiologis jika auksin eksogen ditambahkan, maka akan menghambat keluarnya sitokinin endogen pada eksplan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mahadi dkk., (2016) menunjukkan bahwa persentase tumbuh eksplan adalah 100%, saat muncul tunas tercepat yaitu 3 HST pada perlakuan konsentrasi IAA dari 0 ppm sampai 1 ppm dan perlakuan konsentrasi BAP 1 ppm sampai 2 ppm. Rerata jumlah tunas dan tunas tertinggi terdapat pada perlakuan 0,5 ppm IAA + 3 ppm BAP yaitu sebanyak 12. Sehingga dengan konsentrasi tersebut merupakan kombinasi perlakuan yang terbaik pada multiplikasi pucuk mahkota nanas bogor.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang dilakukan menurut Feryati dkk., (2018) pada kultur tunas mahkota nanas menunjukkan bahwa perlakuan BAP dan NAA dapat menumbuhkan tunas dengan waktu tercepat 2 HST dengan konsentrasi 3 ppm BAP + 0 ppm NAA. Hal ini dikarenakan interaksi antara zpt eksogen dan zpt endogen sudah mencapai perimbangan yang tepat.

Hasil penelitian Mellisa (2013) pada kultur in-vitro tunas pucuk nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan pemberian 1 ppm BAP dengan jumlah tunas yang dihasilkan yaitu 2 tunas sedangkan untuk munculnya tunas adventif yaitu 12 hari dengan pemberian 0,1 ppm BAP. Hasil penelitian Rupina dkk., (2015) pada



kultur in-vitro mersitem mahkota nanas pemberian 5 ppm BAP menghasilkan 5,44 tunas dan jumlah daun sebanyak 25,78 helai.

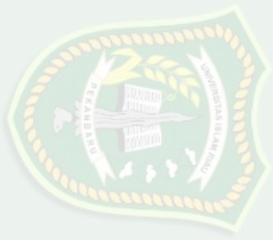
Hasil penelitian Oktaviana dkk., (2015) pada kultur in-vitro pertumbuhan eksplan pucuk nanas pemberian BAP dengan waktu muncul tunas tercepat 26,92 hari terdapat pada konsentrasi BAP 0,1 ppm sedangkan waktu muncul tunas terlama 36,33 hari pada perlakuan dengan konsentrasi BAP 1 ppm. Hasil penelitian Novita Sari (2016) pada mikropropagasi nanas bogor (*Ananas comosus* L. Merr) secara in vitro dengan pemberian 10 ppm BAP menghasilkan waktu muncul tunas tercepat 10,25 hari sedangkan dengan tanpa pemberian BAP waktu umur muncul tunas terlama pada 11,17 hari.

Hasil penelitian Santoko (2014) pada multiplikasi tunas tanaman kentang (*Solanum Tuberosum* L.) secara in vitro dengan pemberian 10 ppm BAP menghasilkan jumlah akar yaitu 13,67 akar. Sedangkan dalam penelitian Sutriana dkk., (2014) pada eksplan anthurium (*Anthurium sp*) dalam kultur jaringan dengan pemberian 10 ppm auksin menghasilkan jumlah akar yaitu 12 akar.

Hasil penelitian Faturrahman (2013) dalam pemberian konsentrasi auksin 5 ppm menghasilkan jumlah akar yang lebih tinggi. Munculnya akar konsentrasi 5 ppm lebih cepat dan lebih banyak jika dibandingkan dengan konsentrasi 1 dan 3 ppm, sehingga jika konsentrasi auksin diberikan semakin tinggi maka semakin baik pula untuk pertumbuhan jumlah akar.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**





III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan selama 6 bulan terhitung dari bulan Maret 2022 sampai Agustus 2022 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahkota nenas (Lampiran 2), media MS (makro-mikro), Zat Pengatur Tumbuh BAP, NAA, alkohol, agar-agar, glukosa, aquades, fungisida, bayclin, NaOH, HCL, sukrosa, tisu, spritus, sarung tangan, masker, alumunium foil, kertas label, plastik, dan karet tahan panas.

Sedangkan Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gelas becker/piala, pipet tetes, timbangan, spatula, pH meter, sendok kaca, panci, kompor, autoklaf, botol kultur, laminar air flow (LAF), disposable syringe, pinset, blade, scalpel, magnetic stirrer, cawan petri, lampu bunsen, dan kamera digital.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi ZPT BAP (B) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah konsentrasi ZPT NAA (N) yang terdiri dari 4 taraf. Diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga 48 unit percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 botol dimana 2 botol sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 botol.

Adapun faktor perlakuan adalah :

Faktor pertama ialah konsentrasi BAP (B) terdiri dari empat taraf, yaitu :

- B0 = Tanpa pemberian BAP
- B1 = Pemberian BAP 0,1 ppm
- B2 = Pemberian BAP 1 ppm
- B3 = Pemberian BAP 10 ppm

Faktor kedua ialah konsentrasi NAA (N), terdiri dari empat taraf, yaitu :

- N0 : Tanpa pemberian NAA
- N1 : Pemberian NAA 0,1 ppm
- N2 : Pemberian NAA 1 ppm
- N3 : Pemberian NAA 10 ppm

Kombinasi perlakuan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan ZPT NAA dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan BAP dan NAA

BAP (B)	NAA (N)			
	N0	N1	N2	N3
B0	B0N0	B0N1	B0N2	B0N3
B1	B1N0	B1N1	B1N2	B1N3
B2	B2N0	B2N1	B2N2	B2N3
B3	B3N0	B3N1	B3N2	B3N3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik. Jika F hitung lebih besar dari F tabel maka dilakukan uji lanjutan DMRT (Duncan New Multiple Range Test) pada taraf 5 %.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Sterilisasi Alat-alat

Alat-alat dicuci bersih menggunakan sunlight, kemudian dibilas dengan air mengalir, lalu didiamkan hingga kering. Satu persatu alat dibungkus dengan



alumunium foil, dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilkan dengan suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 25 menit, kemudian alat dikeluarkan dari autoklaf.

2. Pembuatan Media

Larutan stok komponen media MS dengan konsentrasi 1000 ml, larutan stok dilarutkan dalam aquades 500 ml yang masing-masing diambil 20 ml dan 10 ml, kemudian ditambahkan vitamin diambil 1 ml, lalu tambahkan aquades kembali yang jadikan hingga 1 liter, kemudian tambahkan glukosa 30 gr lalu cek pH diatur pada 5,6 - 5,8 dengan penambahan NAOH dan HCL. Kemudian ditambah agar 7 g lalu dipanaskan hingga mendidih, kemudian dituangkan ke botol jaringan dan tutup menggunakan plastik serta karet untuk mengikat, lalu dimasukkan ke autoclave 121°C selama 25 menit.

3. Sterilisasi Laminar Air Flow (LAF)

Bagian dalam LAF yang digunakan untuk tempat kerja inisiasi eksplan terlebih dahulu dibersihkan dengan alkohol 70%. Kemudian alat-alat yang dimasukkan kedalam LAF juga harus disemprot dengan alkohol 70% dahulu. Selanjutnya LAF disterilkan dengan sinar UV selama 1 jam sebelum LAF digunakan. Ketika LAF digunakan maka sinar UV harus dimatikan, saat LAF digunakan blower dihidupkan.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan saat pembuatan media bertujuan untuk memudahkan pada saat pemberian perlakuan. Pemasangan label disesuaikan dengan konsentrasi ZPT yang di berikan.



5. Pemberian Perlakuan

1. Pemberian BAP dan NAA

Terlebih dahulu yang dilakukan yaitu mempersiapkan media perlakuan, untuk setiap media perlakuan dalam botol sebanyak 20 - 25 ml, kemudian pemberian larutan BAP dan NAA dengan cara filtrasi menggunakan kertas saring yang dilakukan dalam laminar Air Flow, lalu dituang pada media MS sesuai dengan konsentrasi sebagai berikut: 0 ppm, 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm (Lampiran 7) dan di autoclave pada suhu 121°C selama 25 menit.

6. Persiapan Bahan Eksplan

Eksplan yang digunakan adalah bahan tanam eksplan mahkota nanas yang telah membentuk planlet yang siap dikulturkan diperoleh dari Laboratorium Pemuliaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Kota Pekanbaru.

7. Subkultur Eksplan

Eksplan nenas disubkultur yakni eksplan yang diproses pada bagian tanaman yang akan digunakan dengan cara memotong setelah itu eksplan siap dikultur. Eksplan yang digunakan untuk subkultur adalah eksplan yang diambil dari tanaman tunas mahkota nenas suska kuala yang sudah membentuk planlet yang di peroleh dari laboratorium Pemuliaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Pada kegiatan ini dilakukan dua kali subkultur, subkultur pertama pada minggu keempat dengan cara menanam eksplan pada media MS, yaitu dengan cara mengambil eksplan dari dalam botol, kemudian diletakkan dalam petridish untuk dipotong kecil dengan ukuran 1 cm pada bagian pucuk, setelah dipotong selanjutnya setiap botol dimasukkan 2 eksplan pada botol media MS, penanaman pada media kosong terlebih dahulu bertujuan untuk



menetralkan kandungan zat pengatur tumbuh yang ada dalam media sebelumnya agar pada saat subkultur kedua eksplan dapat tumbuh secara merata. Lalu pada minggu ketujuh setelah subkultur pertama maka dilakukan subkultur kedua, dengan cara pemindahan eksplan yang ditanam pada media MS0 disubkultur pertama diletakkan terlebih dahulu dipetridish untuk mengurangi terjadinya kontaminasi, lalu dimasukkan kedalam media perlakuan ZPT BAP dan NAA yang telah dibuat terlebih dahulu.

8. Inkubasi

Inkubasi eksplan pada botol diletakkan dalam ruang kultur yang telah tersedia rak kultur dan disemprot dengan alkohol 70% 2 kali sehari yaitu pagi dan sore, apabila ada eksplan yang terlihat mengeluarkan senyawa fenolik atau bakteri jamur seperti munculnya hifa dan mengeluarkan lendir berwarna putih maka eksplan harus dipindahkan atau dikeluarkan.

E. Parameter Pengamatan

1. Persentase tumbuh eksplan (%)

Pengamatan dilakukan diakhir penelitian dengan menghitung semua eksplan yang hidup setelah di kulturkan. Persentase tumbuh eksplan dengan menghitung jumlah eksplan yang tumbuh dan tidak tumbuh, dengan rumus:

$$\text{Persentase tumbuh eksplan} = \frac{\text{Jumlah eksplan yang tumbuh}}{\text{Jumlah total eksplan yang di kultur}} \times 100\%$$

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

2. Jumlah eksplan terkontaminasi (Eksplan)

Pengamatan dilakukan diakhir penelitian dengan menghitung semua eksplan yang mati atau tidak hidup. Ciri-ciri eksplan yang mati munculnya jamur



yaitu miselium putih dan bakteri yaitu lendir kecoklatan Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Umur muncul tunas (Hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung pada saat eksplan membentuk tunas sejak pengkulturan pada hari ke berapa tumbuh tunas pada eksplan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

4. Umur muncul akar (Hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung pada saat eksplan membentuk akar sejak pengkulturan pada hari ke berapa tumbuh tunas pada eksplan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

5. Jumlah tunas (Shoot)

Pengamatan dilakukan diakhir penelitian dengan menghitung jumlah tunas eksplan pada masing-masing sampel. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

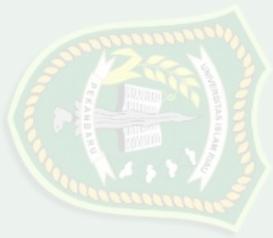
6. Jumlah daun (Helai)

Pengamatan dilakukan diakhir penelitian dengan menghitung jumlah daun eksplan pada masing-masing sampel. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

7. Jumlah akar (Root)

Pengamatan dilakukan diakhir penelitian dengan menghitung jumlah akar eksplan pada masing-masing sampel. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.





IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentase Tumbuh Eksplan (%)

Dari hasil pengamatan terhadap persentase tumbuh eksplan setelah di analisis ragam (Lampiran 6a), menunjukkan bahwa secara interaksi maupun secara pengaruh utama BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh eksplan tunas mahkota nenas suska kualu. Rerata hasil persentase tumbuh eksplan tunas mahkota nenas setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata persentase tumbuh eksplan dengan perlakuan BAP dan NAA (%)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,1 (N1)	1 (N2)	10 (N3)	
0 (B0)	50,00 d	87,50 b	75,00 c	100,00 a	78,13 c
0,1 (B1)	50,00 d	50,00 d	75,00 c	100,00 a	68,75 d
1 (B2)	87,50 b	87,50 b	87,50 b	100,00 a	90,63 b
10 (B3)	87,50 b	100,00 a	100,00 a	100,00 a	96,88 a
Rata-rata	68,75 c	81,25 b	84,38 b	100,00 a	
KK = 6,20%		DMRT BN = 15,77		DMRT B & N = 5,74	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan jumlah persentase tumbuh eksplan yang cukup maksimal yaitu 100% sehingga eksplan mengalami pertumbuhan, dengan perlakuan terbaik BAP 10 ppm dan NAA 0,1 ppm (B3N1), BAP 10 ppm dan NAA 1 ppm (B3N2), BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3), BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm (B3N2), BAP 0,1 ppm dan NAA 10 ppm (B1N3), BAP tanpa perlakuan dan NAA 10 ppm (B0N3) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perbedaan persentase tumbuh eksplan tersebut dikarenakan oleh pemberian konsentrasi BAP dan NAA yang berbeda-beda sehingga peranan zat pengatur tumbuh yang diberikan dapat meningkatkan persentase hidup.

Hal ini karena eksplan yang digunakan adalah eksplan mahkota nenas yang telah beradaptasi dengan zat pengatur tumbuh, selain itu jaringan muda eksplan sedang aktif membelah pada masa pertumbuhan maka jaringan lebih mudah untuk berpoliferasi dan memiliki kapasitas berenergetif yang tinggi dibanding jaringan tua. Persentase tumbuh eksplan yang tidak nyata ini juga disebabkan oleh faktor genetik dari dalam eksplan itu sendiri. Eksplan yang digunakan untuk semua perlakuan berasal dari fase pertumbuhan yang sama, sehingga menghasilkan respon yang tidak berbeda. Eksplan yang digunakan juga berasal dari crown atau mahkota buah nenas yang merupakan organ vegetatif dimana bagian-bagian vegetatif lebih siap berenergetasi dari pada bagian generatif.

Persentase tumbuh eksplan yang hidup tinggi dilihat dari Tabel 2 yang diamati dari eksplan yang tidak mengalami kontaminasi yang bersumber dari jamur ataupun bakteri yang mempunyai tingkat persentase 100%. Selain itu tergantung pada kondisi eksplan, jenis dan komposisi media yang terkandung, jika eksplan yang digunakan dalam kondisi yang sesuai yaitu jaringan yang aktif membelah, didukung dengan jenis dan komposisi media yang cocok, serta kandungan nutrisi didalam media yang sesuai akan menyebabkan eksplan yang dikulturkan memiliki persentase hidup yang tinggi.

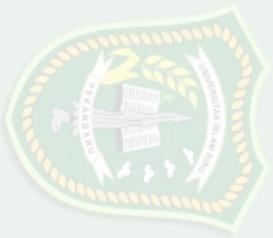
Salah satu faktor yang mendukung keberhasilan persentase tumbuh eksplan pada penelitian diduga dari media MS yang digunakan sudah mengandung komposisi yang lengkap untuk pertumbuhan eksplan. Menurut Indriani dkk., (2013) pemberian hormon dengan beberapa konsentrasi pada media MS memberikan persentase tumbuh eksplan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan, karena media yang mengandung unsur hara mikro, makro, besi dan vitamin sehingga memicu pertumbuhan.



Persentase hidup eksplan yang rendah terdapat pada tanpa perlakuan BAP dan NAA (B0N0), tanpa perlakuan BAP dan 0,1 NAA (B0N1), BAP 0,1 ppm dan NAA 0,1 ppm (B1N1), tanpa perlakuan BAP dan NAA 1 ppm (B0N2), BAP 0,1 ppm dan tanpa perlakuan NAA (B1N0), BAP 0,1 ppm dan NAA 1 ppm (B1N2), BAP 1 ppm dan tanpa perlakuan NAA (B2N0), BAP 1 ppm dan NAA 0,1 ppm (B2N1), BAP 1 ppm dan NAA 1 ppm (B2N2) serta BAP 10 ppm dan tanpa perlakuan NAA (B3N0). Hal ini disebabkan banyaknya eksplan yang terserang jamur dan bakteri yang menyerang media dan eksplan mahkota nenas, dikarenakan terjadinya kontaminasi jamur dapat disebabkan pada saat penanaman terjadi kurang ketelitian dalam menyeleksi eksplan dan media yang digunakan dalam penanaman eksplan mahkota nenas. Selain faktor dari internal dan faktor eksternal juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dari eksplan dan terjadinya kontaminasi (Laurensia, 2018).

Faktor yang mendukung pertumbuhan awal eksplan yang dinyatakan hidup 100% apabila tidak adanya terkontaminasi dan mengalami pencoklatan. Pertumbuhan yang baik apabila 2 eksplan dalam botol kultur menunjukkan adanya pertumbuhan tunas, daun, maupun akar. Jika eksplan yang digunakan dalam kondisi yang sesuai yaitu jaringan yang aktif membelah, didukung dengan jenis dan kombinasi media yang cocok serta kandungan zat pengatur tumbuh yang sesuai.

Dalam pemberian konsentrasi yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi akan mempengaruhi kinerja metabolisme sel. Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi ZPT yang ada didalam eksplan baik endogen maupun eksogen yang diserap dari media



sehingga menghasilkan persentase hidup atau mati eksplan tersebut (Nasution, 2018).

Keberhasilan multiplikasi ini akan semakin meningkat dengan digunakannya jaringan muda yang bersifat meristematik sebagai bahan eksplan kultur. Menurut Mahadi (2012) juga menyatakan bahwa penggunaan rangsangan hormon secara eksogen dapat memacu terjadinya proliferasi dan pemanjangan sel-sel pada jaringan tanaman. Oleh sebab itu pada kajian ini semua perlakuan memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan eksplan nanas.

B. Jumlah Eksplan Terkontaminasi

Dari hasil pengamatan terhadap jumlah eksplan terkontaminasi menunjukkan bahwa perbedaan kontaminasi pada eksplan tersebut. Hasil pengamatan jumlah eksplan terkontaminasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah eksplan yang terkontaminasi

No	Perlakuan	Jumlah Eksplan Terkontaminasi (Eksplan)
1	B0N0	4
2	B0N1	1
3	B0N2	3
4	B0N3	0
5	B1N0	4
6	B1N1	4
7	B1N2	2
8	B1N3	0
9	B2N0	1
10	B2N1	1
11	B2N2	1
12	B2N3	0
13	B3N0	2
14	B3N1	0
15	B3N2	0
16	B3N3	0

Data pada Tabel 3 secara pemberian konsentrasi BAP dan konsentrasi NAA mempunyai jumlah kontaminasi pada eksplan yang berbeda. Jumlah eksplan kontaminasi diamati dengan melihat ada atau tidaknya bakteri ataupun jamur yang



tumbuh pada eksplan maupun media tumbuh. Eksplan yang terkontaminasi terbanyak pada perlakuan BAP 0,1 ppm dan NAA 0,1 ppm (B1N1) yaitu 5 eksplan, BAP 0,1 ppm dan tanpa perlakuan NAA (B1N0) yaitu 4 eksplan serta tanpa perlakuan BAP dan tanpa perlakuan NAA yaitu 4 eksplan. Sedangkan eksplan yang tidak mengalami kontaminasi pada tanpa perlakuan BAP dan NAA 10 ppm (B0N3), BAP 0,1 ppm dan NAA 10 ppm (B1N3), BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm (B2N3), BAP 10 ppm dan 0,1 ppm (B3N1). BAP 10 ppm dan NAA 1 ppm (B3N2), serta BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3).

Selama pengamatan faktor yang menjadi kendala utama adalah kontaminasi yang disebabkan oleh jamur dan bakteri, selain itu dikarenakan terdapatnya kontaminasi mengakibatkan media perlakuan rusak dan planlet mati. Kontaminasi yang disebabkan oleh jamur dan bakteri mula-mula terlihat dipermukaan dan tepi media yang kontak langsung dengan dinding botol yang kemudian cendawan dan bakteri tersebut menutupi seluruh permukaan media. Kontaminasi pada kedua jenis eksplan terjadi mulai 2 MST hingga 4 MST sedangkan pada minggu selanjutnya eksplan sudah stabil dan tidak terjadi kontaminasi.

Kontaminasi pada kultur jaringan dipengaruhi oleh beberapa faktor, menurut Rodinah dkk., (2016) kontaminasi pada eksplan yang ditanam secara in vitro dapat terjadi karena infeksi secara eksternal maupun internal. Kontaminasi eksternal akan muncul dua sampai tiga minggu setelah tanam, sedangkan kontaminasi secara internal akan terjadi setelah empat minggu setelah tanam.

Menurut Juarna (2016) adanya perbedaan karakter jamur kontaminan yang tumbuh pada setiap kultur eksplan. Persamaan karakter jamur kontaminan pada setiap kultur diduga disebabkan karena perlakuan dan penggunaan media tumbuh



yang sama. Perbedaan jumlah jamur kontaminan pada masing eksplan diduga karena perbedaan struktur dari masing-masing eksplan. Eksplan mahkota nanas memiliki struktur lebih lebar sehingga berpotensi untuk saling menempel satu sama lain ketika proses sterilisasi.

Kontaminasi yang diakibatkan bakteri dicirikan dengan timbulnya lendir pada permukaan media maupun dipermukaan eksplan. Kontaminasi yang disebabkan oleh jamur dicirikan dengan tumbuhnya miselium jamur pada permukaan media maupun eksplan dengan warna putih keabu-abuan, sehingga miselium jamur menyelimuti eksplan dan terjadi kematian pada eksplan. Hal ini juga dijelaskan oleh Jakoni (2015) 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 gumpalan yang basah.

Menurut Hapsoro dan Yusnita (2018) media kultur steril yang disimpan terlalu lama di tempat lembab dan kotor juga dapat terkontaminasi mikroorganisme walaupun belum digunakan. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya populasi inokulum mikroorganisme di udara ketika udara lembab, temperaturnya tinggi, atau kurang bersihnya pencucian botol kultur.

C. Umur Muncul Tunas (Hari)

Dari hasil pengamatan terhadap umur muncul tunas setelah di analisis ragam (Lampiran 6b), menunjukkan secara interaksi BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas. Sedangkan perlakuan utama BAP dan NAA secara tunggal berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas. Rerata



hasil pengamatan umur muncul tunas setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5%

dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Rata-rata umur muncul tunas dengan perlakuan BAP dan NAA (hari)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,1 (N1)	1 (N2)	10 (N3)	
0 (B0)	22,66	22,66	21,66	21,50	22,12 c
0,1 (B1)	22,50	21,50	21,33	21,33	21,66 b
1 (B2)	21,50	20,66	20,33	18,83	20,33 a
10 (B3)	19,33	19,16	18,66	18,33	18,87 a
Rata-rata	21,50 c	21,00 b	20,50 a	20,00 a	
KK = 3,81%		DMRT B & N = 0,88			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4, menunjukkan pada perlakuan utama BAP secara tunggal tanpa perlakuan (B0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0,1 ppm (B1) dan 1 ppm (B2) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 10 ppm (B3). Hal ini dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan BAP 10 ppm (B3) dimana umur muncul tunas yaitu 18,87 hari dengan konsentrasi yang tinggi dapat memicu pertumbuhan tunas eksplan mahkota nanas suska kualu. Munculnya tunas ditandai dengan terbentuknya nodul pada eksplan dan adanya mulai pembentukan tunas baru. Tunas yang terbentuk ditandai dengan munculnya primordia tunas berupa adanya nodul berwarna kehijauan pada permukaan eksplan, selanjutnya nodul tersebut akan membentuk tunas.

Menurut penelitian Novita Sari (2016) munculnya tunas nanas tercepat pada konsentrasi BAP (10 ppm) yaitu 10 hari karena ada pengaruh pemberian BAP yang cukup tinggi sehingga mempercepat pembentukan tunas. Hal ini bahwa dengan penambahan BAP (10 ppm) sudah mampu mendorong sel eksplan tanaman nanas untuk berdiferensiasi lebih cepat sehingga mempercepat pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Imelda dan



Eriyandri dalam Novita Sari (2016) bahwa konsentrasi 10 mg/l BAP optimum dalam membentuk tunas nanas dengan waktu umur muncul tunas delapan minggu inkubasi.

Pada perlakuan utama NAA secara utama memberikan pengaruh nyata, dimana pada perlakuan NAA 10 ppm (N3) tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan NAA (N0), NAA 0,1 ppm (N1), dan NAA 1 ppm (N2). Hal ini bahwa dengan pemberian perlakuan NAA 10 ppm (N3) dapat memunculkan tunas pada umur 20 hari. Hal ini di duga karena konsentrasi auksin yaitu NAA yang digunakan masih dapat memberikan pengaruh umur muncul tunas dengan optimal. Menurut penelitian Dea (2022) pada embrio somatik sekunder kedelai dengan pemberian 10 ppm NAA merupakan konsentrasi terbaik untuk waktu muncul embrio somatik sekunder 7 HST pada media induksi dan konsentrasi terbaik untuk jumlah embrio somatik sekunder 9 embrio tunas pada media optimalisasi.

Menurut Alfiansyah (2015) menyatakan salah satu peran auksin adalah menstimulasi atau mempercepat terjadinya perpanjangan sel. Pemberian auksin eksogen akan meningkatkan aktifitas auksin endogen yang sudah ada pada tanaman, sehingga mendorong pembelahan sel dan menyebabkan tunas muncul lebih awal. Auksin merupakan salah satu hormon tanaman yang dapat meregulasi banyak proses fisiologi seperti pertumbuhan, pembelahan dan diferensiasi sel serta sintesa protein.

Dari Tabel 4 dapat dilihat untuk interaksi BAP dan NAA memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap umur muncul tunas. Hal ini dikarenakan dua golongan ZPT yang sering digunakan secara umum media percobaan dengan perlakuan kombinasi BAP dan NAA menyebabkan organogenesis yaitu



terbentuknya tunas yang didahului dengan pembentukan nodul (Zhao et al., 2021). Menurut Mawaddah dkk., (2021) mengemukakan bahwa kombinasi antara auksin dengan sitokinin dapat memacu terjadinya morfogenesis dalam pembentukan tunas. Hal ini sesuai dengan penelitian Wahyudi dkk., (2013) bahwa regenerasi tunas dan akar pada in vitro dikontrol secara hormonal oleh zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin dengan nisbah sitokinin dan auksin yang tinggi sehingga mampu mendorong terjadinya pembentukan tunas pada tanaman aren.

Pengaruh interaksi yang paling cepat tumbuh umur muncul tunas pada perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm (B2N3) serta BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3) yang keduanya berpengaruh nyata pada umur muncul tunas 18 hari setelah penanaman eksplan mahkota nenas suska kwalu yang telah disubkulturkan. Dengan pemberian konsentrasi B2N3 dan B3N3 yang sudah mampu mendorong sel eksplan mahkota nenas untuk mempercepat pertumbuhan tunas. Menurut Saptiani dkk., (2020) bahwa dalam pembentukan kalus pada eksplan daun tanaman kawista tercepat diperoleh pada perlakuan 10 ppm NAA + 0,1 ppm BAP yaitu 5,67 HST.

Hal ini sesuai dengan penelitian Rionaldi (2018) kombinasi zat pengatur tumbuh BAP dan NAA dapat memacu morfogenesis dalam pembentukan tunas dalam satu media dapat memacu proliferasi tunas karena adanya pengaruh sinergisme antara kedua zat pengatur tumbuh tersebut. Kedua zat pengatur tumbuh tersebut mempunyai peranan penting dalam menentukan arah diferensiasi sel dalam perbanyakan tanaman yang dihasilkan secara kultur jaringan.

D. Umur Muncul Akar (Hari)

Dari hasil pengamatan terhadap umur muncul akar setelah di analisis ragam (Lampiran 6c), menunjukkan secara interaksi BAP dan NAA tidak



berpengaruh nyata terhadap umur muncul akar. Sedangkan perlakuan utama BAP dan NAA secara tunggal berpengaruh nyata terhadap umur muncul akar. Rerata hasil pengamatan umur muncul akar setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata umur muncul akar dengan perlakuan BAP dan NAA (hari)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,1 (N1)	1 (N2)	10 (N3)	
0 (B0)	34,00	33,50	33,33	32,83	33,41 d
0,1 (B1)	32,66	32,50	32,33	31,50	32,25 c
1 (B2)	31,33	31,00	30,66	29,16	30,54 a
10 (B3)	32,33	31,50	31,33	30,50	31,41 b
Rata-rata	32,58 c	32,12 b	31,91 b	31,00 a	
KK = 1,66%		DMRT B & N = 0,59			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa umur muncul akar tercepat pada perlakuan 1 ppm (B2) dengan umur 30,54 hari. Sehingga pada perlakuan utama BAP secara tunggal 1 ppm (B2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10 ppm (B3) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perlakuan (B0) dan 0,1 ppm (B1). Hal ini dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan BAP (1 ppm) dapat memacu pertumbuhan umur muncul akar eksplan mahkota nenas suska kualu. Kandungan nutrisi yang rendah mampu memaksimalkan pembelahan sel untuk membentuk akar, serta pemunculan akar sudah terjadi pada eksplan yang sudah dikulturkan membentuk tunas-tunas yang akan merangsang pembentukan akar.

Menurut penelitian Rionaldi (2018) pada eksplan pisang barangan umur muncul akar tercepat pada perlakuan BAP 1 ppm yaitu 20,33 hari, cepatnya umur muncul akar dengan BAP 1 ppm ini dikarenakan kandungan pada media yang sudah cukup memadai. Sitokinin seperti Benzyl Amino Purine (BAP) umumnya



dikenal untuk mengurangi dominansi meristem apikal dan menginduksi pembentukan tunas adventif dari eksplan meristematis pisang.

Pada pemberian perlakuan utama NAA secara tunggal memberikan pengaruh nyata, dimana pada perlakuan 10 ppm (N3) tidak berbeda nyata dengan 1 ppm (N2) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 0,1 ppm (N1) dan tanpa perlakuan (N0). Hal ini dengan pemberian perlakuan konsentrasi N3 (10 ppm) dapat mempercepat umur muncul akar yakni 31 hari yang dimana NAA berfungsi bahwa auksin berpengaruh luas terhadap pertumbuhan, merangsang dan mempercepat pertumbuhan akar, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas akar.

Hal ini sesuai dengan penelitian Novita Sari (2016) bahwa perlakuan NAA terbaik terhadap pertumbuhan akar pada tanaman nanas yakni 10 ppm (N3) yakni dengan umur muncul akar 13 HST, sedangkan perlakuan BAP terbaik yakni tanpa perlakuan BAP (B0) yakni dengan umur muncul akar 14 HST. Menurut Wahyudi dkk (2013) pada media yang ditambahkan NAA dengan konsentrasi tinggi menunjukkan bahwa auksin dapat mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam pembuatan komponen sel sehingga begitu mulai terjadinya pembelahan sel maka NAA akan merangsang pembentukan akar dengan cepat.

Pengaruh interaksi yang paling cepat tumbuh umur muncul akar pada perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm (B2N3) yakni pada umur 29,16 hari, dan umur muncul akar terlama pada perlakuan tanpa pemberian BAP dan NAA (B0N0) yakni 34 hari. Dengan demikian pengaruh interaksi pemberian perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm (B2N3) yang tinggi semakin cepat tunas dan akar terbentuk maka akan semakin meningkat pula nutrisi yang diserap oleh eksplan sehingga akan mempercepat pembentukan eksplan membentuk individu baru. Hal



ini dikarenakan interaksi antagonis antara auksin merupakan salah satu cara tumbuhan dalam mengatur derajat pertumbuhan dan perkembangan akar.

Pada Tabel 5 dapat dilihat untuk interaksi BAP dan NAA memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap umur muncul akar. Hal ini menurut Rosmaina (2011) pada pemberian BAP dan NAA yang dilakukannya pada dua subkultur yang dimana eksplan masih membawa pengaruh dari media multiplikasi tunas sebelumnya. Dalam pengontrolan organogenesis *in vitro*, yaitu bahwa ratio yang tinggi antara sitokinin dengan auksin merangsang multiplikasi tunas dan akan merangsang pengakaran.

Menurut Hartman dalam Pratama dkk., (2022) interaksi auksin dan sitokinin merupakan suatu hubungan primer dalam pertumbuhan tanaman, perbandingan konsentrasi auksin yang lebih tinggi daripada sitokinin akan cenderung membentuk pertumbuhan akar, auksin dan sitokinin yang seimbang cenderung membentuk kalus, sedangkan perbandingan konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi daripada auksin, pertumbuhan tanaman lebih cenderung untuk pembentukan tunas. Auksin dan sitokinin sama-sama berpengaruh terutama dalam pembentukan kalus, pembelahan sel dan diferensiasi jaringan.

E. Jumlah Tunas (Shoot)

Dari hasil pengamatan terhadap jumlah tunas setelah di analisis ragam (Lampiran 6d), menunjukkan secara interaksi BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas. Sedangkan perlakuan utama BAP dan NAA secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas. Rerata hasil pengamatan jumlah tunas setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah tunas dengan perlakuan BAP dan NAA (Shoot)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,1 (N1)	1 (N2)	10 (N3)	
0 (B0)	3,16	3,50	4,00	4,50	3,79 c
0,1 (B1)	4,00	4,00	5,16	5,33	4,62 b
1 (B2)	4,16	4,50	5,00	5,16	4,70 b
10 (B3)	4,83	5,00	5,50	5,66	5,25 a
Rata-rata	4,04 c	4,25 c	4,91 b	5,16 a	
KK = 5,66%			DMRT B & N = 0,29		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa jumlah tunas terbanyak pada perlakuan 10 ppm (B3) dengan sebanyak 5,25 shoot. Sehingga pada perlakuan utama BAP secara tunggal 10 ppm (B3) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perlakuan (B0), 0,1 ppm (B1) dan 1 ppm (B2). Hal ini dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan BAP (10 ppm) yang tinggi dapat memicu pertumbuhan jumlah tunas eksplan mahkota nenas suska kualu.

Menurut Suparaini dkk., (2013) bahwa pemberian berbagai konsentrasi BAP (0, 2, 4, 6 ppm) mempengaruhi jumlah tunas eksplan buah naga karena BAP merupakan sitokinin turunan adenin yang paling aktif dalam proses pembelahan sel dan memacu pertumbuhan tunas-tunas baru sehingga mempengaruhi jumlah tunas eksplan.

Sehingga dengan penambahan BAP dengan konsentrasi tinggi dapat membentuk tunas baru yang dapat menghasilkan tunas dalam jumlah banyak.

Menurut penelitian Rosmaina (2010) dalam penelitian laju multiplikasi dalam membentuk jumlah tunas bahwa kemampuan membentuk tunas adventif secara langsung dari jaringan eksplan berbeda pada tiap tanaman. Mudah tidaknya suatu tanaman membentuk tunas secara *in vitro* dapat dilihat dari kemampuannya diperbanyak secara vegetatif dilapang (*in vivo*).

Perbedaan ini sangat terlihat jelas antara kultivar *Cayenne* dan *Queen*, dimana kultivar *Queen* menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak 8-12 tanaman, sedangkan *Cayenne* hanya mampu membentuk kurang dari 3 anakan. Daya multiplikasi nenas *Smooth Cayenne* lebih rendah bila dibanding varietas *Queen*. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya genotipe, media kultur, lingkungan tumbuh yaitu keadaan fisik ruang kultur dan fisiologi jaringan tanaman yang digunakan.

Pada pemberian perlakuan utama NAA secara tunggal memberikan pengaruh nyata, dimana pada perlakuan 10 ppm (N3) menghasilkan jumlah tunas terbanyak yaitu 5,16 shoot, sehingga pada perlakuan utama NAA secara tunggal 10 ppm (N3) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perlakuan (N0), 0,1 ppm (N1) dan 1 ppm (N2). Hal ini bahwa pemberian perlakuan NAA (10 ppm) yang tinggi dapat memicu pertumbuhan jumlah tunas eksplan mahkota nenas suska kualu.

Menurut penelitian Nqobile et al., (2014) menunjukkan bahwa penambahan 15 ppm NAA menghasilkan tunas terbanyak pada tanaman *Asparagaceae*. Hal ini ZPT NAA yang diterapkan meningkatkan idoid dan tanin terkondensasi dalam regenerasi in vitro, total fenolik dan flavonoid lebih tinggi pada perlakuan tersebut.

Pengaruh secara interaksi pemberian perlakuan jumlah tunas yang paling tinggi pada perlakuan BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3) yakni berjumlah 5,60 shoot, dan jumlah tunas terendah pada tanpa perlakuan BAP dan tanpa perlakuan NAA (B0N0) yakni berjumlah 3,16 shoot.. Dengan demikian interaksi pemberian perlakuan BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3) dengan konsentrasi tinggi maka jumlah tunas yang terbentuk semakin banyak sehingga mempercepat



munculnya planlet yang menghasilkan pertumbuhan daun serta akar yang banyak juga.

Pada Tabel 6 dapat dilihat untuk interaksi BAP dan NAA memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap jumlah tunas. Menurut Indriani dkk (2013) terjadinya pembentukan dan multiplikasi tunas pada media perlakuan dengan konsentrasi berbeda diduga karena konsentrasi sitokinin eksogen yang ditambahkan ke dalam media kultur lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi auksin endogen yang dihasilkan oleh eksplan. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Gunawan (1992) dalam Indriani dkk., (2013) bahwa interaksi antara zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur. Jika dalam media kultur konsentrasi sitokinin lebih tinggi dibandingkan dengan auksin maka akan merangsang pembentukan dan multiplikasi tunas .

Interaksi antara sitokinin dan auksin berperan dalam mengontrol banyak aspek pertumbuhan dan diferensiasi sel. Kombinasi auksin dan sitokinin memicu diferensiasi dan perkembangan sel, organ dan seluruh bagian tanaman. Secara umum, rasio sitokinin yang tinggi daripada auksin akan memicu terbentuknya tunas. Rasio antara auksin dan sitokinin yang seimbang akan menumbuhkan sel-sel meristem yang terus membelah dan berkembang membentuk organ.

Menurut penelitian Pamungkas (2015) interaksi pemberian NAA dan BAP tidak berbeda terhadap jumlah tunas pada eksplan dimana untuk variabel jumlah tunas menunjukkan bahwa tidak ada penambahan jumlah tunas yang signifikan akibat interaksi NAA dan BAP. Faktor yang mempengaruhi keadaan tersebut disebabkan karena kurangnya sitokinin yang diberikan pada media kultur. Maka salah satu faktor yang menyebabkan tidak terbentuknya tunas pada eksplan pisang



secara in vitro adalah kurangnya sitokinin pada media kultur. Pada eksplan sudah mengandung auksin endogen. Secara fisiologis jika auksin eksogen ditambahkan, maka akan menghambat keluarnya sitokinin endogen pada eksplan.

F. Jumlah Daun (Helai)

Dari hasil pengamatan terhadap jumlah daun setelah di analisis ragam (Lampiran 6e), menunjukkan bahwa secara interaksi maupun secara pengaruh utama BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan tunas mahkota nenas suska kualu. Rerata hasil jumlah daun eksplan tunas mahkota nenas setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata jumlah daun dengan perlakuan BAP dan NAA (Helai)

Konsentrasi BAP(B)(ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,1 (N1)	1 (N2)	10 (N3)	
0 (B0)	5,16 h	6,00 fg	5,50 gh	5,50 gh	5,54 c
0,1 (B1)	6,16 e	7,00 e	7,00 e	8,50 ab	7,16 b
1 (B2)	7,00 e	7,16 e	6,83 e	7,33 de	7,08 b
10 (B3)	7,83 cd	8,00 bc	8,33 bc	9,00 a	8,29 a
Rata-rata	6,54 c	7,04 b	6,91 b	7,58 a	
KK = 4,82%	DMRT BN = 1,03		DMRT B & N = 0,38		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 7, menunjukkan perlakuan terbaik adalah BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3) dengan jumlah daun 9,00 helai yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (B3N2) yaitu 8,33 helai, (B3N1) yaitu 8,00 helai, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan interaksi jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan tanpa perlakuan BAP dan tanpa perlakuan NAA (B0N0) 5,16 helai.

Hal ini jelas terlihat bahwa eksplan mahkota nenas suska kualu membutuhkan konsentrasi BAP dan NAA yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan daun, sedangkan jika konsentrasinya rendah maka akan memperlambat pertumbuhan tunas sehingga membentuk daun yang akan muncul

pun lambat. Tingginya respon jaringan untuk tumbuh, tergantung pada kemampuan auksin dan sitokinin yang ditambahkan ke dalam media untuk merubah ZPT endogen dalam sel.

Menurut penelitian Mayrendra dkk., (2022) menunjukkan bahwa pemberian BAP dan NAA dengan konsentrasi yang tinggi dan sama yaitu 3 ppm, pertumbuhan jumlah daun terbanyak diperlakukan B4N4 (BAP 4 ppm + NAA 4 ppm) menghasilkan jumlah 7,2 helai. Pemberian berupa BAP dan NAA dalam konsentrasi yang lebih besar akan menstimulasi pertumbuhan daun pada PLB, sehingga diduga pada konsentrasi 4 ppm ini cukup optimal untuk mendukung pembentukan daun pada PLB, hal ini kedua ZPT ini tetapi berfungsi dalam pembesaran sel.

Menurut Bakar dkk., (2016) menyatakan bahwa konsentrasi sitokinin dan auksin dengan perimbangan yang tepat antara zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen akan bekerja secara optimal untuk merangsang pembelahan sel menjadi lebih cepat. Perimbangan sitokinin dan auksin yang tidak sesuai akan menghambat pembelahan sel.

Secara utama pemberian BAP memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Perlakuan 10 ppm (B3) memperoleh jumlah daun tertinggi yaitu 8,29 helai, diikuti oleh 0,1 ppm (B1) dengan jumlah daun yaitu 7,16 helai, perlakuan 1 ppm (B2) dengan jumlah daun 7,08 helai dan terendah tanpa pemberian BAP (B0) yaitu 5,54 helai. Hal ini dapat dilihat bahwa untuk jumlah daun eksplan mahkota nanas kualu yang baik konsentrasi BAP yang dibutuhkan tinggi. Jika konsentrasi yang diberikan rendah maka akan menghambat pertumbuhan tunas dalam pembentukan daun. Dalam penelitian (Santoso dan Sobir, 2013) menunjukkan bahwa hasil kelompok plantlet nenas dengan taraf konsentrasi 25 ppm, yaitu



sebesar 10.08 helai. Hal ini penambahan zpt sitokinin dalam konsentrasi yang sesuai akan merangsang pertumbuhan dan memacu perkembangan daun.

Pengaruh BAP terhadap multiplikasi juga terlihat pada penelitian Fithriyandini dkk (2015) yang menyatakan bahwa penambahan BAP pada media Murishage and Skoog pada anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) memberikan hasil waktu muncul tunas, jumlah tunas dan jumlah daun terbaik. Pada sistem siklus sel, sitokinin melakukan proses pensinyalan pada tahap mitosis di tahapan interfase. Adanya pengaruh BAP diduga merupakan golongan sitokinin, yang mana salah satu tujuan penambahan sitokinin adalah kemampuannya untuk menginduksi terbentuknya organ pokok, selain itu penggunaan BAP dengan konsentrasi tinggi dapat mendorong sel melakukan pembelahan dengan cepat. Hal ini dapat dikatakan dengan konsentrasi sitokinin tinggi penting dalam pembentukan daun.

Pemberian NAA secara tunggal juga memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Perlakuan 10 ppm (N3) menghasilkan jumlah daun terbaik yaitu 7,58 helai diikuti oleh N1 (0,1 ppm) dengan jumlah daun yaitu 7,04 helai, N2 (1 ppm) dengan jumlah daun yakitu 6,91 helai dan N0 (tanpa pemberian NAA) memperoleh jumlah daun terendah yaitu 6,54 helai. Hal ini dapat dilihat bahwa untuk pertumbuhan jumlah daun eksplan mahkota nanas suska kualu membutuhkan konsentrasi tinggi agar dapat mempengaruhi pembentukan daun dan perpanjangan akar nanti nya pada planlet nanas tersebut.

Jumlah daun yang terbentuk dipengaruhi oleh pemberian auksin dengan konsentrasi auksin yang lebih tinggi, seperti halnya pada penambahan tinggi tunas. Selain itu, pembentukan daun juga dipengaruhi oleh pemberian nitrogen, mengingat di dalam daun banyak terdapat sel-sel yang mengandung kloroplas.



Pembentukan daun dalam kultur jaringan membutuhkan sitokinin dan auksin dalam perbandingan konsentrasi tertentu. Meskipun tunas mempunyai auksin endogen, tetapi pemberian auksin eksogen masih mampu berpengaruh terhadap penambahan jumlah daun.

Menurut penelitian Harahap dkk (2015) dalam menyatakan pemberian auksin pada media MS menunjukkan perkembangan yang baik pada pembentukan planlet yang sempurna yang sudah memiliki akar, batang dan daun. Auksin juga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan daun. Salah satu fungsi auksin pada pertumbuhan daun adalah membantu perkembangan jaringan meristem calon daun. Pemberian auksin yang dikombinasikan dengan sitokinin dapat meningkatkan jumlah daun yang terbentuk.

G. Jumlah Akar (Root)

Dari hasil pengamatan terhadap jumlah akar setelah di analisis ragam (Lampiran 6f), menunjukkan bahwa secara interaksi maupun secara utama pemberian perlakuan BAP dan pemberian perlakuan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan tunas mahkota nanas suska kualu. Rerata hasil jumlah akar eksplan tunas mahkota nenas setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata jumlah akar dengan perlakuan BAP dan NAA (root)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,1 (N1)	1 (N2)	10 (N3)	
0 (B0)	6,00 a	5,50 bc	4,50 de	5,16 c	5,29 b
0,1 (B1)	3,33 f	4,00 e	5,00 cd	6,00 ab	4,58 d
1 (B2)	5,00 cd	5,00 cd	6,50 a	6,50 a	5,75 a
10 (B3)	4,00 e	4,50 de	6,00 ab	5,00 cd	4,87 c
Rata-rata	4,58 b	4,75 b	5,50 a	5,66 a	
KK = 5,81%		DMRT BN = 0,91		DMRT B & N = 0,33	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

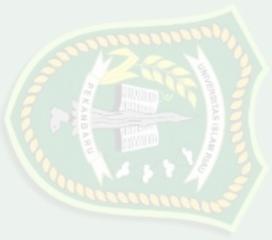


Data pada Tabel 8, menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah BAP 1 ppm dan NAA 1 ppm (B2N2) serta BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm (B2N3) dengan jumlah akar 6,50 root yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan BAP 0,1 ppm dan NAA 10 ppm (B1N3) yaitu 6,00 root namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan interaksi jumlah akar terendah terdapat pada perlakuan BAP 0,1 ppm dan tanpa perlakuan NAA (B1N0) yaitu 3,33 root. Hal ini disebabkan konsentrasi BAP dan NAA rendah atau tinggi dapat memberikan efek positif pada jumlah akar.

Menurut penelitian Rosmaina (2015) menunjukkan bahwa jumlah akar tertinggi pada tahap inisiasi dihasilkan perlakuan 1 ppm BAP + 1 ppm NAA yaitu 3,6 akar/eksplan dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena pada tahap subkultur perlakuan ini menghasilkan banyak tunas dari pecahnya nodul sehingga meningkatkan jumlah daun, jumlah kantong dan jumlah akar.

Menurut penelitian Santoko (2014) menunjukkan bahwa pada kombinasi perlakuan 10 ppm BAP + 3 ppm NAA memiliki jumlah akar tertinggi 13,67. Hal ini diduga penggunaan BAP dan NAA sudah membuat keseimbangan di dalam tanaman sehingga BAP yang tinggi yang digabungkan dengan konsentrasi NAA yang tinggi pada penelitian menghasilkan rata-rata jumlah akar yang tinggi. Akar yang terbentuk pada eksplan tidak terlepas dari hubungan erat dengan eksplan yang membentuk tunas dan daun, karena karbohidrat yang dihasilkan oleh daun sebagai hasil proses fotosintesis yang berhubungan juga dengan proses transpirasi yang dapat menstimulir pembentukan akar.

Menurut penelitian Rozalina (2016) mengatakan apabila konsentrasi auksin lebih tinggi dari konsentrasi sitokinin maka akan membentuk akar saja, tetapi apabila konsentrasi auksin dan sitokinin seimbang dapat membentuk akar.

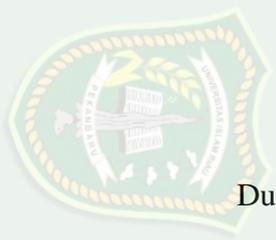


Dua jenis ZPT yang sangat penting dalam memacu pertumbuhan tanaman adalah sitokinin dan auksin golongan sitokinin yang sering digunakan untuk multiplikasi tunas secara *in vitro* adalah BAP dan golongan auksin adalah NAA. Pengaruh ZPT sitokinin, auksin, atau kombinasi keduanya dapat memberikan pengaruh terhadap regenerasi nanas (Dahniar dan Elvavina, 2022).

Fitohormon auksin dan sitokinin berinteraksi untuk mendorong dan mempertahankan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk mengatur meristem apikal dan pertumbuhan akar (Amiri dkk.,2019). Sebaliknya, pada meristem pucuk, sitokinin merangsang proliferasi sel dan mencegah diferensiasi sel, sedangkan auksin memicu inisiasi organ (Sarkar dan Banerjee, 2020).

Menuru Yatim (2016) kemunculan akar sering terjadi setelah eksplan atau jaringan yang dikulturkan telah membentuk tunas dan dari tunas-tunas yang telah terbentuk akan merangsang pembentukan akar. Dengan pemberian konsentrasi sitokinin eksogen yang tinggi dan terdapatnya sitokinin endogen maka akan menghambat dalam pertumbuhan dan pembentukan akar.

Secara utama pemberian BAP memberikan pengaruh terhadap jumlah akar. Perlakuan 1 ppm (B2) memperoleh jumlah akar tertinggi yaitu 5,75 root, diikuti oleh tanpa pemberian BAP (B0) dengan jumlah akar yaitu 5,29 root, 10 ppm (B3) dengan jumlah akar 4,87 root dan terendah 0,1 ppm (B1) yaitu 4,58 root. Hal ini menurut penelitian Yulia dkk., (2020) bahwa perlakuan BAP secara tunggal memberikan pengaruh terhadap jumlah akar pada konsentrasi BAP 2 mg/L menghasilkan jumlah akar terbanyak. Jumlah akar tanaman dapat mengindikasikan seberapa luas jangkauan tanaman menyerap nutrisi, semakin banyak jumlah akar maka semakin banyak nutrisi yang diserap. Pemberian BAP pada



subkultur anggrek *Cymbidum* menghasilkan jumlah akar yang tidak berbeda pada semua konsentrasi.

Menurut penelitian Assidiqi dkk., (2018) perlakuan utama BAP memberikan pengaruh yang nyata terhadap akar pada eksplan, dimana akar terdapat pada tanpa perlakuan BAP dengan rerata 88% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena didalam eksplan sudah terkandung auksin dan sitokinin endogen yang sudah cukup optimal untuk membentuk jumlah akar.

Secara utama pemberian NAA memberikan pengaruh terhadap jumlah akar. Perlakuan 10 ppm (N3) memperoleh jumlah akar tertinggi yaitu 5,66 root, diikuti oleh 1 ppm (N2) dengan jumlah akar yaitu 5,50 root, 0,1 ppm (N1) dengan jumlah akar 4,75 root, dan terendah tanpa pemberian NAA (N0) yaitu 4,58 root. Hal ini diduga pemberian NAA secara tunggal dengan konsentrasi yang lebih tinggi akan memberikan jumlah akar yang banyak. Dalam Astuti dkk., (2021) menyatakan jika konsentrasi auksin lebih tinggi maka akan memacu pertumbuhan tinggi dan panjang akar sedangkan jika sitokinin lebih tinggi akan memacu pertunasan.

Menurut penelitian (Maryamah dkk., 2019) menunjukkan bahwa pemberian NAA dengan konsentrasi 0, 2,5 ppm, 5 ppm, 7,5 ppm dan 10 ppm jumlah akar tidak jauh berbeda dengan jumlah yakni 0,78-1 akar. Akan tetapi dengan pemberian konsentrasi 10 ppm menghasilkan jumlah 1 akar diikuti dengan konsentrasi 7,5 ppm. Hal ini diduga karena perakaran dapat ditumbuhkan dengan menggunakan perangsang berupa hormon dengan dosis yang tepat. NAA sendiri merupakan ZPT yang dapat memacu perakaran, karena ZPT ini berfungsi pada tahap diferensiasi dan pembelahan sel pada ujung meristem akar.



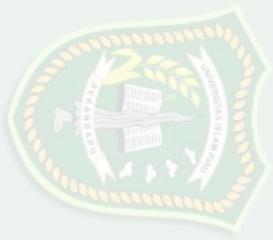
Menurut Putra dan Shofi (2015) auksin memacu protein tertentu yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion H^+ ke dinding sel. Ion H^+ ini mengaktifkan enzim tertentu sehingga sel tumbuhan akan memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah pemanjangan ini, sel terus tumbuh dengan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma.

Menurut penelitian Mayrendra dkk., (2022) menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh adalah jumlah akar terbanyak didapat dari perlakuan NAA 2 ppm dan NAA 4 ppm dengan jumlah akar sebanyak 8 buah. Hal ini jumlah akar pada pertumbuhan secara kultur jaringan menunjukkan eksplan sehat dan mampu menyerap nutrisi dari media secara optimal. Semakin banyak jumlah akar maka semakin luas pula jangkauan tanaman dan semakin banyak pula nutrisi yang dapat diserap.

Menurut penelitian Faturrahman (2013) dalam pemberian konsentrasi auksin yang semakin tinggi 1 hingga 5 ppm akan menghasilkan jumlah akar yang lebih tinggi. Munculnya akar pada konsentrasi 5 ppm lebih cepat dan lebih banyak jika dibandingkan dengan konsentrasi 1 dan 3 ppm. Secara umum penggunaan ZPT untuk merangsang tunas dan akar hanya diperlukan dalam jumlah besar dari perlakuan ini. Namun setelah adanya eksperimen ini menunjukkan bahwa dengan pemberian konsentrasi yang lebih tinggi pada angrek dendrobium masih menunjukkan respon yang baik.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**





V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi pemberian BAP dan NAA memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh eksplan (B3N3), jumlah daun (B3N3), dan jumlah akar (B2N3).
2. Pengaruh utama pemberian BAP nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah tunas. Pemberian perlakuan terbaik dengan konsentrasi 10 ppm (B3).
3. Pengaruh utama pemberian NAA nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah tunas. Pemberian perlakuan terbaik dengan konsentrasi 10 ppm (N3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh dengan rentang dosis konsentrasi dosis yang lebih pendek antara konsentrasi 1 ppm hingga 10 ppm, sehingga bisa terlihat dan didapatkan dosis yang lebih tepat untuk pertumbuhan eksplan tunas mahkota nenas.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

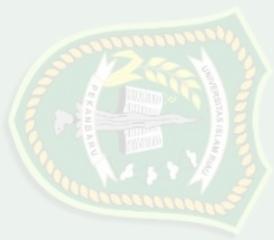
RINGKASAN

Tanaman nanas merupakan komoditi hortikultura yang terus dikembangkan di Indonesia. Nanas merupakan salah satu buah unggulan Indonesia dan memiliki potensi ekonomi yang tinggi. Tanaman ini banyak diminati dan cukup populer oleh masyarakat Indonesia. Nanas merupakan buah tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan merupakan komoditas ekspor unggulan yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik, Produksi nanas di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 1.805.506 ton, pada tahun 2019 produksi nanas sebesar 2.196.458 ton, dan pada tahun 2020 sebesar 2.447.243 ton. Salah satu provinsi yang memiliki jumlah produksi nanas terbesar adalah Provinsi Riau pada tahun 2018 sebesar 95.019 ton pada tahun 2019 sebesar 132.583 ton, dan pada tahun 2020 sebesar 214.277 ton.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan Mei 2022 sampai Agustus 2022. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh BAP dan NAA terhadap pertumbuhan eksplan mahkota nanas.

Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu BAP (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu B0: tanpa perlakuan, B1: 0,1 ppm, B2: 1 ppm dan B3: 10 ppm. Faktor kedua NAA (N) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu N0: tanpa perlakuan, N1: 0,1 ppm, N2: 1 ppm dan N3: 10 ppm. Dari dua faktor tersebut,



terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, maka terdapat 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 botol dimana 2 botol sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 botol.

Adapun parameter pengamatan penelitian yang diamati yaitu jumlah eksplan terkontaminasi, persentase tumbuh eksplan, umur muncul tunas, umur muncul akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan jumlah akar. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis secara statistik (ragam), jika F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi pemberian BAP dan NAA nyata terhadap jumlah eksplan terkontaminasi, persentase tumbuh eksplan, umur muncul tunas, umur muncul akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan jumlah akar. Dimana perlakuan terbaik BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3). Pengaruh utama BAP nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah BAP 10 ppm (B3). Pengaruh utama NAA nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik NAA (N3).

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, S. I. dan K. M. 2015. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Auksin dengan berbagai Konsentrasi pada Bibit Karet (*Hevea brasiliensis Muell Arg*) Stum Mata Tidur Klon PB 260. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(1), 11–20. Fakultas Pertanian Universitas Riau
- Amiri S, Mohammadi R, A. R. 2019. The effects of cytokinin and auxin interactions on proliferation and rooting of seedless grapevine (*Vitis vinifera L.*) cv. ‘Sultanine. *Erwerbs-Obstbau.*, 61, 85–92.
- Ardiansyah, R. 2019. *Budidaya Nanas*. JP Books.
- Assidiqi, A., Jumin. H.B., dan Ernita. 2018. Pengaruh NAAD dan BAP Terhadap Pertumbuhan Ciplukan (*Physalis angulate L.*) Secara In-Vitro. *Dinamika Pertanian*, 34(3), 247–254.
- Astuti, S. H. P., Indrawati, W., Supriyatdi, D., dan Kusuma, J. 2021. Respons Kalus Embriogenik Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum*) Var. Kidang Kencana Terhadap Berbagai Modifikasi Media Kultur Dalam Proses Induksi Akar. *Agrotrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 18(2), 217–224.
- Bakar, M, Mandang, J, Kojoh, D, dan Demmasabu, S. 2016. Penggunaan BAP dan Kinetin pada Induksi Tunas dari Protocorm Anggrek *Dendrobium (Dendrobium Sp.)* pada Kultur In Vitro. *Jurnal Unsrat*. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado, Manado.
- Bhoite, H. A., dan Palshikar, G. S. 2014. Plant Tissue Culture: A Review. *World Journal of Pharmaceutical Science*. 2(6), 565–572.
- Budianingsih, L., Hadi, S., dan Edwina, S. 2017. Agribisnis Nenas Di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *JOM Faperta UR*, 4(1).
- Dahnir, N., dan Elvavina, P. 2022. Kombinasi BAP dan NAA untuk Media Perbanyak Nanas Varietas Smooth Cayenne, Toboali in Vitro. *Agrotechnology Research Journal*, 6(1), 21.
- Dea, H. N. 2022. Induksi Embrio Somatik Sekunder Kedelai (*Glycine Max (L .) Merrill)* Varietas Dega Dengan Pemberian Induksi Embrio Somatik Sekunder Kedelai (*Glycine Max (L .) Merrill)* Varietas Dega Dengan Pemberian Kombinasi 2 , 4-D Dan Naa Secara In Vitro. *Diploma thesis*. Universitas Andalas.
- Dwi, N.M., Waenati, Muslimin, S. 2012. Pengaruh Penambahan Air Kelapa dan Berbagai Konsentrasi Hormon 2,4-D pada Medium MS dalam Menginduksi Kalus Tanaman Anggur Hijau (*Vitis vinifera L.*). *Jurnal Natural Science.*, 1(1), 53.



Faturrahman. 2013. Pemberian Beberapa Jenis Auksin Terhadap Pertumbuhan Akar Eksplan Anggrek Secara In Vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 28(2), 97–102.

Feryati, M., dan Linda, R. 2018. Respon Pertumbuhan Tunas Mahkota Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan Penambahan Benzyl Amino Purine (BAP) dan Naphthalene Acetic Acid (NAA). *Jurnal Protobiont*, 7(1).

Fithriyandini A, Maghfoer MD, W., dan Wardiyati, T. 2015. Pengaruh Media Dasar 6- Benzylaminopurine (BAP) terhadap pertumbuhan dan perkembangan nodus tangkai bunga anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dalam perbanyakan secara in vitro. *Produksi Tanaman*, 3, 43–49.

Fitramala, E. 2014. Mikropropagasi Pisang Kepok Merah (*Musa paradisiaca*) Pengaruh Media dan Zat Pengatur Tumbuh. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor Bogor.

Hadiati, S., dan Indriyani, N. L. 2010. Budidaya Nenas. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Hafid, P. S. 2016. Pengaruh Berkumur Larutan Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) Terhadap Peningkatan Ph Saliva Rongga Mulut . Skripsi. Universitas Hasanuddin. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makasar. Sulawesi Selatan.

Hapsoro, D. dan Yusnita. 2018. Kultur Jaringan - Teori dan Praktik. Penerbit Andi.

Harahap, F., Cendekia, M. S., Hasanah, A., Insani, H., Harahap, N. K., Pinem, M. D., Edi, S., Sipahutar, H., dan Silaban, R. 2019. Kultur Jaringan Nanas. Media Sahabat Cendekia

Harahap, F., dan Sinulingga, S. 2015. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Indole Acetic Acid (IAA) Dan Benzyl Amino Purin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Planlet Nanas (*Ananas Comosus* I.) Sipahutar Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Biologi 2014* (pp.204-209). USU Press.

Hussain, A., A., Q., Nazir, H., dan Ullah, I. 2012. Plant Tissue Culture: Current Status and Opportunities. *Recent Advances in Plant in Vitro Culture*, 6(10), 1–28.

Indriani, F., Mahadi, I., Wulandari, D. S., Studi, P., Biologi, P., dan Pmipa, J. 2013. Pengaruh Indole Acetic Acid (IAA) Dan Benzyl Amino Purin (BAP) Terhadap Multiplikasi Tunas Nanas Bogor (*Ananas comosus* (L.) Merr.) cv. *QUEEN* Pada Media Murashige Skoog (Ms). Universitas Riau. Pekanbaru.

Jakoni, E. 2015. Sterilisasi Eksplan Dan Sub Kultur Anggrek , Sirih Merah Dan Krisan Pada Perbanyakan Tanaman Secara In Vitro Eksplant Sterilization And Sub-Culture For Orchid , Red Betel Vine And Krisan On Perbanyakan Tanaman Secara In Vitro. *Xxx*, 117–124.



Juarna, K. S. 2016. Uji Tingkat Kontaminasi Eksplan *Centella asiatica* (L.) Urban (Pegagan) dalam Kultur In Vitro Melalui Perbandingan Dua Metode Sterilisasi. *Jurnal Pro-Life*, 2(3), 119–128.

Kumar, N., dan Reddy, M. P. 2011. In vitro Plant Propagation: A Review. *Journal of Forest Science*, 27(2), 61–72.

Laurensia, A. 2018. Pengaruh Hormon Benzyl Amino Purin (BAP) Pada Eksplan Tunas Angrek Bulan (*Phalaenopsis Amabilis* L .) Secara In-Vitro Dan Pengembangannya Sebagai Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan Di Fkip Biologi Universitas Islam Riau. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. FKIP Universitas Islam Riau.

Lestari, E. G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 7(1), 63.

Mahadi, I. 2012. Induksi Kalus Kenerak (*Goniothalamus umbrosus*) Berdasarkan Jenis Eksplan Menggunakan Metode In Vitro. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 1(1), 18–22.

Mahadi, I., Syafi'i, W., dan Sari, Y. 2016. Callus Induction of Calamansi (*Citrus microcarpa*) Using 2,4-D and BAP Hormones by in vitro Methods. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 84–89.

Maryamah, L. F., Kusmiyati, F., dan Anwar, S. 2019. Pertumbuhan Lili (*Lilium longiflorum*) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam dan Zat Pengatur Tumbuh Naphthalene Acetic Acid (NAA) pada Tahap Aklimatisasi. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 4(2), 144–151.

Mawaddah, S. K., Saputro, N. W., dan Lestari, A. 2021. Pemberian Naphthalene Acetic Acid (NAA) dan Kinetin Terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Jahe (*Globba leucantha* var. *bicolor* Holttum) pada Kultur In Vitro. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 23(1), 43–50.

Mayrendra, Tristan C., Pitoyo, A., dan Solichatun. 2022. Pengaruh pemberian variasi konsentrasi Benzil Amino Purin (BAP) dan Naphthaleneacetic Acid (NAA) terhadap pertumbuhan Protocorm Like Bodies (PLB) angrek *Dendrobium verninha* x *lasianthera*. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 8(1), 80–86.

Mellisa. 2013. Pertumbuhan Eksplan Pucuk Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dengan Pemberian Benzil Amino Purin secara Kultur Jaringan. *Journal Rat*, 1(2).

Nasution, F. 2018. Pengaruh Filtrat Sirih Merah Pada Media Kultur Jaringan Terhadap Pertumbuhan Eksplan (Biji) Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis Lour*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Novita Sari, D. 2016. Mikropogasi Tanaman Nanas Bogor (*Ananas comosus* L. Merr) secara in-vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.



Nqobile, A., Masondo, A., Adeyemi, O., Jeffrey, F. F. dan Staden, J. V. 2014. Plant Growth Regulator Induced Phytochemical And Antioxidant Variations In Micropropagated And Acclimatized *Eucomis Autumnalis* Subspecies *Autumnalis* (*Asparagaceae*). *Acta Physiologiae Plantarum*, 36(9), 2467–2479.

Nugraheni. 2016. Sehat Tanpa Obat dengan Nanas-Seri Apotek Dapur. Rapha Publishing. Penerbit Andi.

Oktaviana, M. A., Linda, R., dan Mukarlina. 2015. Pertumbuhan Tunas Mahkota Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Secara In Vitro Dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dan Benzyl Amino Purin (BAP). *Jurnal Protobiont*, 4(3), 109–112.

Pamungkas, S. S. T. 2015. Pengaruh Konsentrasi Naa Dan Bap Terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Tanaman Pisang Cavendish (*Musa paradisiaca* L.) Melalui Kultur In Vitro. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 2(1), 31.

Pratama, R. A., Rahmaningsih, Y., Noertjahyani, Putranto, K., dan Haerudjaman, R. 2022. Pengaruh Naphthalene Acetic Acid Dan Benzyl Amino Purine Terhadap Mikropropagasi Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash). *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan*, 2(2), 99–110.

Putra, R. R., dan Shofi, M. 2015. Pengaruh Hormon Naphthalen Acetic Acid Terhadap Inisiasi Akar Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk.) *Jurnal Wiyata*, 2(2), 108–113.

Putri, N. D., Sutanto, A., dan Noor, R. 2017. Perbandingan Hasil Pertumbuhan Nanas Queen Dan Nanas Madu (Cayenne). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 117–122.

Rahman, A. srihartati. 2014. Uji Aktifitas Infus Daun Nanas Terhadap Bakteri *Sthaphylococcus aureus*. Skripsi. Universitas Lampung.

Riana, E. 2012. Keanekaragaman Genetik Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) di Kabupaten Kampar Provinsi Riau Berdasarkan Karakterisasi Morfologi dan Pola Pita Isozim Peroksinase. Skripsi. Fakultas Matematika dan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau.

Rionaldi, R. 2018. Pemberian BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan Ekplan Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Secara In-Vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.

Rodinah, Razie, F., Naemah, D., dan Fitriani, A. 2016. Respon Bahan Sterilan Pada Eksplan Jelutung Rawa (*Dyrra lowii*). *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3), 240–245.

Rohmawati, S., Fatonah, S., dan Isda, M. N. 2016. Multiplikasi Tunas In Vitro dari Eksplan Nodus Jeruk Siam (*Citrus nobilis* LOUR). Asal Kampar dengan Penambahan Benzylaminopurine (BAP) dan Ekstrak Malt. *Repository Universitas Riau*, 2(1), 1–10.



Rosmaina, D. A. 2015. Optimize Of NAA And BAP on growth and development of micro shoots pitcher plant (*Nepenthes Mirabilis*) through in vitro. Jurnal Agroteknologi, 5(2), 29–36.

Rosmaina. 2010. Laju Multiplikasi Tunas Nenas (*Ananas comosus* L . Merr) Pada Media Dasar Murashige And Skoog Hasil Perlakuan Ba Dan Naa Secara In Vitro. Jurnal Agroteknologi, 1(1), 39–44.

Rosmaina. 2011. Pengaruh Perlakuan BA dan NAA terhadap Pembentukan Akar Nenas (*Ananas comosus* (L). Merr .) cv . Smooth Cayenne Secara In Vitro. Jurnal Agroteknologi, 1(2), 37–43.

Rozalina. 2016. Uji Pemberian NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Jeruk Kasturi (*Citrus mitis*) Secara In-Vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Rupina, P., Mukarlina, dan Linda, R. 2015. Kultur Meristem Mahkota Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan Penambahan Ekstrak Tauge dan Benzyl Amino Purin (BAP). 4(3), 31–35.

Rusmin, D., Suwarno, F. C., dan Darwati, I. 2020. Pengaruh Pemberian Ga 3 Pada Berbagai Konsentrasi Dan Lama Imbibisi Terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella pruatjan Molk.*). Jurnal Penelitian Tanaman Industri, 17(3), 89.

Sandra, E. 2013. Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga. IPB Press.

Santoko, A. 2014. Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Bap Dan Naa Terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Secara In Vitro. PhD Thesis. University of Muhammadiyah Malang.

Santoso, R. D., dan Sobir, . 2013. Pertumbuhan Planlet Nenas (*Ananas comosus* L. Merr.) Varietas Smooth Cayenne Hasil Kultur In Vitro pada Beberapa Konsentrasi BAP dan Umur Plantlet. Buletin Agrohorti, 1(1), 54.

Saparinto, C. 2016. Grow your own fruits- panduan praktis menanam 28 tanaman buah populer di perkarangan. Lily Publisher.

Sarkar, J., dan Banerjee, N. 2020. Influence Of Different Cytokinins On Micropropagation Of An Important Medicinal Plant, Solanum Erianthum D. Don, And Assessment Of The Genetic Fidelity Of The Regenerants. Vitro Cell Dev Biol - Plant., 56(4), 480–490.

Statistik, B. P. 2020. Produksi Tanaman Buah-buahan Tahun 2020.

Sulistiani, E. dan S. A. Y. 2012. Produksi Bibit Tanaman dengan Menggunakan Teknik Kultur Jaringan. Seameo Biotrop.

Suparaini, Maizar, dan Fathurrahman. 2013. Penggunaan Bap dan Naa Terhadap Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Secara In-



Vitro.XXVIII, 83–90.

Sutriana, S., Jumin, H. B., dan Mardaleni, M. 2014. Interaksi Bap Dan Naa Terhadap Pertumbuhan Eksplan Anggrek Vanda Secara in-Vitro. *Dinamika Pertanian*, 29(1), 1–8.

Tambunan. 2012. Tinjauan Pustaka, Kerangka Pemikiran dan Hipotesis. <http://repositori.unsil.ac.id/5957/6/10>. Bab Ii Tinjauan Pustaka.pdf

Triprawanti. 2019. Morfologi dan Anatomi Akar Nanas Cv. Queen (*Ananas comosus L. Merr*) yang Tumbuh Pada Tiga Tipe Tanah yang Berbeda Di Riau. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Trisnawati AS, Sugiyatno A, Fajriani S, S. L. 2017. Pengaruh Pemberian ZAT Pengatur Tumbuh Pada Pematahan Dormansi Mata Tunas Tanaman Jeruk (*Citrus sp.*) Hasil Okulasi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(5), 742–747.

Wahyudi, E. Ernita. dan Faturrahman. 2013. Uji Konsentrasi Kinetin dan NAA Terhadap Multiplikasi Embrio Aren (*Arenga pinnata (W) Merr*) Secara In Vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 28(1), 51–62.

Widiastoety, D. 2014. Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hortikultura*, 24(3), 230–238.

Yatim, H. 2016. Multiplikasi Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca L. AAB GROUP*) pada Beberapa Konsentrasi Benzyl Aminopurine (BAP) Secara In Vitro Multiplication. *Agroekoteknologi*, 4(3), 1989–1995.

Yulia, E., Baiti, N., Handayani, R. S., dan Nilahayati, N. 2020. Respon Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan IAA terhadap Pertumbuhan Sub-Kultur Anggrek *Cymbidium finlaysonianum Lindl.* secara In-Vitro. *Jurnal Agrium*, 17(2).

Yusnita. 2015. Kultur Jaringan Tanaman Sebagai Teknik Penting Bioteknologi untuk Menunjang Pembangunan Pertanian. Penerbit Aura Publishing. Anugrah Utama Raharja.

Zhao, LX., Xiao H., Li MH., Xie M., Li, N., dan Zhao RS,. 2021. Effectively Removing Indole-3-Butyric Acid From Aqueous Solution With Magnetic Layered Double Hydroxide-Based Adsorbents. *J Hazard Mater*, 408.

Zulkarnain. 2018. Kultur Jaringan Tanaman. Bumi Aksara.



Lampiran 2 : Deskripsi Nanas Varietas Suska Kualu

Asal	: Dalam negeri
Silsilah	: Seleksi Rumpun Induk
Golongan varietas	: Klon
Tinggi tanaman	: 74,00 – 97,80 cm
Bentuk penampang batang	: Bulat
Diameter batang	: 2,05 – 3,08 cm
Warna batang	: Hijau muda– Hijau tua
Bentuk daun duri	: Pita dengan ujung meruncing dan merata sepanjang tepi taun
Ukuran daun cm	: Panjang 56 – 72 cm, Lebar 3,5-5
Warna daun	: Hijau
Bentuk bunga	: Bunga mejemuk seperti terompet
Warna mahkota bunga	: Putih kusam ungu (RP 6/4)
Warna kepala putik	: Kuning (2.5 Y 8/6)
Warna benang sari	: Putih
Umur panen	: 11 – 12 bulan
Bentuk buah	: Silindris
Ukuran buah	: Panjang 18,30–23,30 cm
Diameter	: 9,00 – 11,12 cm
Diameter hati	: 1,76 – 2,44 cm
Diameter tangkai buah	: 2,60 – 3,5 cm
Warna kulit buah	: Muda: hijau, tua: kehitaman
Matang	: Kuning tua jingga
Mata buah	: Menonjol
Warna daging buah	: Kuning keemasan
Rasa daging buah	: Manis segar
Aroma buah	: Harum
Kadar gula	: 18 – 22 obrix
Kandungan vitamin C	: 18,25 – 26,05 mg/100gr
Kandungan air	: 78,90 – 86,87 %
Total asam	: 1,12 -1,75 %
Berat per buah	: Tanpa mahkota 1.220 – 1.753 gram
Dengan mahkota	: 1.322 – 1.928 gram
Persentase dapat dikonsumsi	: 58,65 – 69,00 %
Daya simpan buah pada suhu 30 - 32°C	: 7 – 10 hari setelah panen
Hasil buah per hektar	: 43 – 70 ton
Populasi per hektar	: 40.000 Tanaman
Identitas rumpun induk populasi	: Rumpun Induk Populasi berada di KT.Sakinah, Desa kualu Nenas,

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

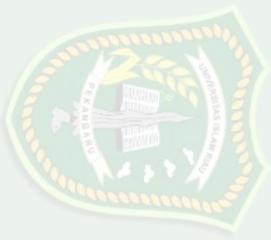
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Kecamatan Tambang, Kabupaten
Kampar, Riau

- Nomor registrasi rumpun induk : Nn.LK/RU/01 250/II/B/2016
 Perkiraan umur rumpun induk : \pm 1 tahun
 Penciri utama : Bentuk buah silindris, ukuran buah relative besar, warna buah muda hijau kehitaman, mata buah menonjol
 Keunggulan varietas : Umur panen genjah, Rasa manis, warna daging buah menarik, ukuran buah besar, produktivitas tinggi
 Wilayah adaptasi : Sesuai didataran rendah
 Sumber: Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Kampar dan LPPM UIN Suska Riau

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Lampiran 3. Komposisi Media Dasar Murashige dan Skoog (MS) 1962 dan Pengelompokan Senyawa Kimia dalam Pembuatan Larutan Stok

Komposisi Larutan Stok	Konsentrasi Media (mg/l)	Volume Stok yang digunakan dalam 1 liter
Mikronutrien (x50)		
NH ₄ NO ₃	1.650	20 ml
KNO ₃	1900	
CaCl ₂ .2H ₂ O	439,8	
MgSO ₄ .7H ₂ O	376	
KH ₂ PO ₄	170	
Mikronutrien (x100)		
KL	0,83	10 ml
H ₃ BO ₃	6,2	
MnSO ₄ .4H ₂ O	16,9	
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6	
Na ₂ MoO ₄ .5H ₂ O	0,25	
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025	
CoCl ₂ .6H ₂ O	0,025	
Ferum (x100)		
FeSO ₄ .7H ₂ O	27,8	10 ml
Na ₂ .EDTA.2H ₂ O	37,3	
Vitamin (x1000)		
Nikotinik Asid	0,5	1 ml
Piridoksin-HCL	0,5	
Tiamin-HCL	0,1	
Glisin	2,0	
Myo-inositol		2 ml
Agar		7 g
Glukosa		30 g

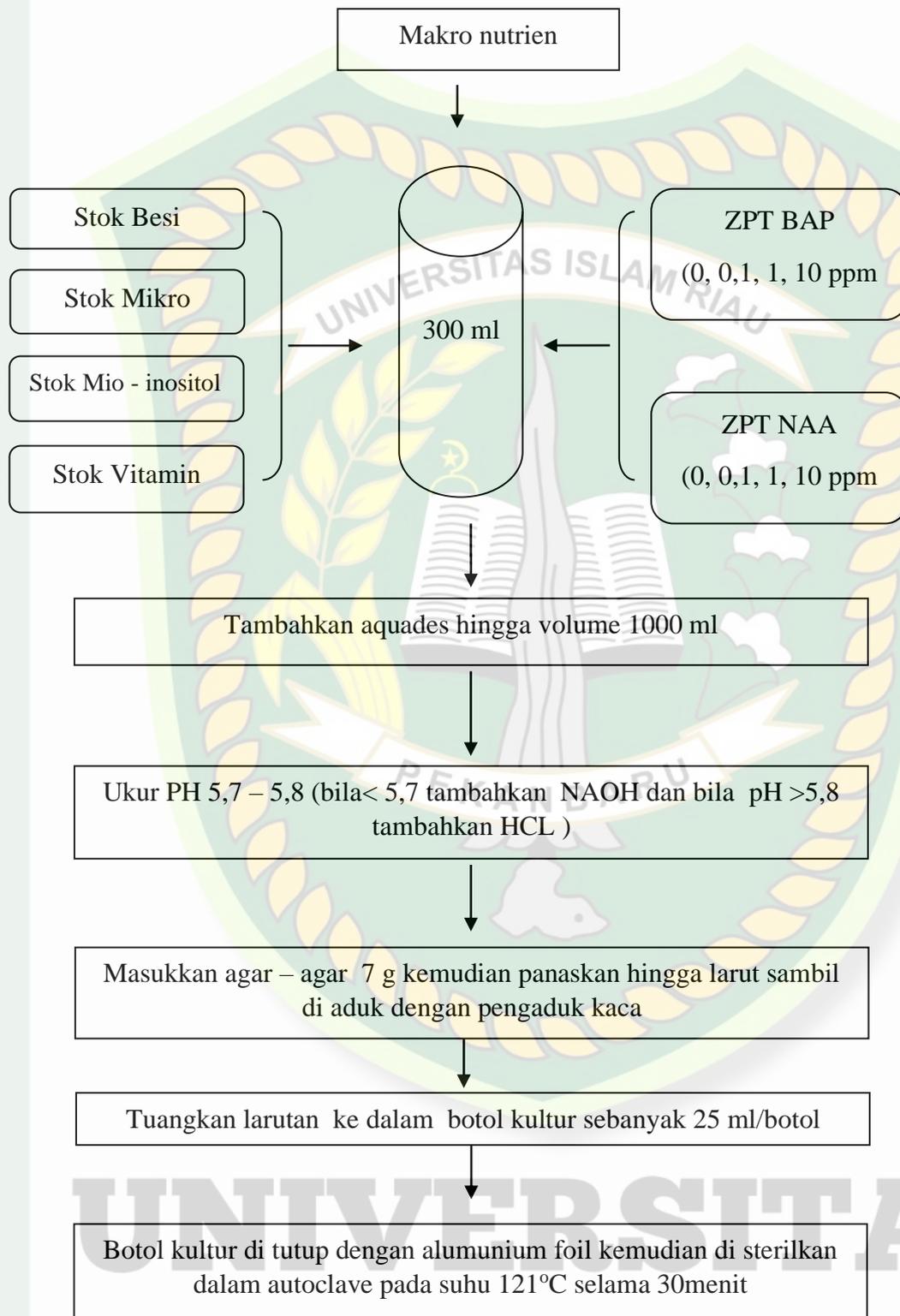
Sumber: Yusnita. 2013. Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman secara Efisien. Agromedia. Jakarta.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
 PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
 UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Lampiran 4. Skema Pembuatan Media Murashige dan Skoog (MS)



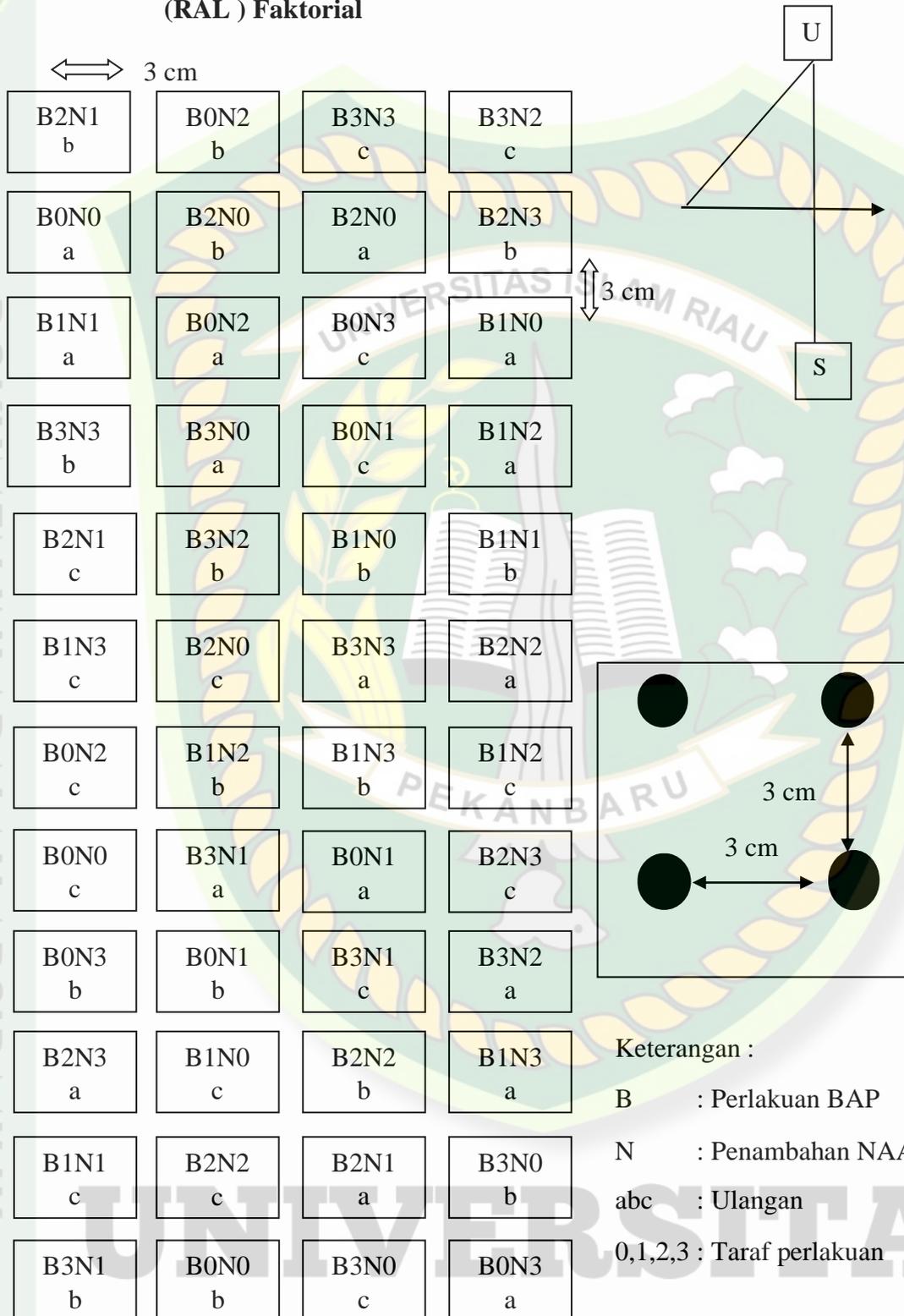
UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Lampiran 5. Lay Out di lapangan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial



Lampiran 6. Analisis Ragam

a. Persentase Tumbuh Eksplan

SV	DB	JK	KT	F. Hitung	F.Tabel 5 %
B	3	4.088,54	1.362,85	69,78 s	2,90
N	3	3.932,29	1.310,76	67,11 s	2,90
BN	9	5.572,92	619,21	31,70 s	2,19
Error	32	626,00	19,53		
Jumlah	47	14.218,75			

b. Umur Muncul Tunas

SV	DB	JK	KT	F. Hitung	F.Tabel 5 %
B	3	77,04	25,68	42,14 s	2,90
N	3	15,00	5,00	8,21 s	2,90
BN	9	4,46	0,50	0,81 ns	2,19
Error	32	19,50	0,61		
Jumlah	47	116,00			

c. Umur Muncul Akar

SV	DB	JK	KT	F. Hitung	F.Tabel 5 %
B	3	54,02	18,01	64,02 s	2,90
N	3	15,93	5,31	18,88 s	2,90
BN	9	1,88	0,21	0,74 ns	2,19
Error	32	9,00	0,28		
Jumlah	47	80,83			

d. Jumlah Tunas

SV	DB	JK	KT	F. Hitung	F.Tabel 5 %
B	3	13,06	4,35	64,28 s	2,90
N	3	10,27	3,42	50,54 s	2,90
BN	9	0,84	0,09	1,38 ns	2,19
Error	32	2,17	0,07		
Jumlah	47	26,33			

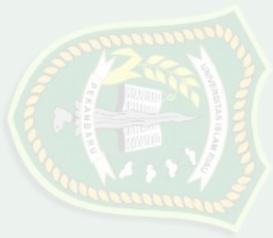
e. Jumlah Daun

SV	DB	JK	KT	F. Hitung	F.Tabel 5 %
B	3	45,94	15,31	133,64	s 2,90
N	3	6,69	2,23	19,45	s 2,90
BN	9	5,69	0,63	5,52	s 2,19
Error	32	3,67	0,11		
Jumlah	47	61,98			

f. Jumlah Akar

SV	DB	JK	KT	F. Hitung	F.Tabel 5 %
B	3	9,29	3,10	34,98	s 2,90
N	3	10,42	3,47	39,22	s 2,90
BN	9	18,71	2,08	23,38	s 2,19
Error	32	2,83	0,09		
Jumlah	47	41,25			

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



Lampiran 7. Konsentrasi BAP dan NAA

Pembuatan media dalam 1 liter

B1 : Konsentarsi 0,1 ppm

$$\frac{0,1 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,0001}{1000 \text{ ml}} \times 300 \text{ ml} = 0,03 \text{ ml}$$

B2 : Konsentarsi 1 ppm

$$\frac{1 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,001}{1000 \text{ ml}} \times 300 \text{ ml} = 0,0003 \text{ ml}$$

B3 : Konsentrasi 10 ppm

$$\frac{10 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,01}{1000 \text{ ml}} \times 400 \text{ ml} = 0,004 \text{ ml}$$

N1 : Konsentarsi 0,1 ppm

$$\frac{0,1 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,0001}{1000 \text{ ml}} \times 300 \text{ ml} = 0,03 \text{ ml}$$

N2 : Konsentarsi 1 ppm

$$\frac{1 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,001}{1000 \text{ ml}} \times 300 \text{ ml} = 0,0003 \text{ ml}$$

N3 : Konsentrasi 10 ppm

$$\frac{10 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,01}{1000 \text{ ml}} \times 400 \text{ ml} = 0,004 \text{ ml}$$

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Lampiran 8. Critical Range Value DMRT

a. Persentase Tumbuh Eksplan

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7,350	7,725	7,969	8,143	8,275	8,379	8,462	8,531	8,588	8,636	8,677	8,712	8,742	8,768	8,790

b. Umur Muncul Tunas

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7,350	7,725	7,969	8,143	8,275	8,379	8,462	8,531	8,588	8,636	8,677	8,712	8,742	8,768	8,790

c. Umur Muncul Akar

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,882	0,927	0,956	0,977	0,993	1,005	1,015	1,023	1,030	1,036	1,041	1,045	1,049	1,052	1,054

d. Jumlah Tunas

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,432	0,454	0,469	0,479	0,487	0,493	0,498	0,502	0,505	0,508	0,510	0,512	0,514	0,516	0,517

e. Jumlah Daun

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,562	0,591	0,610	0,623	0,633	0,641	0,648	0,653	0,657	0,661	0,664	0,667	0,669	0,671	0,673

f. Jumlah Akar

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,562	0,591	0,610	0,623	0,633	0,641	0,648	0,653	0,657	0,661	0,664	0,667	0,669	0,671	0,673

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pembuatan media kultur jaringan (A), dan Pemberian volume larutan media kultur jaringan sesuai dengan perlakuan (B)



Gambar 2. Persiapan bahan eksplan (A), dan Proses pengkulturan dalam LAF (B)

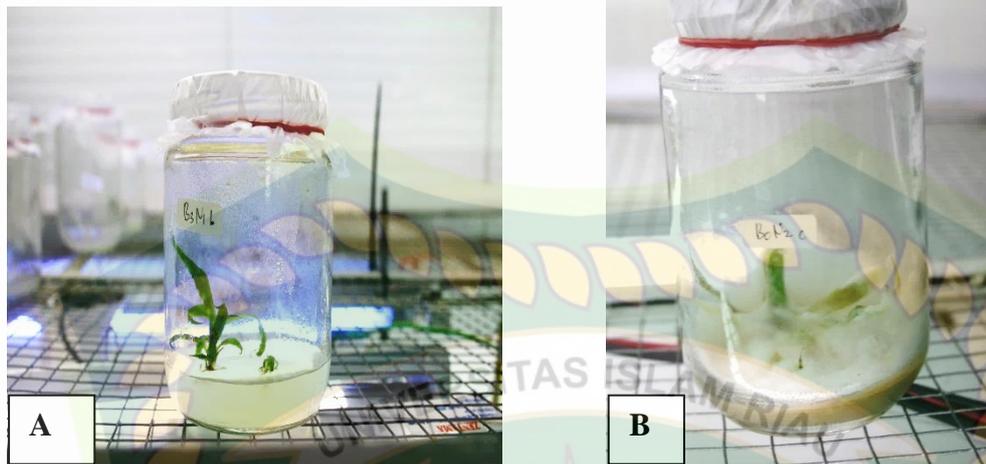
UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



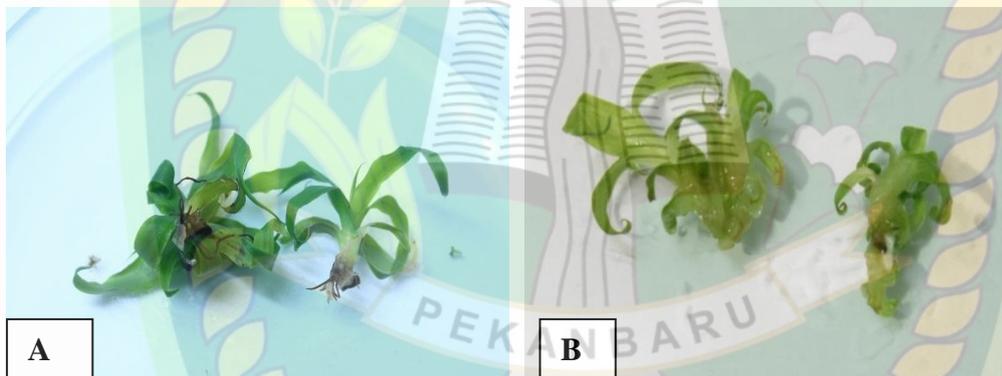
DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK:

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 3. (A) Eksplan perlakuan BAP 10 ppm + NAA 0,1 ppm yang tumbuh (B3N1)
(B) Eksplan BAP tanpa perlakuan + NAA 1 ppm yang terkontaminasi (B0N2)



Gambar 4. (A) Jumlah akar pada eksplan BAP 1 ppm + NAA 10 ppm (B2N3)
(B) Jumlah tunas pada eksplan BAP 10 ppm + NAA tanpa perlakuan (B3N0)



Gambar 5. Dokumentasi penelitian dengan pembimbing 09 September 2022

