

PROPAGASI AKASIA (*Acacia mangium* Willd.) DENGAN PEMBERIAN KOMBINASI ZPT BAP (BENZYL AMINO PURIN) DAN IBA (INDOLE BUTRYC ACID) SECARA IN VITRO

Ni'matur Rochmah¹, Ruri Siti Resmisari, M. Si², Achmad Nasichuddin, M. A³

¹ Mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

² Dosen pembimbing Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

³ Dosen Pembimbing Integrasi Sains dan Agama Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN)

ABSTRAK

Acacia mangium Willd. juga dikenal dengan nama Akasia, merupakan salah satu jenis pohon cepat tumbuh (*fast growing species*) yang paling umum digunakan dalam program pembangunan hutan tanaman di Asia dan Pasifik. Keunggulan dari jenis ini adalah pertumbuhan pohonnya yang cepat, kualitas kayunya yang baik, dan kemampuan toleransinya terhadap berbagai jenis tanah dan lingkungan. Manfaat sebagai bahan *pulp* kertas, serta untuk bahan meubel dan *flooring*. Kultur tunas merupakan teknik budidaya untuk meningkatkan produktifitas tanaman. Salah satu faktor penentu keberhasilan kultur tunas tersebut adalah zat pengatur tumbuh yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan beberapa konsentrasi BAP yang dikombinasi IBA terhadap pertumbuhan tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) pada media MS.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Pada Bulan Mei-Agustus 2014. Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 15 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah BAP (0 mg/l; 0.5 mg/l; 1 mg/l; 1.5 mg/l, ;2 mg/l) sedangkan faktor kedua adalah IBA (0mg/l; 0.5 mg/l; 1 mg/l) . Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Varian* (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 95%.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa waktu munculnya tunas tercepat (5,67 minggu) diperoleh pada perlakuan BAP 2mg/l+IBA 0.5 mg/l. Persentase tumbuh tunas sebesar 88.89% pada perlakuan BAP 1.5mg/l+IBA 1 mg/l. Panjang tunas tertinggi (2.467 cm) diperoleh pada perlakuan BAP 1.5mg/l+IBA 0 mg/l . Jumlah tunas terbanyak (3 buah) diperoleh pada perlakuan BAP 2mg/l+IBA 0.5 mg/l. Jumlah filodia terbanyak (3 helai) diperoleh pada perlakuan BAP 1.5mg/l+IBA 0.5 mg/l. Untuk hasil terbaik dari semua perlakuan adalah BAP 1.5mg/l+IBA 1 mg/l.

Kata Kunci : Kultur Tunas, Akasia (*Acacia mangium* L.), *Benzyl Amino Purin* (BAP) , *Indole Butryc Acid* (IBA).

ABSTRACT

Acacia mangium Willd. also known as gum Acacia, is a fast growing tree species (*fast growing species*) are the most commonly used in the forest plantation development programs in Asia and the Pacific. The advantages of this type of tree is growing fast, good quality wood, and the ability of tolerance to various types of soil and the environment. Pulp paper as material benefits, as well as for furniture and flooring materials. Culture is the cultivation technique to shoots increased the productivity of the plant. One of the determinants of the success of these shoots are substances culture managers grow used. The purpose of this research is to know the influence of the treatment of several concentrations of BAP combined IBA against growth of shoots of Acacia (*Acacia mangium* Willd.) on MS medium.

This research was carried out in a Laboratory Tissue Culture Plants, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang in May-August 2014. The research design used was Complete Random Design (RAL) factorial pattern with 15 treatments and 3 replicates. The first factor is the BAP (0 mg/l; 0.5 mg/l; 1 mg/l; 1.5 mg/l, ; 2 mg/l), while the second factor is the IBA (0mg/l; 0.5 mg/l; 1 mg/l). The Data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by test Duncan Multiple Range Test (DMRT) on the test level of 95%.

The results of the research show that the emergence of shoots fastest time (5.67 weeks) was obtained in the treatment of BAP 2 mg/l + IBA 0.5 mg/l. Shoots growing percentage of 88.89% in the treatment of BAP 1.5 mg/l IBA + 1 mg/l. The highest shoot length (2,467 cm) was obtained in the treatment of BAP 1.5 mg/l IBA + 0 mg/l. Highest number of shoots (3 pieces) was obtained in the treatment of BAP 2 mg/l + IBA 0.5 mg/l. Filodia highest number (3 strands) obtained in the treatment of BAP 1.5 mg/l + IBA 0.5 mg/l. For best results of all treatments is BAP 1.5mg/l IBA + 1 mg/l.

Keywords: Shoot Cultures, Acacia (*Acacia mangium* Willd.), *Benzyl Amino Purin* (BAP), *Indole Butryc Acid* (IBA).

A. PENDAHULUAN

Acacia mangium Willd. juga dikenal dengan nama Akasia, merupakan salah satu jenis pohon cepat tumbuh (*fast growing species*) yang paling umum digunakan dalam program pembangunan hutan tanaman di Asia dan Pasifik. Keunggulan dari jenis ini adalah pertumbuhan pohonnya yang cepat, kualitas kayunya yang baik, dan kemampuan toleransinya terhadap berbagai jenis tanah dan lingkungan (Krisnawati, dkk. 2011).

Kayu Akasia memiliki prospek pasar yang cukup tinggi. Permintaannya bukan hanya di dalam negeri, namun juga datang dari mancanegara. Kayu ini dipergunakan antara lain untuk bahan bangunan, peralatan rumah tangga, sampai pada bahan baku kayu lapis..

Perbanyakan tanaman atau propagasi tanaman dapat dilakukan secara generatif atau secara vegetatif. Perbanyakan secara vegetatif dilakukan dengan menggunakan bagian dari tanaman tersebut. Secara konvensional teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif antara lain cangkok, stek, okulasi dan sebagainya. Sedangkan perbanyakan vegetatif secara modern dilakukan dengan teknik kultur jaringan.

Umumnya tanaman Akasia diperbanyak melalui perbanyakan secara generatif yaitu dengan menggunakan biji, atau melalui perbanyakan secara vegetatif yaitu dengan mencangkok dan stek. Namun untuk menanggapi permintaan pasar yang semakin meningkat tersebut, perbanyakan dengan cara konvensional tersebut tidaklah efektif. Teknik perbanyakan ini mempunyai kelemahan diantaranya membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengadaan bibit, seperti pada yang diungkapkan oleh Krisnawati (2011) bahwa di Indonesia, buah Akasia masak terjadi sekitar pada bulan Juli, dan di daerah Papua Nugini buah masak terjadi pada bulan September. Secara umum, buah akan masak pada 5-7 bulan setelah periode pembungaan. Selain itu dari segi genetik, kualitas bibit yang dihasilkan tidak dapat diketahui secara pasti, tanaman yang dihasilkan tidak seragam dan tidak tahan terhadap serangan penyakit sedangkan permintaan pasar sangat tinggi. Untuk itu maka diperlukan adanya alternatif perbanyakan tanaman sehingga kebutuhan bibit dapat terpenuhi.

Teknik *in vitro* merupakan metode perbanyakan tanaman baru secara cepat dengan

kualitas dan kuantitas yang baik. Teknik ini dilakukan dengan menggunakan bahan biakan (eksplan) berupa bagian daun muda, hipokotil, kotiledon, pucuk aksilar dan bagian lain yang masih mempunyai jaringan meristem. Allah Subhanahu Wa Ta'ala juga menjelaskan tentang kultur jaringan yaitu pada surat Al-An'am ayat 95 yang berbunyi :

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۗ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ

وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَاِنِّي تَوَفَّكُونَ ﴿٩٥﴾

Artinya: “*Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka mengapa kamu masih berpaling?* (QS. Al-An'am/6:95).

Ayat di atas tersirat makna dalam usaha manusia untuk menumbuhkan tanaman mulanya berasal dari bagian tanaman yang masih mati yaitu daun muda, hipokotil, kotiledon, pucuk aksiler (eksplan) kemudian dengan seizin Allah SWT bagian yang mati (eksplan) tersebut hidup dan tumbuh menjadi tanaman yang sempurna. Usaha manusia dalam menumbuhkan tanaman, baik secara konvensional maupun dengan teknik kultur jaringan sama-sama menumbuhkan tumbuhan dari bagian tanaman yang belum hidup.

Media kultur merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan. Secara umum, komposisi media adalah untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan. Selain itu di perlukan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berfungsi sebagai pendukung pertumbuhan eksplan. Salah satu zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah zat pengatur tumbuh yang berasal dari kelompok sitokinin dan auksin.

Auksin merupakan hormon yang mampu berperan menginduksi terjadinya pertumbuhan kalus, mendorong proses morfogenesis kalus, membentuk akar dan tunas, mendorong proses embriogenesis dan juga mempengaruhi kestabilan genetik sel tanaman. Zat pengatur tumbuh tiruan auksin yang sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan adalah *indolebutyric acid* (IBA),

indoleacetic acid (IAA) dan *naphtaleneacetic acid* (NAA). IBA telah terbukti memiliki banyak manfaat dalam pertumbuhan secara kultur, diantaranya merangsang pertumbuhan kalus, merangsang perakaran, menambah daya kecambah, mendorong pertumbuhan pemanjangan akar, sedangkan IBA yang rendah cenderung merusak sel-sel akar.

BAP (*Benzyl Amino Purin*) merupakan tiruan dari hormon sitokinin sintetik yang aktif dan daya merangsangnya lebih lama karena tidak mudah dirombak oleh enzim dalam tanaman. Menurut Noggle dan Fritz (1983) BAP memiliki struktur yang mirip dengan kinetin dan juga aktif dalam pertumbuhan dan proliferasi kalus, sehingga BAP merupakan sitokinin yang paling aktif. Menurut Herlina (1997), konsentrasi BAP yang terlalu tinggi akan merusak jaringan sehingga pertumbuhan dan pembentukan buku tunas berkurang serta menghambat pembesaran sel.

Hasil penelitian Buana (2013) menunjukkan bahwa kombinasi ZPT IBA dan BAP dengan konsentrasi IBA 0,5 mg dan BAP 0 mg/L dapat menumbuhkan kalus *Acacia mangium* dengan cepat. Penelitian Roostika (2007) menunjukkan bahwa IBA 1,5 mg/l dapat mempercepat pertumbuhan embrio somatik pada tanaman berkayu. Sudarmonowati dan Bachtiar (1994) menggunakan teknik enkapsulasi untuk perbanyakan secara in vitro. Tunas pucuk Akasia (*Acacia mangium*) dienkapsulasi dengan 2% natrium alginat yang mengandung media MS cair dan ditumbuhkan pada media MS yang mengandung 2 mg/l IBA dan 1 mg/l BAP dalam waktu 2 minggu tunas dalam kapsul tumbuh 80 %. Menurut Mariska (1992) penggunaan komposisi ZPT BAP 3 mg/L dan 0,1 mg/L pada tanaman melinjo dapat dihasilkan 1-5 tunas dalam waktu yang cepat.

Hasil dari beberapa penelitian pada konsentrasi IBA dan BAP yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dengan metode kultur jaringan menjadi landasan penelitian ini untuk menentukan konsentrasi yang paling tepat pada pertumbuhan tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.).

B. MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang pada bulan Mei-Agustus 2014.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, erlenmayer, cawan petri, batang pengaduk, botol kultur, alat-alat seksi (skalpel, pinset, gunting), LAF (*Laminar air flow*), timbangan analitik, pipet, alat sterilisasi (autoklaf, lampu spiritus, dan penyemprot alkohol), pH meter, lemari pendingin, rak kultur, thermometer, kertas label, plastik, karet, *hot plate*, kertas tisu, aluminium foil, *wrapp*.

Bahan penelitian meliputi eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan mangium (*Acacia mangium*). Bahan untuk sterilisasi adalah detergen, alkohol 96%, alkohol 70%, Clorox 10 %, dan aquades steril. Media MS (Murashige & Skoog), ZPT berupa IBA dengan konsentrasi 0 mg/L, 0,5 mg/L, 1,0 mg/L dan BAP dengan konsentrasi BAP 0 mg/L, 0,5 mg/L, 1,0 mg/L, 1,5 mg/L, 2,0 mg/L.

Penelitian ini meliputi beberapa tahap yaitu sterilisasi alat, pembuatan media, sterilisasi media, sterilisasi ruang tanam, tahap induksi tunas, tahap pemeliharaan, pengamatan (harian dan akhir).

Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 15 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah BAP (0 mg/l; 0.5 mg/l; 1 mg/l; 1.5 mg/l; ;2 mg/l) sedangkan faktor kedua adalah IBA (0mg/l; 0.5 mg/l; 1 mg/l) . Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Varian* (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 95%.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Kombinasi BAP dan IBA terhadap Waktu Munculnya Tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Pengamatan munculnya tunas dilaksanakan tiap minggunya. Pucuk tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang didapatkan dari hasil pembibitan yang ada di *green house*, ditumbuhkan secara aseptik yang diberi perlakuan memiliki waktu bertunas yang berbeda yaitu mulai 7 Minggu setelah tanam (MST) sampai 12 MST. Berikut Tabel hasil Analisis Variansi:

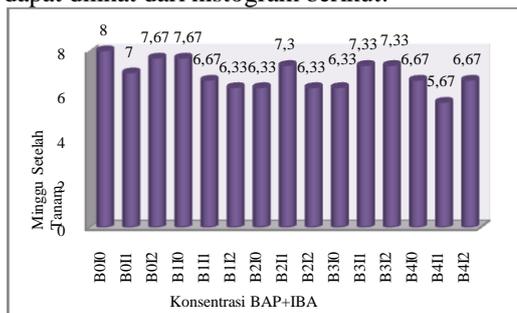
Tabel 1.1 Uji ANAVA Waktu Munculnya Tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F	Sig.
Model	2254.978 ^a	17	132.646	9.697	.000
BAP	7.333	4	1.833	.134	.968 ^m
IBA	.311	2	.156	.011	.989 ^m

Ulangan	101.644	2	50.822	3.715	.037
BAP * IBA	10.133	8	1.267	.093	.999 ^m
Galat	383.022	28	13.679		
Total	2638.000	45			

Keterangan: tn : tidak nyata

Berdasarkan hasil Analisis Variansi di atas, konsentrasi BAP dan IBA tidak berpengaruh nyata terhadap munculnya tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.), sehingga tidak dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan multiple range test*) dengan signifikansi 5%. Adapun tentang rata-rata waktu munculnya tunas dapat dilihat dari histogram berikut:



Gambar 1.1 Histogram rata-rata waktu munculnya tunas (Minggu) Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS dengan pemberian kombinasi ZPT BAP dan IBA dengan berbagai konsentrasi.

Eksplan yang ditumbuhkan pada media B411 menunjukkan waktu munculnya tunas tercepat, yaitu 5.67 minggu. Kecepatan pertumbuhan yang terjadi pada eksplan dikarenakan adanya interaksi yang tepat antara hormon endogen eksplan dengan penambahan hormon eksogen. Keseimbangan konsentrasi auksin dan sitokinin yang ditambahkan dalam media ini mengakibatkan proses fisiologis dalam eksplan dapat berlangsung efektif dalam memacu awal pertumbuhan tunas.

Menurut Hartmann dalam Suhentaka dan Sobir (2010) tanaman yang berbeda dapat merespon hormon (sitokinin dan auksin) dalam berbagai konsentrasi secara berbeda pula. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kandungan konsentrasi hormon endogen tanaman itu sendiri.

2. Pengaruh Kombinasi BAP dan IBA terhadap Persentase Eksplan Bertunas pada Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Persentase tumbuh tanaman digunakan untuk mengetahui seberapa baik dan tingginya pengaruh yang dihasilkan dari setiap perlakuan. Berikut merupakan tabel uji Analisis Variansi:

Tabel 2.1 Uji ANAVA Persentase Eksplan Bertunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F	Sig.
Model	139660.767 ^a	17	8215.339	11.265	.000
BAP	16391.915	4	4097.979	5.619	.002 ^{**}
IBA	1279.649	2	639.825	.877	.427 ^m
Ulangan	5159.652	2	2579.826	3.537	.043
BAP * IBA	1748.230	8	218.529	.300	.960 ^m
Galat	20420.280	28	729.296		
Total	160081.047	45			

Keterangan: ** : berbeda sangat nyata dan tn : tidak nyata

Hasil Analisis Variansi di atas menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi BAP memberikan pengaruh yang signifikan ($p = 0,02$) terhadap persentase eksplan bertunas. Sehingga dilakukan uji lanjut DMRT 5%. Sedangkan konsentrasi IBA dan interaksi antara BAP dan IBA tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 2.2 Pengaruh BAP terhadap persentase eksplan bertunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS

Konsentrasi BAP	Persentase Eksplan Bertunas (%)	Notasi Uji DMRT 5%
0 mg/l	25.9259	a
0,5 mg/l	34.3333	a
1,0 mg/l	48.1482	ab
1,5 mg/l	70.3704	b
2,0 mg/l	74.0741	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh abjad yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil berbeda tidak nyata sedangkan yang disertai abjad yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT $\alpha: 0,05$

Hasil uji DMRT $\alpha: 0,05$ menunjukkan bahwa rata-rata persentase eksplan bertunas pada konsentrasi BAP 1 mg/l tidak berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 1,5 mg/l dan BAP 2 mg/l, yaitu sebesar 48.1482% dan 70.3704%. Sedangkan konsentrasi BAP 0.5 mg/l berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 1,5 mg/l dan BAP 2 mg/l. Persentase eksplan bertunas terendah dihasilkan pada konsentrasi BAP 0 mg/l (tanpa BAP). Sedangkan rata-rata persentase tertinggi dihasilkan pada konsentrasi BAP 2 mg/l.

Menurut Kusumo (1984), sitokinin merupakan suatu zat di dalam tanaman yang bersama dengan auksin dalam menentukan arah terjadinya deferensiasi sel. Keefektifan sitokinin sangat bervariasi di antaranya ditentukan oleh dosis yang digunakan, umur dan bagian tanaman yang digunakan.

Berdasarkan hasil Analisis Variansi di atas IBA tidak berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan bertunas. Sehingga dapat dikatakan bahwa laju pertumbuhan pada eksplan dari beberapa perlakuan konsentrasi IBA sama.



Gambar 2.2 Histogram rata-rata persentase eksplan bertunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS dengan pemberian kombinasi ZPT BAP dan IBA dengan berbagai konsentrasi.

Hasil penelitian pada histogram di atas menunjukkan bahwa pada konsentrasi perlakuan B3I2 (BAP 1,5 mg/l+IBA 1mg/l) menunjukkan persentase tertinggi eksplan bertunas, yaitu 88.89%. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan peningkatan konsentrasi BAP hingga 1.5 mg/l terjadi peningkatan persentase kalus, tetapi setelah itu makin tinggi konsentrasi BAP 4 mg/l dalam media tumbuh makin menurun persentase tunas yang terbentuk. Menurut Hardjo (1994) pemberian sitokinin pada media yang eksplannya mengandung sitokinin endogen sedikit menghasilkan respon yang positif, namun sebaliknya bila eksplan mengandung sitokinin endogen yang cukup, maka tidak ada respon terhadap pemberian sitokinin, bahkan akan menimbulkan respon yang negative yaitu penurunan jumlah tunas yang terbentuk.

3. Pengaruh Kombinasi BAP dan IBA terhadap Panjang Tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa tanaman akasia (*Acacia mangium* Willd.) dengan menggunakan eksplan nodus tunas pucuk dapat menghasilkan perpanjangan tinggi tunas setelah dilakukan inisiasi ke media perlakuan.

Tabel 3.1 Uji ANAVA Panjang Tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F	Sig.
Model	163.777 ^a	17	.634	118.682	.000
BAP	1.510	4	.377	4.650	.0*
IBA	.032	2	.016	.200	.820 ^{tn}
BAP * IBA	.728	8	.091	1.120	.380 ^{tn}
Ulangan	.574	2	.287	3.534	.043
Galat	2.273	28	.081		
Total	166.050	45			

Keterangan: ** : berbeda sangat nyata dan tn : tidak nyata

Hasil Analisis Variansi di atas menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi

BAP memberikan pengaruh yang signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap panjang tunas. Sehingga dilakukan uji lanjut DMRT 5%. Sedangkan konsentrasi IBA dan interaksi antara BAP dan IBA tidak memberikan pengaruh yang nyata.

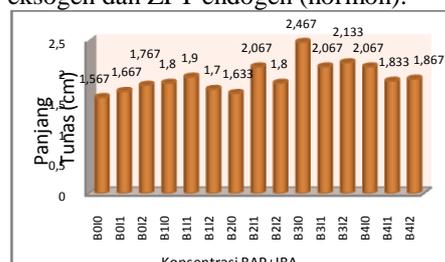
Tabel 3.2 Pengaruh BAP terhadap panjang tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS

Konsentrasi BAP	Panjang Tunas (cm)		Notasi Uji DMRT 5%
	Awal	Akhir	
0 mg/L	1.5	1.678	a
0,5 mg/L	1.5	1.800	a
1,0 mg/L	1.5	1.833	a
1,5 mg/L	1.5	2.222	b
2,0 mg/L	1.5	1.922	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh abjad yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil berbeda tidak nyata sedangkan yang disertai abjad yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT $\alpha: 0,05$

Hasil uji DMRT $\alpha: 0,05$ di atas menunjukkan bahwa rata-rata panjang tunas pada konsentrasi BAP 0 mg/l, 0,5mg/l, 1mg/l, dan 2 mg/l tidak berbeda nyata dengan rata-rata panjang 1.678 cm, 1.800 cm, 1.833 cm dan 1.922 cm. Sedangkan konsentrasi BAP 1.5mg/l berbeda nyata dengan ketiga perlakuan tersebut yaitu dengan panjang 2,222 cm. Panjang tunas terendah dihasilkan pada konsentrasi BAP 0 mg/l (tanpa BAP). Sedangkan rata-rata panjang tunas tertinggi dihasilkan pada konsentrasi BAP 1,5 mg/l.

Berdasarkan tabel hasil Analisis Variansi di atas, menunjukkan bahwa IBA tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas. Sehingga dapat dikatakan bahwa laju pertumbuhan pada eksplan dari beberapa perlakuan konsentrasi IBA sama. Hal ini didukung oleh George and Sherrington (1984) yang menyatakan bahwa kemampuan suatu eksplan untuk berdiferensiasi tidak hanya bergantung pada penambahan auksin pada media pertumbuhan tetapi bergantung pula pada interaksi antara auksin endogen dan eksogen. George dan Sherrington (1984) juga mengemukakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan eksplan dipengaruhi oleh interaksi dan keseimbangan antara ZPT eksogen dan ZPT endogen (hormon).



Gambar 4.3 Histogram rata-rata panjang tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS dengan pemberian kombinasi ZPT BAP dan IBA dengan berbagai konsentrasi.

4. Pengaruh Kombinasi BAP dan IBA terhadap Jumlah Tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Berdasarkan hasil Analisis Variansi tentang jumlah tunas akasia menunjukkan bahwa konsentrasi BAP memberikan pengaruh yang signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap jumlah tunas akasia. Sehingga, dilanjutkan dengan uji DMRT 5% .

Tabel 4.1 Uji ANAVA Jumlah Tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Sumber Keragaman	JK	db	T	F	Sig.
Model	152.133 ^a	17	8.949	8.070	.000
BAP	13.689	4	3.422	6.910	.001**
IBA	1.600	2	.800	1.615	.217 ^m
Ulangan	.133	2	.067	.135	.875
BAP * IBA	1.511	8	.189	381	.921 ^m
Galat	13.867	28	.495		
Total	166.000	45			

Keterangan: ** : berbeda sangat nyata dan ^m : tidak nyata

Hasil uji ANAVA yang disajikan pada tabel di bawah ini menunjukkan bahwa penambahan BAP meningkatkan jumlah filodia secara nyata bila dibandingkan dengan kontrol yang tidak menghasilkan filodia.

Tabel 4.4.1 Pengaruh BAP terhadap jumlah tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS

Konsentrasi BAP	Jumlah Tunas		Notasi DMRT5 %
	Awal	Akhir	
0 mg/L	0	1.00	a
0,5 mg/L	0	1.33	a
1,0 mg/L	0	1.67	b
1,5 mg/L	0	2.11	bc
2,0 mg/L	0	2.56	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh abjad yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil berbeda tidak nyata sedangkan yang disertai abjad yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT α : 0,05

Hasil rekapitulasi pada Tabel 4.4.1 menunjukkan bahwa konsentrasi BAP 2 mg/l berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 0 mg/l, BAP 0.5 mg/l, dan BAP 1 mg/l. Tetapi perlakuan BAP 2 mg/l tidak berbeda nyata dengan BAP 1.5 mg/l, dan perlakuan BAP 0 mg/l tidak berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 0.5 mg/l . Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi BAP 2 mg/l merupakan konsentrasi terbaik yang menghasilkan jumlah tunas akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan terbanyak dibandingkan konsentrasi yang lain.



Gambar 4.4.2 Histogram rata-rata jumlah tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS dengan pemberian kombinasi ZPT BAP dan IBA dengan berbagai konsentrasi.

Berdasarkan histogram di atas eksplan yang ditumbuhkan pada media B4I1 (BAP 2 mg/l+IBA 0,5 mg/l) menunjukkan rata-rata jumlah tunas tertinggi yaitu 3 buah tunas. Tingginya pertumbuhan tunas yang terjadi pada eksplan dikarenakan adanya interaksi yang tepat antara hormon endogen eksplan dengan hormon eksogen yang ditambahkan. Keseimbangan konsentrasi auksin dan sitokinin yang ditambahkan dalam media ini mengakibatkan proses fisiologis dalam eksplan dapat berlangsung efektif dalam memacu awal pertumbuhan tunas.

5. Pengaruh Kombinasi BAP dan IBA terhadap Jumlah Filodia Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Berdasarkan hasil Analisis Variansi tentang jumlah filodia akasia menunjukkan bahwa konsentrasi BAP memberikan pengaruh yang nyata atau signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap jumlah tunas akasia. Sehingga, dilanjutkan dengan uji DMRT 5% .

Tabel 5.1 Uji ANAVA Jumlah Filodia Akasia (*Acacia mangium* Willd.)

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F	Sig.
Model	95.378 ^a	17	5.610	5.488	.000
BAP	22.978	4	5.744	5.620	.002**
IBA	1.378	2	.689	.674	.518 ^m
Ulangan	10.711	2	5.356	5.239	.012
BAP* I	13.289	8	1.661	1.625	.162 ^m
Galat	28.622	28	1.0		
Total	124.000	45			

Keterangan: ** : berbeda sangat nyata dan ^m : tidak nyata

Hasil uji ANAVA yang disajikan pada tabel di bawah ini menunjukkan bahwa penambahan BAP meningkatkan jumlah filodia secara nyata bila dibandingkan dengan kontrol yang tidak menghasilkan filodia.

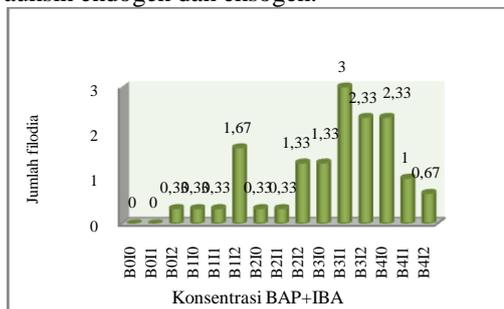
Tabel 5.2 Pengaruh BAP terhadap jumlah filodia Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS

Konsentrasi BAP (mg/l)	Jumlah Daun		Notasi DMRT 5 %
	Awal	Akhir	
0 mg/l	0	0.11	a
0,5 mg/l	0	0.78	ab
1,0 mg/l	0	0.67	ab
1,5 mg/l	0	2.22	c
2,0 mg/l	0	1.33	bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh abjad yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil berbeda tidak nyata sedangkan yang disertai abjad yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT α : 0,05

Hasil rekapitulasi pada Tabel 4.5.2 menunjukkan bahwa konsentrasi BAP 1,5 mg/l berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 0 mg/l. Tetapi konsentrasi BAP 1,5 mg/l tidak berbeda nyata dengan BAP 2 mg/l, dan konsentrasi BAP 0 mg/l tidak berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 0.5 mg/l dan BAP 1 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi BAP 1,5 mg/l merupakan konsentrasi terbaik yang menghasilkan jumlah filodia akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan terbanyak dibandingkan konsentrasi yang lain.

Berdasarkan hasil Analisis Variansi menunjukkan bahwa IBA tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah filodia. Sehingga dapat dikatakan bahwa laju pertumbuhan pada eksplan dari beberapa perlakuan konsentrasi IBA sama. Hal ini didukung oleh George and Sherrington (1984) yang menyatakan bahwa kemampuan suatu eksplan untuk berdiferensiasi tidak hanya bergantung pada penambahan auksin pada media pertumbuhan tetapi bergantung pula pada interaksi antara auksin endogen dan eksogen.



Gambar 5.1 Histogram rata-rata jumlah filodia Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang ditanam pada media MS dengan pemberian kombinasi ZPT BAP dan IBA dengan berbagai konsentrasi.

Berdasarkan histogram di atas eksplan yang ditumbuhkan pada media B3I1(BAP 1,5 mg/l+IBA 0,5 mg/l) menunjukkan rata-rata jumlah filodia tertinggi, yaitu 3 helai filodia. Tingginya pertumbuhan yang terjadi pada eksplan dikarenakan adanya interaksi yang tepat antara hormon endogen eksplan dengan hormon eksogen yang ditambahkan. Keseimbangan konsentrasi auksin dan sitokinin yang ditambahkan dalam media ini

mengakibatkan proses fisiologis dalam eksplan dapat berlangsung efektif dalam memacu awal pertumbuhan tunas dan daun.

6. Pengaruh Kombinasi BAP dan IBA terhadap Jumlah Akar Akasia (*Acacia mangium* Willd)

Perlakuan BAP, IBA dan kombinasinya yang diberikan pada media MS belum mampu merangsang proses morfogenesis akar pada eksplan nodus akasia. Menurut Wattimena *et al.*(1992) salah satu pengaruh sitokinin dalam kultur jaringan tanaman adalah menghambat pertumbuhan akar. Campbell *et al.*(2003) menyatakan bahwa jika sitokinin lebih banyak dari auksin maka akan terbentuk tunas, sebaliknya jika auksin lebih banyak dari sitokinin maka akan terbentuk akar. Pada semua perlakuan kombinasi, konsentrasi BAP (sitokinin) yang diberikan pada media lebih besar dari pada konsentrasi IBA (auksin), sehingga pada eksplan nodus akasia hanya mampu merangsang terbentuknya tunas.

7. Pengaruh Kombinasi BAP dan IBA terhadap Tunas Berkalus Akasia (*Acacia mangium* Willd)

Hasil pengamatan visual menunjukkan kalus terbentuk pada eksplan tunas yang mengalami luka dan jatuh diatas media. Persentase kalus yang terbentuk pada penelitian ini adalah 25%, pada perlakuan B3I2 (BAP 1,5 mg/l+IBA 1 mg/l) dan 25% pada perlakuan B4I1 (BAP 2mg/l+IBA 0.5 mg/l)(Tabel 4.7).Warna kalus yang terbentuk kuning keputihan dengan tekstur kalus kompak (Lihat gambar 4.7). Menurut George and Sherrington (1984) kemampuan eksplan membentuk kalus tergantung pada jenis dan kandungan hormon endogen serta interaksi antara zat pengatur tumbuh eksogen dan hormon endogen yang terdapat pada eksplan tersebut.Ditambahkan oleh Bhojwani dan Razdan (1983) dalam Sari (1998) menyatakan bahwa pertumbuhan kalus ditentukan oleh komposisi media yang digunakan termasuk auksin dan sitokinin.

Menurut Pierik (1987), kalus pada dasarnya adalah jaringan tumor yang tidak terorganisasi yang biasanya muncul pada luka jaringan atau organ yang terdiferensiasi. Munculnya kalus diduga disebabkan karena kandungan auksin endogen yang tinggi dalam tubuh tanaman.

Smith dalam Suhentaka dan Sobir (2010) menyatakan bahwa auksin dengan konsentrasi tinggi dapat merangsang pembentukan kalus namun dapat menekan morfogenesis.

8. Perkembangan Kultur *In Vitro* Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan ukuran bagian-bagian (organ-organ) tanaman akibat dari pertambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel. Jumlah sel yang semakin banyak atau ruang (volume) sel yang semakin besar membutuhkan semakin banyak bahan-bahan sel yang disintesis menggunakan substrat yang sesuai (Sutopo, 2004).

Perkembangan eksplan nodus tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.) menjadi tunas yang baru ditunjukkan dari beberapa perlakuan yang telah dilakukan. Nodus akasia yang merupakan eksplan dalam penelitian ini, awalnya belum mempunyai kehidupan. Eksplan mulai nampak tumbuh dan berkembang pada minggu tertentu setelah tanam. Atas kehendak Allah eksplan nodus pucuk akasia mampu tumbuh. eksplan yang awalnya hanya berupa potongan-potongan nodus yang diletakkan dalam media tanam dengan komposisi nutrisi serta adanya zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media, atas kuasa Allah eksplan tumbuh dengan baik. Allah Subhanahu Wa Ta'ala menjelaskan tentang proses perkembangan dalam QS. Al-Insyiqaaq ayat 19, yang berbunyi:

لَتَرْكَبُنَّ طَبَقًا عَن طَبَقٍ ﴿١٩﴾

Artinya: "Sesungguhnya kamu melalui tingkat demi tingkat (dalam kehidupan) (QS. Al-Insyiqaaq: 19)

Dalam konteks tumbuhan, kalimat tersebut dapat diartikan bahwa segala sesuatu itu tidak langsung berkembang menjadi dewasa, semuanya mengalami beberapa tahapan dalam pertumbuhan. Seperti halnya tunas juga mengalami tahapan pertumbuhan, dimana tunas terbentuk karena adanya eksplan yang berasal dari jaringan meristematis yang memiliki titik tumbuh. Kemudian dengan adanya zat pengatur tumbuh yang ada didalam tumbuhan (endogen) dan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan sesuai tujuan penelitian maka eksplan tersebut mengalami pemanjangan sel dan pembelahan sel sehingga menyebabkan

terbentuknya tunas. Setelah tunas-tunas tersebut berkembang dan terbentuk organ daun maka eksplan tersebut sudah dapat disebut dengan istilah *plantlet*.

Titik tumbuh merupakan awal mula tumbuhnya organ tanaman. Titik tumbuh bisa menumbuhkan tunas, atau akar atau bunga tergantung pada dominasi hormon yang mempengaruhi tumbuhan tersebut. Titik tumbuh inilah yang akan terpengaruh oleh hormon. Semuanya saling mempengaruhi dan menjaga keseimbangan (Wattimena, 1992). Oleh karenanya pada penelitian ini dilakukan kombinasi zat pengatur tumbuh auksin (IBA) dan sitokinin (BAP) dengan berbagai konsentrasi yang berbeda untuk keseimbangan pertumbuhan tunas Akasia (*Acacia mangium* Willd.). Hal ini sesuai dengan firman Allah Subhanahu Wa Ta'ala dalam surat Al-Qamar ayat 49 yang berbunyi :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya : "Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran". (QS. Al-Qamar, 54: 49).

Dalam ayat di atas dijelaskan bahwa " Allah Subhanahu Wa Ta'ala telah menciptakan segala sesuatu yang di ciptakan Nya menurut ukurannya". Sehingga dalam penelitian ini, dengan konsentrasi BAP dan IBA yang berbeda akan menghasilkan panjang tunas, jumlah tunas dan jumlah filodia yang berbeda pula. Dan pada ayat ini Allah Subhanahu Wa Ta'ala mengisyaratkan bahwa terdapat rahasia di balik kata " Ukuran" yang harus dikaji dan dipelajari lebih dalam.

D. KESIMPULAN

Pemberian zat pengatur tumbuh BAP konsentrasi 1.5 mg/l memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase eksplan berkalus, panjang tunas, jumlah tunas dan jumlah filodia. Sedangkan untuk waktu munculnya tunas, tidak memberikan pengaruh yang nyata. Pemberian zat pengatur tumbuh IBA tidak memberikan pengaruh yang nyata pada setiap parameter. Konsentrasi kombinasi zat pengatur tumbuh IBA dan BAP yang baik untuk propagasi adalah perlakuan BAP 1.5 mg/l+IBA 1 mg/l pada persentase tumbuh tunas, dan BAP 2 mg/l+IBA 0.5 mg/l untuk jumlah tunas.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, dkk. 1989. *Terjemah Tafsir Al maraghiy*. Semarang: Tohaputra.
- Al-Jazairi, Syaikh Abu Bakar Jabir. 2007. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar jilid 2 cetakan 1*. Jakarta: Darus Sunnah
- Buana, Arum Sekar, 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi ZPT IBA dan BAP terhadap Pertumbuhan Kalus Akasia (*Acacia mangium*) pada Media MS. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* Universitas Indonesia. Jakarta.428 hal.
- George, E.F. dan P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Limited. England.
- Ghoffar, M Abdul. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Gunawan, L.W. 1987. *Teknik Kultur Jaringan*. Bogor. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman : PAU IPB.
- Gunawan, L.W. 1998. *Teknik Kultur Jaringan*. Bogor : PAU IPB
- Hardiyanto, E.B., Anshori, S. dan Sulistyono, D. 2004 Early results of site management in *Acacia mangium* plantations at PT. Musi Hutan Persada, South Sumatra, Indonesia.
- Hardiyanto, E.B., Ryantoko, A. dan Anshori, S. 2000 Effects of site management in *Acacia mangium* plantations at PT. Musi Hutan Persada, South Sumatra, Indonesia.
- Harjadi, S. S. 1993. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- Hardjo, P.H. 1994. Organogenesis langsung dan Kalogenesis pada kultur Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dan *Glycine tomentella* H. dalam medium MS dan PCL-2 Termodifikasi. *Tesis*. Program Pascasarjana. IPB. Bogor. 65 Pp.
- Hartman, H.T and D.E. Kester, 2002. *Plant Propagation Principles and Practise third Ed*. Prentice Hall Inc. New Jersey.662p
- Hasanuddin, Jauharlina dan G. Erida. 2000. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada berbagai varietas, populasi tanaman dan teknik pengendalian gulma. *Agrista*. 4 (1): 91-98.
- Hendaryono dan Wijayanti. 1994. *Teknik Kultur Jaringan : Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Yogyakarta: Kanisus.
- Hoesen, D.S.H., 2000. Perbanyakan dan Penyimpanan Kultur Sambung Nyawa dengan teknik *In vitro*. *Berita Biologi*. 5(4): 397-385.
- Hotib, Ahmad. 2008. *Tafsir Syaikh Imam Al-Qurthubi*. Jakarta: Pustaka Azzam
- Isda, M. N. 2009. Induksi Kalus *Centella asiatica* Melalui Aplikasi Auksin dan Sitokinin. *Jerami* 2(3).
- Krisnawati, H. Kallio, M dan Kanninen, M. 2011. *Acacia mangium Willd. Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas*. CIFOR.
- National Research Council 1983 *Mangium and other fast-growing Acacias for the humid tropics*. National Academy Press. Washington, DC, AS
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Pub., Dordrecht, Boston, Lanndcaster. 344 hlm.

- Roostika, I. R. Purnamaningsing, I. Darmawati, dan Mariska. 2007. Regeneration of *Pimpinella pruatjan* Through Somatic Embriogenesis. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. 8(2):68-73.
- Santoso, U dan F. Nursandi. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. UMM Press. Malang.
- Santoso, U dan F. Nursandi. 2001. *Kultur Jaringan Tanaman*. UMM Press. Malang.
- Sulistiyawati I. 2009. Karakteristik Kekuatan dan Kekakuan Balok Glulam Kayu Mangium. *Desertasi*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Sutopo, I. 2004. *Tegnologi Benih*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Suwardana I W, 2010. Potensi Pembentukan Kalus Embryozigotik Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Golongan Auksin. Laporan Tugas Akhir. Tidak dipublikasikan. Jember : Politeknik Negeri Jember
- Wattimena, 1992, Bioteknologi Tanaman. DEPDIKBUD, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB, Bogor.
- Wattimena, G. A. 1988. *Bioteknologi Tanaman I*. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuliarti, N. 2010. *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Yusnita, 2003. *Kultur Jaringan : Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tumbuhan*. Jakarta: Bumi Aksara.