BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. dengan konsentrasi yang berbeda (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L) dan dalam waktu kurun yang berbeda (4 minggu, 8 minggu, 12 minggu, dan 16 minggu) terhadap: (1) berat kering tunas, (2) jumlah daun, (3) berat kering daun, (4) jumlah akar, dan (5) berat kering akar pada tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. Hasil penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian serbuk biji kedelai terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* adalah data pengamatan pada minggu ke-16.

4.1.1 Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L) terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. pada minggu ke-4

Pengamatan dilakukan secara destruktif (merusak sampel) tiap 4 minggu sekali selama 16 minggu dengan cara mengamati perkembangan tunas embrio sesuai parameter. Pengukuran tinggi tunas, panjang daun, dan panjang akar dilakukan dengan menggunakan mistar lalu skala yang digunakan dalam parameter tersebut adalah mm. Sedangkan hasil berat basah tunas, berat kering tunas, berat basah daun, berat kering daun, berat basah akar, dan berat kering akar ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan pengubahan skala menjadi mg.

Tabel 4.1. Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* pada minggu ke-4 setelah tanam.

Perlakuan	Perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl.										
	Tinggi tunas (mm)	Berat basah tunas (mg)	Berat kering tunas (mg)	Jumlah daun	Panjang daun (mm)	Berat basah daun (mg)	Berat kering daun (mg)	jumlah akar	Panjang akar (mm)	Berat basah akar (mg)	Berat kering akar (mg)
P0	16,7± 1,7^{a}	12,5± 2,6^{a}	0,9 ± 0,3^{a}	3,0± 0,3^{a}	6,2± 1,6^{a}	9,1± 2,2^{a}	0,6± 0,2^{a}	0	0	0	0
P1	17,4± 1,3^{ab}	12,5± 1,9^{a}	1,0± 0,3^{ab}	2,7± 0,6^{a}	6,7± 1,8^{a}	7,8± 2,5^{a}	0,6± 0,2^{a}	0	0	0	0
P2	18,9± 2,3^{b}	13,6± 2,3^{a}	1,2± 0,2^{bc}	3,1± 0,6^{a}	6,8± 1,6^{a}	9,3± 2,8^{a}	0,7± 0,2^{a}	0	0	0	0
P3	17,6± 2,7^{ab}	13,4± 2,5^{a}	1,3± 0,4^{c}	2,8± 0,6^{a}	6,0± 1,9^{a}	9,3± 2,6^{a}	0,7± 0,3^{a}	0	0	0	0

Keterangan : angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Keterangan: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Berdasarkan tabel 4.1 nampak bahwa pada semua perlakuan dalam minggu ke-4 belum ditemukan adanya akar. Pada parameter tinggi tunas dapat dilihat bahwa rerata tunas paling tinggi yaitu pada perlakuan serbuk kedelai 100 g/L (P2) yaitu 18,9 mm. sedangkan tinggi tunas terendah yaitu pada perlakuan kontrol (16,7 mm). Tinggi tunas pada P2 terbukti berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berat basah tunas tertinggi yaitu pada perlakuan 100 g/L dan berat basah tunas ini terbukti tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Pada tabel tampak bahwa berat kering tunas tertinggi yaitu pada perlakuan 150 g/L (P3) dengan berat 1,3 mg sedangkan berat terendah ada pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 0,9 mg. Berat kering tunas pada perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan serbuk kedelai 50 g/L (P1) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 100 g/L (P2) dan 150 g/L (P3). Pada P2, rerata jumlah daunnya paling banyak yaitu 3,1. Hasil penghitungan jumlah daun ini tidak berbeda nyata antar perlakuan. Parameter selanjutnya, yaitu panjang daun pada tabel menunjukkan bahwa tidak ada

perbedaan yang nyata antar perlakuan. Hasil pengukuran berat basah dan berat kering daun pada tabel juga menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada semua perlakuan.

4.1.2 Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L) terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. pada minggu ke-8

Tabel 4.2. Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* pada minggu ke-8 setelah tanam.

Perlakuan	Perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl.										
	Tinggi tunas (mm)	Berat basah tunas (mg)	Berat kering tunas (mg)	jumlah daun	Panjang daun (mm)	Berat basah daun (mg)	Berat kering daun (mg)	jumlah akar	Panjang akar (mm)	Berat basah akar (mg)	Berat kering akar (mg)
P0	21,5±3,2^{a}	19,5± 5,9^{a}	1,3 ±0,4^{a}	3,5± 0,6^{a}	8,8± 1,6^{ab}	14,8± 5,6^{a}	0,9± 0,3^{a}	0	0	0	0
P1	23,7± 2,8^{ab}	25,9± 5,2^{b}	1,7± 0,4^{b}	4,1±0, 1^{a}	9,0± 1,2^{ab}	19,5± 5,1^{b}	1,1± 0,4^{a}	0	0	0	0
P2	25,3± 3,2^{b}	29,2± 13,8^{b}	2,2± 1,0^{c}	3,9± 3,3^{a}	9,7± 7,0^{b}	22,7± 11,0^{b}	1,4± 0,8^{b}	0	0	0	0
P3	23,4± 3,8^{ab}	27,5± 6,6^{b}	2,2± 0,5^{c}	4,8±0, 8^{b}	8,5± 1,4^{a}	22,8± 6,4^{b}	1,6± 0,4^{b}	0	0	0	0

Keterangan : angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Keterangan: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Untuk analisis dengan uji statistik, semua data hasil pengukuran dari tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. terlebih dahulu diuji normalitas distribusi dan homogenitas variannya. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa ada data yang berdistribusi normal dan sebagian data tidak berdistribusi normal sehingga untuk data yang tidak berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis, lalu apabila data menunjukkan ada pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Uji Mann Whitney bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antar masing-masing perlakuan (Herawatie, 2000). Sedangkan

untuk data yang berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji homogenitas, apabila data tersebut homogen maka dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah.

Hasil rata-rata pengukuran terhadap berbagai parameter perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. pada minggu ke-8 (Tabel 4.2) menunjukkan bahwa pada minggu ini masih belum dijumpai adanya akar. Hasil pada tabel 4.2 juga menunjukkan bahwa rerata hasil pengukuran pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Hal ini dapat terlihat dari rerata hasil pengukuran pada semua parameter perkembangan kecuali pada panjang daun. Pada parameter panjang daun, perlakuan kontrol memiliki rerata panjang daun sebesar 8,8 mm. Rerata ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan serbuk biji kedelai 150 g/L yang memiliki rerata panjang daun sebesar 8,5 mm. Namun, rerata panjang daun pada perlakuan serbuk biji kedelai 50 g/L dan 100 g/L lebih tinggi dari perlakuan kontrol, yaitu masing-masing sebesar 9,0 mm dan 9,7 mm. Pada tabel 4.2 juga tampak bahwa rerata panjang daun pada perlakuan serbuk biji kedelai 100 g/L (P2) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P0, P1, dan P3).

4.1.3 Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L) terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. pada minggu ke-12

Tabel 4.3. Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* pada minggu ke-12 setelah tanam.

Perlakuan	Perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl.										
	Tinggi tunas (mm)	Berat basah tunas (mg)	Berat kering tunas (mg)	jumlah daun	Panjang daun (mm)	Berat basah daun (mg)	Berat kering daun (mg)	jumlah akar	Panjang akar (mm)	Berat basah akar (mg)	Berat kering akar (mg)
P0	28,8± 5,6^{a}	42,5± 8,9^{a}	2,0 ±0,5^{a}	3,7± 1,3^{a}	13,2± 3,5^{a}	31,4± 7,5^{a}	1,4± 0,4^{ab}	0	0	0	0
P1	28,5± 3,8^{a}	36,3± 4,5^{b}	2,5± 0,5^{b}	4,9±1,1^{b}	10,3±1,3^{b}	27,1± 5,3^{a}	1,6± 0,5^{a}	0	0	0	0
P2	20,8± 3,4^{b}	25,0± 3,6^{c}	2,1±0,5^{ab}	3,8± 1,2^{a}	7,9±1,0^{c}	17,4± 4,5^{b}	1,2± 0,4^{b}	0	0	0	0
P3	21,1± 4,7^{b}	36,0± 10,7^{ab}	3,4± 1,1^{c}	4,4±1,1^{ab}	10,0± 2,0^{b}	28,5± 9,0^{a}	2,3± 0,7^{c}	2,1± 1,0	4,7± 2,4	2,8± 2,9	0,4± 0,4

Keterangan : angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Keterangan: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Untuk analisis secara statistik, data yang berdistribusi normal tetapi tidak homogen dilakukan uji Gamez-Howell. Sedangkan data yang berdistribusi normal dan terbukti homogen dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah untuk mengetahui perbedaan signifikan antar perlakuan.

Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa terjadi kemunculan akar hanya pada P3. Pada minggu ke-12 ini tampak hasil yang berbeda pada perlakuan kontrol, yaitu beberapa rerata hasil pengukuran tunas pada P0 ini lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat pada rerata hasil pengukuran tinggi tunas, berat basah tunas, panjang daun, dan berat basah daun. Sedangkan pada kolom rerata berat kering tunas dan berat kering daun tampak bahwa P3 memiliki rerata tertinggi dari perlakuan lainnya. Pada kolom rerata

jumlah daun dapat dilihat bahwa P1 memiliki rerata jumlah daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 4,9.

4.1.4 Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L) terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. pada minggu ke-16

Tabel 4.4. Pengaruh pemberian serbuk biji kedelai terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* pada minggu ke-16 setelah tanam.

Perlakuan	Perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl.										
	Tinggi tunas (mm)	Berat basah tunas (mg)	Berat kering tunas (mg)	jumlah daun	Panjang daun (mm)	Berat basah daun (mg)	Berat kering daun (mg)	jumlah akar	Panjang akar (mm)	Berat basah akar (mg)	Berat kering akar (mg)
P0	38,4± 6,1^{c}	53,1± 19,7^{ab}	3,0±1,1^{a}	4,7± 1,3^{a}	15,4±2,5^{a}	43,5± 18,2^{a}	2,0± 0,9^{a}	1,5± 0,6^{a}	5,8± 2,6^{b}	2,2± 1,7^{a}	0,3± 0,2^{a}
P1	33,8± 5,6^{b}	42,5± 14,5^{a}	4,3±1,5^{b}	7,9±1,1^{c}	9,9±1,7^{b}	36,5± 13,3^{a}	3,3± 1,3^{b}	2,3± 0,9^{b}	3,2± 1,5^{a}	1,4± 1,1^{a}	0,3± 0,2^{a}
P2	31,5± 6,6^{b}	51,1± 18,7^{ab}	5,2±2,2^{bc}	8,1±1,6^{c}	8,5± 0,9^{c}	45,7± 17,7^{a}	4,1± 1,7^{bc}	1,2± 1,2^{a}	1,9± 1,7^{a}	0,6± 0,8^{b}	0,1± 0,2^{b}
P3	24,9± 4,2^{a}	57,7± 24,0^{b}	6,9±2,9^{c}	6,4±1,1^{b}	11,1± 1,8^{b}	47,9± 18,3^{a}	4,8± 1,7^{c}	4,0± 2,0^{c}	6,1±2,1^{b}	5,9± 6,2^{c}	1,1± 1,3^{c}

Keterangan : angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Keterangan: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Dari tabel 4.4 dapat dilihat bahwa tunas pada semua perlakuan sudah memiliki akar. P3 memiliki akar yang paling bagus dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dibuktikan dengan hasil jumlah akar pada P3 dengan rerata tertinggi yaitu 4,0 dan rerata panjang akar sebesar 6,1 mm, rerata berat basah dan berat kering akar masing-masing 5,9 mg dan 1,1 mg (Tabel 4.4)

Pemberian serbuk biji kedelai terbukti berpengaruh terhadap perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. Hal ini dapat dilihat dari rerata hasil pengukuran tunas pada perlakuan dengan pemberian serbuk biji kedelai (P1, P2, dan P3) yang memiliki rerata berat kering tunas, jumlah daun, dan berat kering daun lebih tinggi daripada perlakuan kontrol (P0). Namun, ada

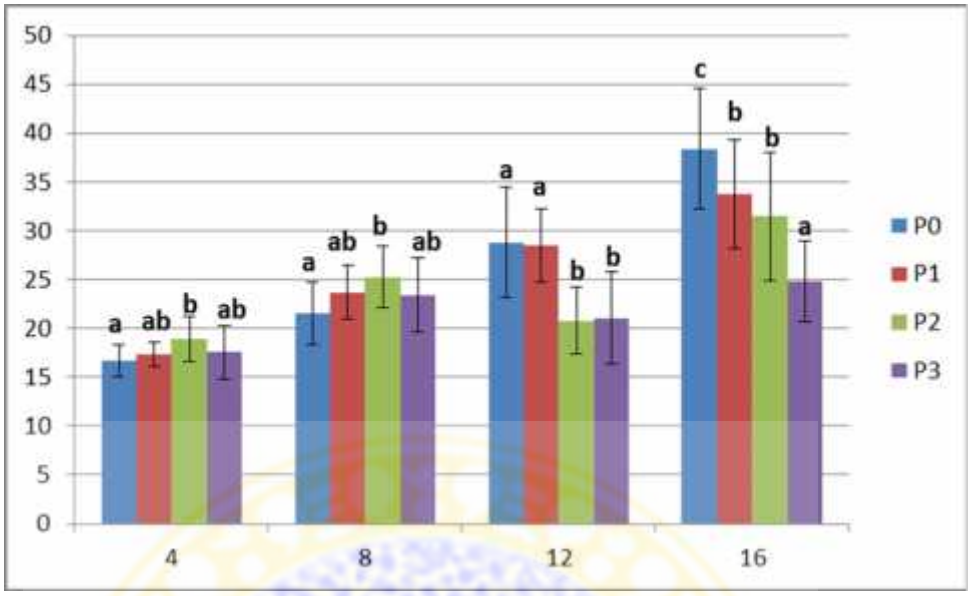
hasil yang berbeda yaitu perlakuan kontrol (P0) memiliki rerata tertinggi pada parameter tinggi tunas dan panjang daun yaitu masing-masing sebesar 38,4 mm dan 15,4 mm. Pada tabel juga tampak bahwa rerata berat basah daun tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.

4.2 Pembahasan

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan suatu proses dalam kehidupan tanaman. Dari proses tersebut akan terjadi perubahan ukuran yaitu tanaman akan tumbuh semakin besar dan akan berkorelasi positif dalam menentukan hasil tanaman. Pertambahan ukuran tersebut secara keseluruhan dikendalikan oleh sifat genetik disamping faktor-faktor lainnya seperti lingkungan (Untari dan Puspaningtyas, 2006). Pemberian serbuk biji kedelai berbagai konsentrasi dalam media VW serta interaksinya memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap parameter-parameter perkembangan. Parameter perkembangan tersebut meliputi tinggi tunas, berat basah tunas, berat kering tunas, jumlah daun, panjang daun, berat basah daun, berat kering daun, jumlah akar, panjang akar, berat basah akar, dan berat kering akar.

4.2.1 Tinggi tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Pertambahan tinggi eksplan disebabkan oleh dua proses yaitu pembelahan dan pemanjangan sel. Kedua proses ini terjadi pada jaringan meristem, yaitu pada titik tumbuh batang (Heddy, 1991).



Gambar 4.1. Histogram rerata tinggi tunas antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

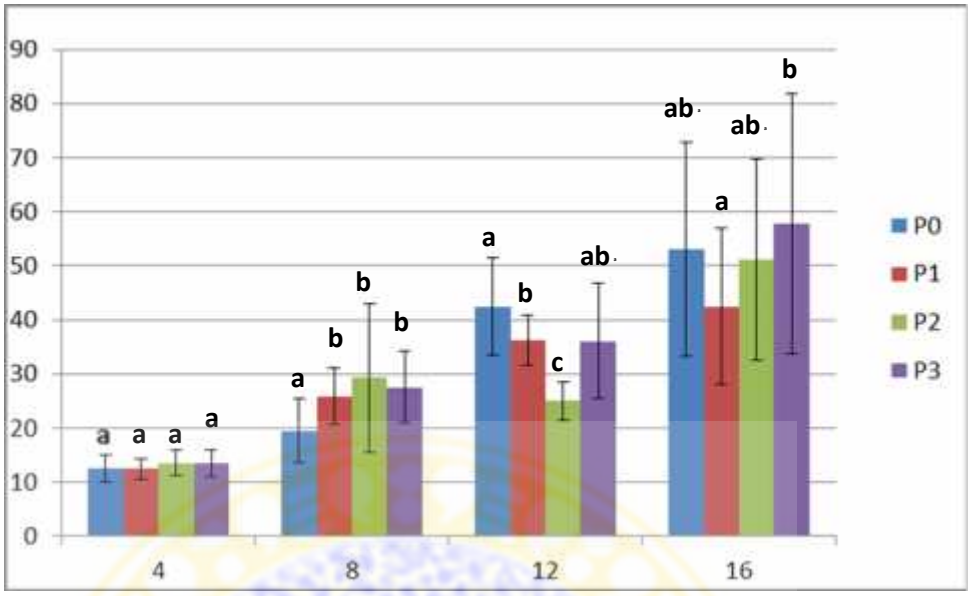
Perlakuan 100 g/L serbuk biji *G. max* pada minggu ke-4 dan ke-8 menghasilkan tunas tertinggi masing-masing sebesar 18,9 mm dan 25,3 mm dengan uji statistik tidak berbeda nyata dengan P1 dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P0 (Gambar 4.1). Pertambahan tinggi tunas pada perlakuan dengan pemberian serbuk biji *G. max* ini disebabkan oleh asam amino triptofan dalam biji *G. max* yang merupakan prekursor dalam sintesis IAA (Rismunandar, 1992) dimana IAA tersebut merupakan jenis hormon auksin alami. Sedangkan fungsi auksin menurut Salisbury dan Ross (1995) yaitu dapat meningkatkan pemanjangan, pembesaran dan diferensiasi sel-sel tanaman.

Pada minggu ke-12 dan minggu ke-16 menunjukkan bahwa media VW tanpa pemberian serbuk biji kedelai (P0) memberikan rata-rata tinggi tunas yang terbaik (Gambar 4.1). Hasil ini sesuai dengan penelitian Untari dan Puspaningtyas

(2006) yaitu tinggi *plantlet* pada perlakuan kontrol lebih baik dibanding pada perlakuan kedelai 150 g/L. Hal ini diduga berkaitan dengan ketersediaan auksin alami yang terdapat dalam tanaman dalam jangka waktu tersebut, sehingga tanpa zat pengatur tumbuh IAA (auksin eksogen) dalam serbuk biji kedelai, eksplan mampu melakukan pertumbuhan dan perkembangan (Untari dan Puspaningtyas, 2006).

4.2.2 Berat basah tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Berat tanaman mencerminkan bertambahnya protoplasma, hal ini terjadi akibat ukuran dan jumlah selnya bertambah. Pertumbuhan protoplasma berlangsung melalui proses metabolisme dimana air, karbon dioksida, dan garam-garam anorganik diubah menjadi cadangan makanan dengan adanya proses fotosintesis (Mo'o, 1992). Pada minggu ke-4, berat basah tunas tidak berbeda nyata antar perlakuan (tabel 4.1) sedangkan pada minggu ke-8 (tabel 4.2), rata-rata berat basah pada perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan dengan pemberian serbuk biji kedelai (P1, P2, dan P3). Hal ini terjadi karena serbuk biji kedelai mengandung nutrisi bahan organik terutama karbohidrat yang merupakan bahan dasar untuk menghasilkan energi dalam proses respirasi dan bahan pembentuk sel-sel baru (Widiastoety dan Bahar, 1995). Sel-sel baru yang terbentuk tersebut menyebabkan penambahan berat basah pada tunas.

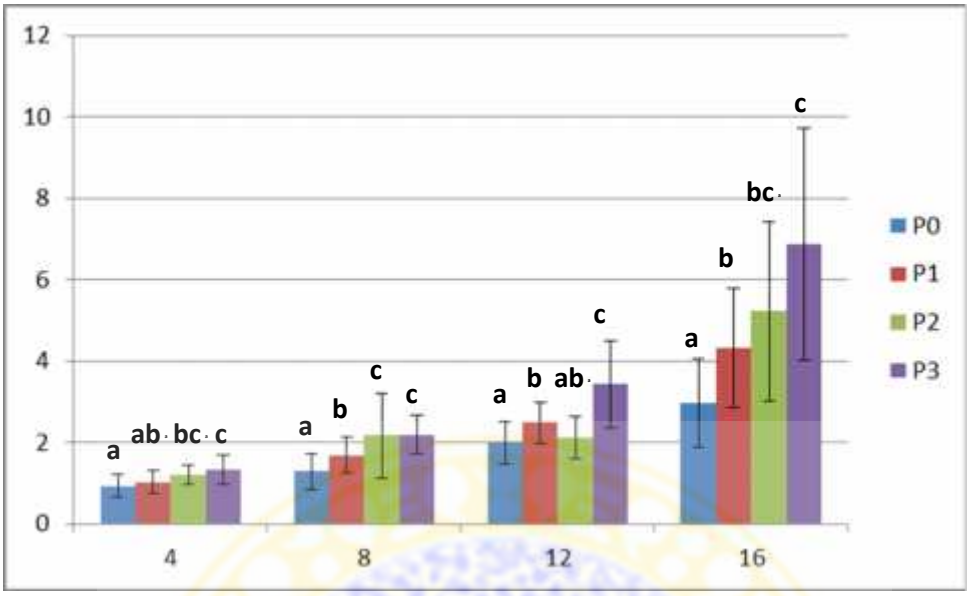


Gambar 4.2. Histogram rerata berat basah tunas antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Pada minggu ke-12, P0 memiliki rata-rata berat basah paling baik daripada perlakuan lainnya (Gambar 4.2). Hal ini berkorelasi positif dengan tinggi tunas, panjang daun, dan berat basah daun yang juga memiliki hasil terbaik pada minggu ke-12. Sedangkan berat basah tunas terbaik pada minggu ke-16 adalah P3 (Gambar 4.2). Hal ini berkorelasi positif dengan banyaknya akar pada perlakuan P3. Auksin yang berasal dari serbuk biji kedelai mungkin tidak meningkatkan berat basah tanaman secara langsung akan tetapi auksin mempengaruhi proses pembentukan akar. Salisbury dan Ross (1992) menyatakan bahwa pemberian auksin dapat memacu pemanjangan dan pertumbuhan akar. Akar berfungsi untuk proses penyerapan air dalam media kultur oleh tanaman. Banyaknya kandungan air yang diserap tanaman akan meningkatkan berat basah.

4.2.3 Berat kering tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Rata-rata berat kering tunas tertinggi pada minggu ke-4 adalah P3. Berdasarkan uji statistik, P3 tidak berbeda nyata dengan P2 tetapi berbeda nyata dengan P0 dan P1 (tabel 4.1). Berat kering tanaman yang terbaik pada perlakuan serbuk biji kedelai dengan konsentrasi 100 g/L dan 150 g/L tersebut dikarenakan kandungan hormon yang terdapat pada bahan organik. Semakin tinggi konsentrasi triptofan dalam serbuk biji kedelai maka semakin tinggi pula kandungan auksin di dalamnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena (1988), auksin akan meningkatkan kandungan zat organik dan anorganik di dalam sel. Selanjutnya zat zat tersebut akan diubah menjadi protein, asam nukleat, polisakarida, dan molekul kompleks lainnya. Senyawa senyawa tersebut akan membentuk jaringan dan organ. Dengan demikian, berat basah dan berat kering tanaman meningkat. Hal ini terjadi pula pada minggu ke-8 yaitu P3 memiliki rerata tertinggi dan uji statistik tidak berbeda nyata dengan P2 tetapi berbeda nyata dengan P0 dan P1 (tabel 4.2). Hasil ini sesuai dengan penelitian Priscilla, dkk (2014) pada kultur biji jeruk siam yang memberikan rerata berat kering terbaik pada pemberian auksin yang berasal dari ekstrak taoge 10%.



Gambar 4.3. Histogram rerata berat kering tunas antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

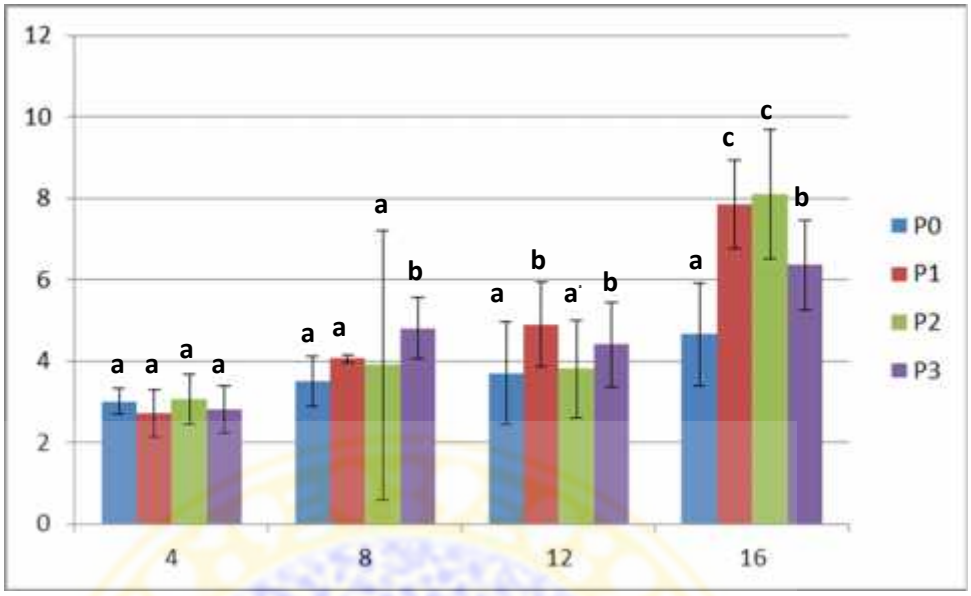
Pada penelitian ini, P3 menunjukkan hasil rerata berat kering tunas terbaik pada minggu ke-12 dan ke-16 (Gambar 4.3). Hal ini berkorelasi positif dengan kemunculan akar hanya pada P3 di minggu ke-12 dan banyaknya jumlah akar P3 pada minggu ke-16. Sedangkan pada perlakuan kontrol memiliki rerata terendah dibanding perlakuan lainnya. Hal ini tidak berkorelasi dengan rerata berat basah pada P0 yang memiliki rerata tertinggi pada minggu ke12 (Tabel 4.3) dan memiliki rerata berat basah yang tidak berbeda nyata dengan P3 pada minggu ke-16 (Tabel 4.4). Berat kering yang rendah pada P0 ini disebabkan P0 mampu menyerap dan menyimpan air dalam jumlah banyak, sehingga ketika dikeringkan banyak air yang hilang dan menyebabkan berat kering tunas rendah. Berat kering merupakan manifestasi hasil fotosintesis tanaman yang diakumulasikan dalam

bentuk bahan kering. Kandungan unsur-unsur tanaman tersebut yang masih tertinggal pada tanaman akan meningkatkan berat kering (Priscilla, dkk. 2014).

4.2.4 Jumlah daun pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Hasil uji statistik terhadap rata-rata jumlah daun pada semua perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata (Tabel 4.1). Pada minggu ke-8, P3 memiliki jumlah daun terbanyak. Rerata jumlah daun P3 ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya karena pada serbuk biji kedelai mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan seperti kalsium, fosfor, vitamin B1, dan besi yang dapat mendorong penambahan jumlah daun (Hendaryono, 2000) sehingga P3 dengan konsentrasi serbuk biji kedelai tertinggi dalam penelitian ini juga mengandung unsur-unsur yang mendukung banyaknya penambahan jumlah daun.

Pada minggu ke-12, hasil rerata jumlah daun terbanyak yaitu pada P1 dengan uji statistik tidak berbeda nyata dengan P3 dan berbeda nyata dengan P0 dan P2 (Tabel 4.3). Hasil ini berlawanan dengan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi bahan organik akan mendukung banyaknya jumlah daun. Hal ini diduga karena faktor eksplan yang memiliki kondisi fisiologis yang berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena (1988) yang mengatakan bahwa variasi respon terhadap pemberian zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh perbedaan fase pertumbuhan, kondisi fisiologis, kemampuan tanaman mengadsorpsi ZPT, serta fluktuasi kandungan hormon endogen pada beberapa kondisi fisiologis.



Gambar 4.4. Histogram rerata jumlah daun antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

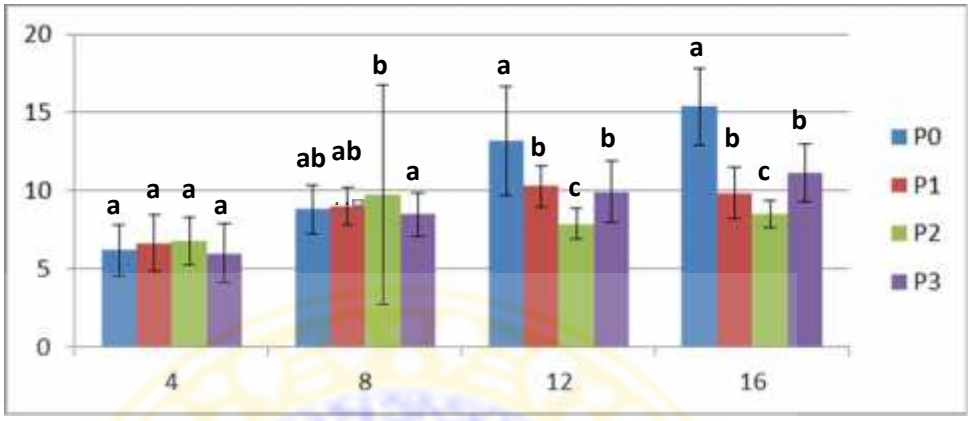
Pada minggu ke-16, rata-rata jumlah daun terbanyak dijumpai pada P2 yaitu sebesar 8,1, berdasarkan uji statistik tidak berbeda nyata dengan P1 tetapi berbeda nyata dengan P0 dan P3 (Gambar 4.4). Sedikitnya jumlah daun pada P3 di minggu ke-16 ini mungkin disebabkan oleh pengaruh tekanan osmotik, akibat akumulasi karbohidrat dalam jaringan daun yang merangsang akumulasi asam absisat (ABA) sehingga menghambat pertumbuhan daun. Tekanan osmotik yang terlalu tinggi menyebabkan kematian sel-sel akibat terjadinya lisis atau pecahnya dinding (Gandawijaya, 1998). Lalu banyaknya jumlah daun pada P2 mengindikasikan bahwa pemberian serbuk biji *Glycine max* dengan konsentrasi 100 g/L merupakan konsentrasi optimum yang dapat mendukung penambahan jumlah daun pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl.

Hasil rerata jumlah daun yang tinggi pada perlakuan dengan pemberian serbuk biji kedelai menunjukkan bahwa bahan organik berupa serbuk biji kedelai dapat mempengaruhi pertumbuhan daun. Hasil serupa juga diperoleh pada penelitian Sri Hartati (2010) yang menunjukkan bahwa ekstrak kedelai berpengaruh paling baik terhadap jumlah daun yang terbentuk dibandingkan dengan hasil penambahan bahan organik lain (minyak ikan dan jagung) pada anggrek hasil persilangan.

4.2.5 Panjang daun tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Menurut Krishnamoorthy (1981) pertambahan panjang dan lebar daun disebabkan oleh pembelahan sel yang menghasilkan sel-sel baru, serta pemanjangan sel, atau pembesaran sel itu sendiri. Pada pengamatan terhadap panjang daun, tampak bahwa hasil rerata panjang daun antar perlakuan tidak berbeda nyata pada minggu ke-4 (Tabel 4.1). Pada minggu ke-8 (Tabel 4.2) nampak bahwa rata-rata panjang daun tertinggi pada perlakuan 100 g/L (P2) dengan panjang 9,7 mm. Hal ini disebabkan oleh hormon auksin dalam serbuk biji *Glycine max* yang mendukung pertumbuhan panjang daun. Widiastoety dan Syafril (1993) menyatakan bahwa terjadinya pertambahan panjang, lebar dan jumlah daun disebabkan oleh adanya pembesaran atau pemanjangan sel, yang tidak terlepas dari pengaruh aktivitas auksin yang terkandung dalam ekstrak buah pisang. Auksin sangat berpengaruh terhadap plastisitas dan elastisitas dinding sel, viskositas sitoplasma dan aktivitas enzim. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Bidwell (1974) bahwa fungsi auksin adalah meningkatkan penyerapan air,

sehingga sel membesar. Produksi auksin terjadi pada daun yang muda yaitu setelah proses mitosis berakhir dan dilanjutkan dengan pembesaran sel.

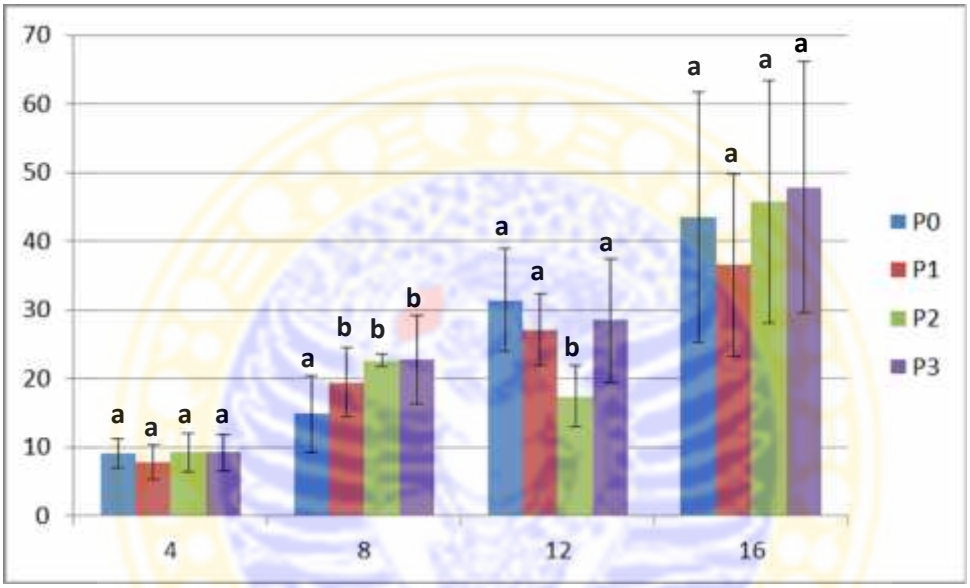


Gambar 4.5. Histogram rerata panjang daun antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Hasil rerata panjang daun pada minggu ke-12 dan ke-16 menunjukkan bahwa P0 memiliki hasil terbaik, berdasarkan hasil uji statistik berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 4.5). Hasil ini sesuai dengan penelitian Maslukhah (2008) yang melaporkan bahwa panjang daun terbaik yaitu pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan bahan organik berupa ekstrak pisang yang juga mengandung auksin. Penghambatan pertumbuhan panjang daun pada perlakuan dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* mungkin disebabkan karena pengaruh tekanan osmotik. Akibatnya terjadi gangguan seperti terhambatnya pengambilan zat hara, pembengkakan sel-sel (hipertrofi), penumpukan agregat vakuola sehingga plasma sel dapat terlepas dari dinding sel (lisis) dan akhirnya terjadi gangguan pertumbuhan (Mitchell *et al.* 1994).

4.2.6 Berat basah daun pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Rerata berat basah daun pada minggu ke-4 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 4.1). Hal ini berkorelasi dengan parameter lainnya yang cenderung memiliki rerata tidak berbeda nyata pada minggu ini.

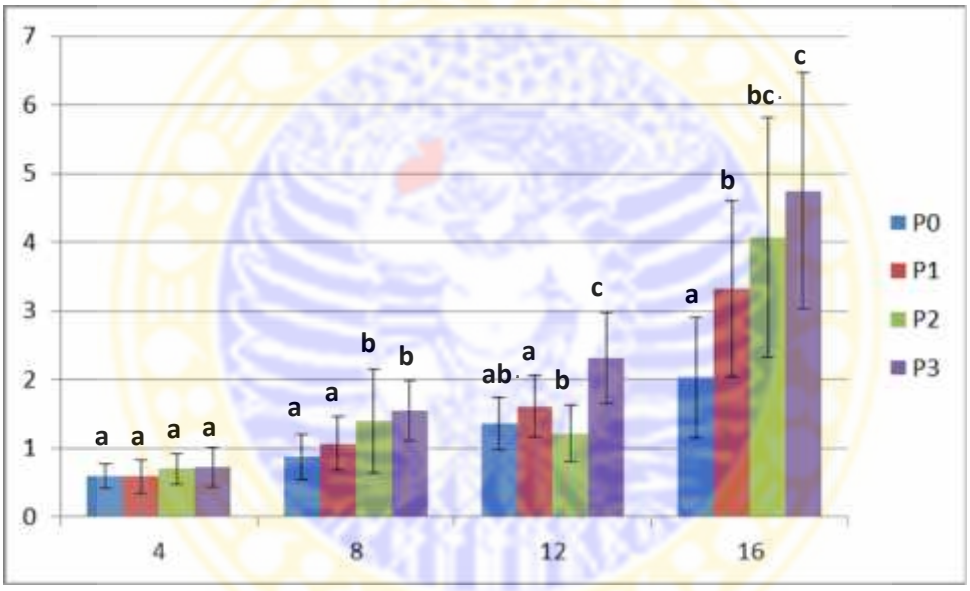


Gambar 4.6. Histogram berat basah daun antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Pada minggu ke-8, nampak bahwa rerata tertinggi pada P3 dengan uji statistik berbeda nyata dengan P0 dan tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2. Pada minggu ke-12, berat basah daun tertinggi yaitu pada P0 dengan uji statistik tidak berbeda nyata dengan P1 dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P2 sedangkan pada minggu ke-16 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan (Gambar 4.6). Hasil yang berbeda-beda ini berkorelasi dengan jumlah daun dan panjang daun dari tiap perlakuan. Peningkatan jumlah daun dan panjang daun

meningkatkan berat basah daun. Menurut Krishnamoorthy (1981) pertambahan panjang dan lebar daun disebabkan oleh pembelahan sel yang menghasilkan sel-sel baru, serta pemanjangan sel, atau pembesaran sel itu sendiri. Semakin meningkatnya jumlah sel pada daun maka akan meningkat pula berat basah daun.

4.2.7 Berat kering daun pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)



Gambar 4.7. Histogram rerata berat kering daun antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

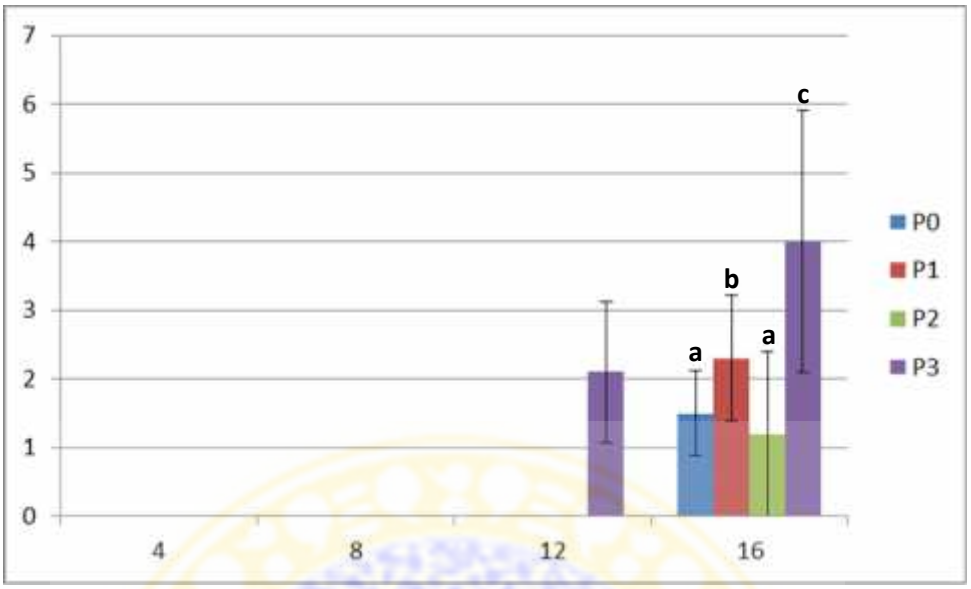
Rerata berat kering daun P3 pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 memberikan hasil rerata terbaik dan menunjukkan uji statistik tidak berbeda nyata antar perlakuan pada minggu ke-4 sedangkan pada minggu ke-8 diperoleh hasil uji statistik pada P3 tidak berbeda nyata dengan P2 tetapi berbeda nyata dengan

P0 dan P1. Lalu pada minggu ke-12, hasil uji statistik P3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 4.7)

Hasil uji statistik pada minggu ke-16 menunjukkan bahwa rerata berat kering tunas pada P3 tidak berbeda nyata dengan P2 tetapi berbeda nyata dengan P0 dan P1 (Gambar 4.7). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian serbuk biji *Glycine max* berpengaruh terhadap berat kering daun pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. Dalam hal ini auksin dalam kedelai bekerja untuk pembesaran sel-sel tanaman pada bagian meristematik seperti pada daun. Daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis pada tanaman yang menghasilkan fotosintat berupa unsur organik dan nonorganik yang digunakan untuk proses pembesaran dan diferensiasi sel tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan auksin meningkatkan pemanjangan, pembesaran dan diferensiasi sel-sel tanaman. Pertumbuhan daun yang baik akan meningkatkan kandungan berat kering daun.

4.2.8 Jumlah akar pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Pembentukan akar pada tanaman merupakan salah satu hal yang penting karena dapat meningkatkan pertumbuhan selama proses perbanyakan secara in vitro. Hal ini sering didekati melalui luas permukaan akar dan jumlah unsur hara yang tersedia dalam media, karena kebutuhan tanaman akan unsur hara yang tersedia dalam media perakaran akan saling mengisi (Sitompul dan Guritno,1995).



Gambar 4.8. Histogram rerata jumlah akar antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk biji kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Pada penelitian ini, akar belum muncul pada minggu ke-4 dan minggu ke-8 (Gambar 4.8). Hal ini dikarenakan nutrisi serta ukuran eksplan tunas tersebut belum sesuai untuk pembentukan akar. Ukuran eksplan 1,5-2,0 cm merupakan ukuran yang telah siap diinduksi pada media perakaran (Suryandari, 1998). Kemunculan akar mulai terjadi yaitu pada P3 saja (Gambar 4.8). Kondisi ini disebabkan oleh serbuk biji *Glycine max* yang mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh pertumbuhan akar eksplan anggrek. Pertumbuhan akar juga tergantung pada peran unsur fosfor, kalsium, mangan, besi, dan boron. Ekstrak kedelai mengandung semua unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan eksplan (Ca, P, dan Fe) dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan persenyawaan organik lainnya, (Hendaryono, 2000). Unsur fosfor yang diberikan

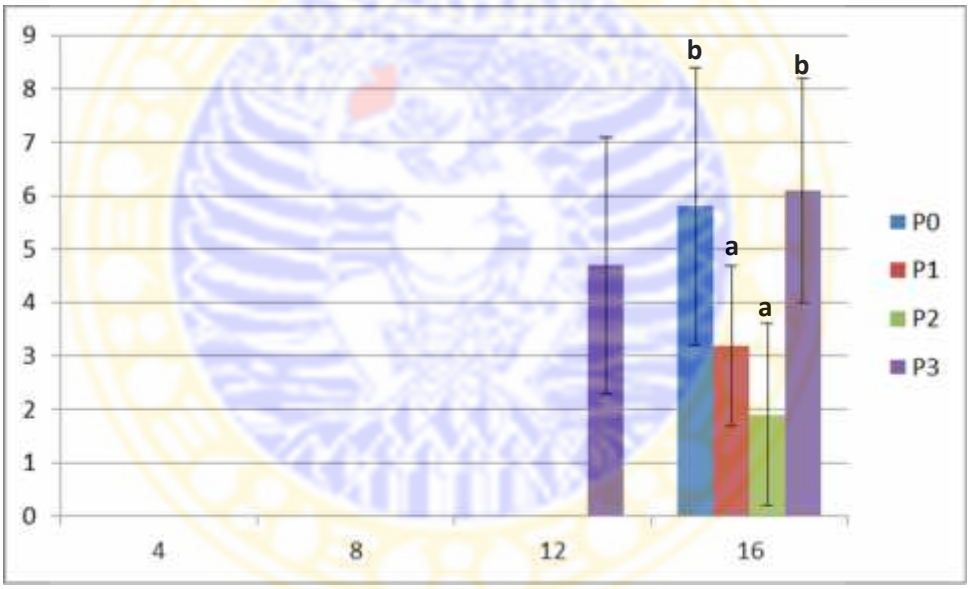
dalam jumlah yang tinggi berpengaruh terhadap penambahan jumlah akar melebihi tunas (Salisbury dan Ross, 1995).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P3 pada minggu ke-16 memiliki rerata panjang akar yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya dengan uji statistik berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 4.8). Hal ini disebabkan oleh konsentrasi auksin eksogen yang cukup tinggi ditambahkan melalui pemberian serbuk biji kedelai sebanyak 150 g/L. Menurut Widiastoety dan Syafril (1993), penambahan auksin dari luar (eksogen) akan mengubah kadar auksin dalam sel (endogen). Auksin dalam kultur jaringan berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel, pembentukan kalus, dan pembentukan akar. Secara alami beberapa eksplan memproduksi auksin dalam jumlah yang cukup, tetapi untuk memacu pertumbuhannya membutuhkan tambahan auksin dari luar. Lalu menurut Street (1979) konsentrasi auksin yang tinggi diperlukan untuk merangsang pembentukan akar. Sedangkan Wetherell (1982) melaporkan bahwa kadar auksin optimal untuk merangsang pembentukan primordia akar, umumnya lebih tinggi daripada untuk merangsang perpanjangan akar.

Pemberian serbuk biji kedelai dalam media VW juga terbukti berpengaruh terhadap induksi akar pada anggrek *Grammatophyllum scriptum* (L) BI. yang memberikan rerata jumlah akar terbanyak pada konsentrasi 50 g/L. (Rizqiana, T. N. 2010). Hasil berbeda terjadi pada penelitian Hartati (2010) yaitu perlakuan bahan organik ekstrak jagung dan minyak ikan menghasilkan jumlah akar paling banyak pada anggrek hasil persilangan dibandingkan dengan perlakuan ekstrak kedelai. Kedua bahan organik ini banyak mengandung senyawa yang dibutuhkan

dalam pertumbuhan tanaman maupun pembentukan akar. Seperti yang diungkapkan oleh Admin (2008) bahwa minyak ikan mengandung beberapa jenis asam lemak. Begitu halnya dengan jagung yaitu banyak mengandung karbohidrat serta auksin alami yang dapat merangsang terbentuknya akar. Sedangkan ekstrak kedelai dalam penelitian ini tidak berpengaruh terhadap jumlah akar.

4.2.9 Panjang akar tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)



Gambar 4.9. Histogram rerata panjang akar antar perlakuan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-16 setelah tanam. Histobar yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (α = 5%). Pemberian serbuk biji kedelai dengan konsentrasi: P0 = 0 g/L, P1 = 50 g/L, P2 = 100 g/L, P3 = 150 g/L.

Pertambahan panjang akar disebabkan terjadinya proses pembelahan sel pada meristem ujung akar, selanjutnya diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel (Widiastoety, 2012). Pada penelitian ini, hasil menunjukkan bahwa pada semua perlakuan belum dijumpai adanya akar (Gambar 4.9)

sedangkan kemunculan akar hanya terjadi pada P3 pada minggu ke-12 dengan rata-rata panjang akar sebesar 4,7 mm (Tabel 4.3). Lalu pada minggu ke-16 nampak bahwa pada semua perlakuan sudah ditemui adanya akar (Gambar 4.9). Pada minggu ini, rerata panjang akar terbaik yaitu pada P3 sebesar 6,1 mm dengan hasil uji statistik tidak berbeda nyata dengan P0 tetapi berbeda nyata dengan P1 dan P2 (Gambar 4.9). Rerata panjang akar pada P3 memberikan hasil yang terbaik karena pemberian serbuk biji *Glycine max* yang mengandung triptofan yang merupakan prekursor pembentukan auksin jenis IAA terbukti dapat memacu pertumbuhan akar.

Pemberian bahan organik yaitu serbuk biji *Glycine max* terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan panjang akar. Hal yang sama terbukti pada penelitian Rizqiana, T. N (2013) yang melaporkan bahwa pemberian konsentrasi 100 g/L dalam media VW memberikan hasil terbaik terhadap panjang akar pada eksplan *Grammatophyllum scriptum* (L) BI. Pemberian bahan organik lain yang mengandung auksin ternyata terbukti dapat meningkatkan panjang akar. Hal ini terbukti dalam penelitian Widiastoety dan Nurmalinda (2010) yang menunjukkan bahwa pemberian suplemen non sintetik (bubur pisang, ubikayu, dan taoge) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar dibandingkan perlakuan kontrol. Peningkatan pertumbuhan planlet disebabkan karena suplemen non sintetik mengandung senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan akar. Menurut Gandawijaya (1978) penambahan bubur pisang pada umumnya mengandung auksin dapat memacu pertumbuhan akar. Menurut Cozza *et al.* (1997), auksin dalam media kultur dapat merangsang pertumbuhan panjang akar.

Selain adanya kandungan fitohormon dalam bahan-bahan organik, pertumbuhan akar juga dipengaruhi oleh vitamin yang terkandung di dalamnya. Biji *Glycine max* mengandung vitamin B1 atau yang dikenal dengan nama thiamin serta mengandung unsur kalsium (Ca). Menurut Arditti (1992), vitamin B1 dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar anggrek. Sedangkan menurut Salisbury dan Ross (1995) unsur kalsium (Ca) berperan dalam pemanjangan akar.

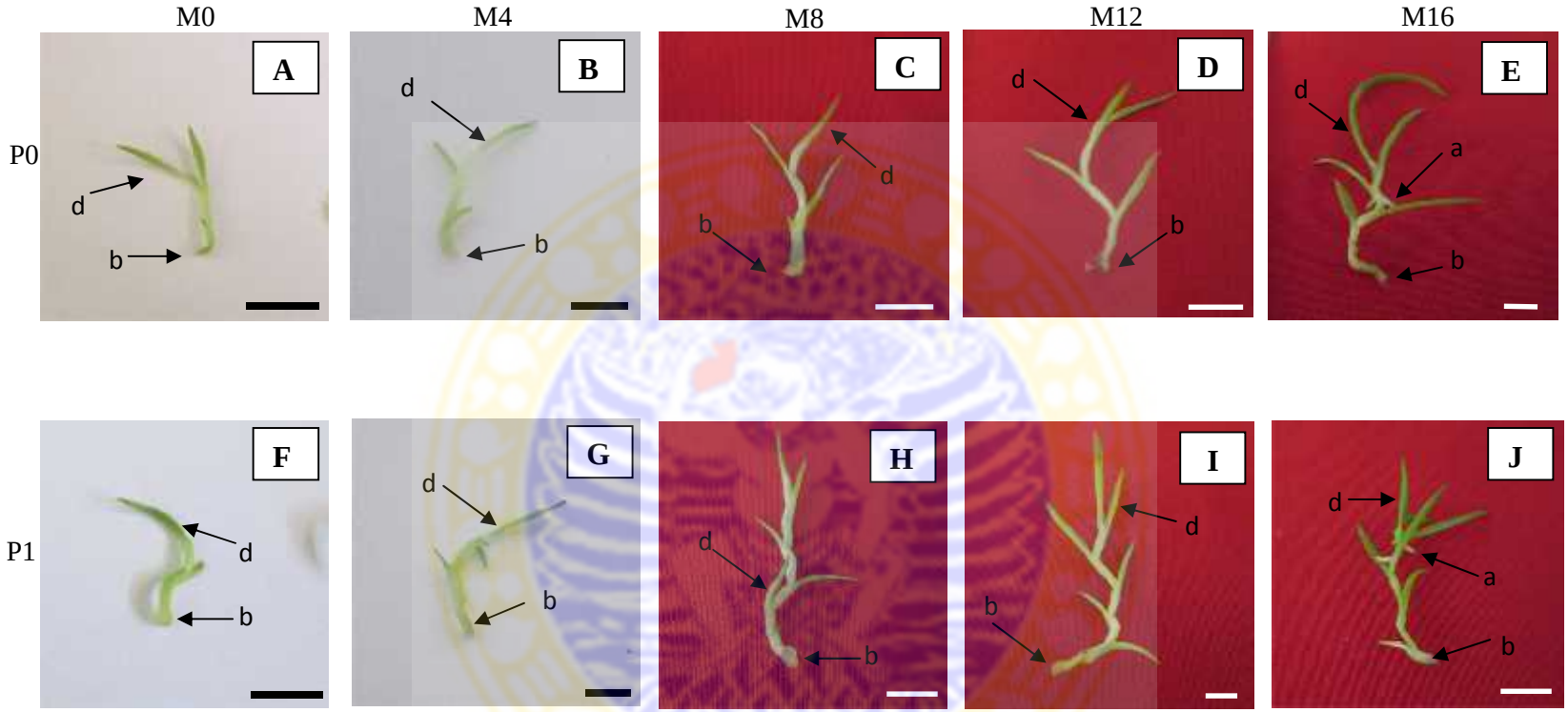
4.2.10 Berat basah dan berat kering akar pada tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Peningkatan berat akar baik berat basah maupun berat kering akar pada P3 (Tabel 4.3 dan 4.4) sangat dipengaruhi oleh auksin, dimana auksin tersebut mampu meningkatkan aktivitas perpanjangan sel, sehingga dapat mempercepat pembentukan akar tanaman. Semakin banyak jumlah akar pada suatu tanaman maka semakin tinggi nilai berat basah dan berat kering akar Auksin juga mampu meningkatkan mobilisasi karbohidrat dan boron dari daun sehingga mendorong aktivitas pertumbuhan akar (Jeruto, P. *et al* 2008). Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan akar adalah boron. Boron merupakan mikronutrien penting dalam tanaman yang mempengaruhi jumlah primordial yang terbentuk selama perakaran (Jarvis, B. C 1986). Pemberian bahan organik ke dalam media kultur terbukti dapat meningkatkan berat akar seperti pada penelitian Rahman *et al.* (2004) yang melaporkan bahwa pemberian bahan organik berupa ekstrak jagung dengan konsentrasi 100 mL/L memberikan hasil tertinggi pada berat basah dan berat kering akar planlet anggrek *Doritaenopsis.*

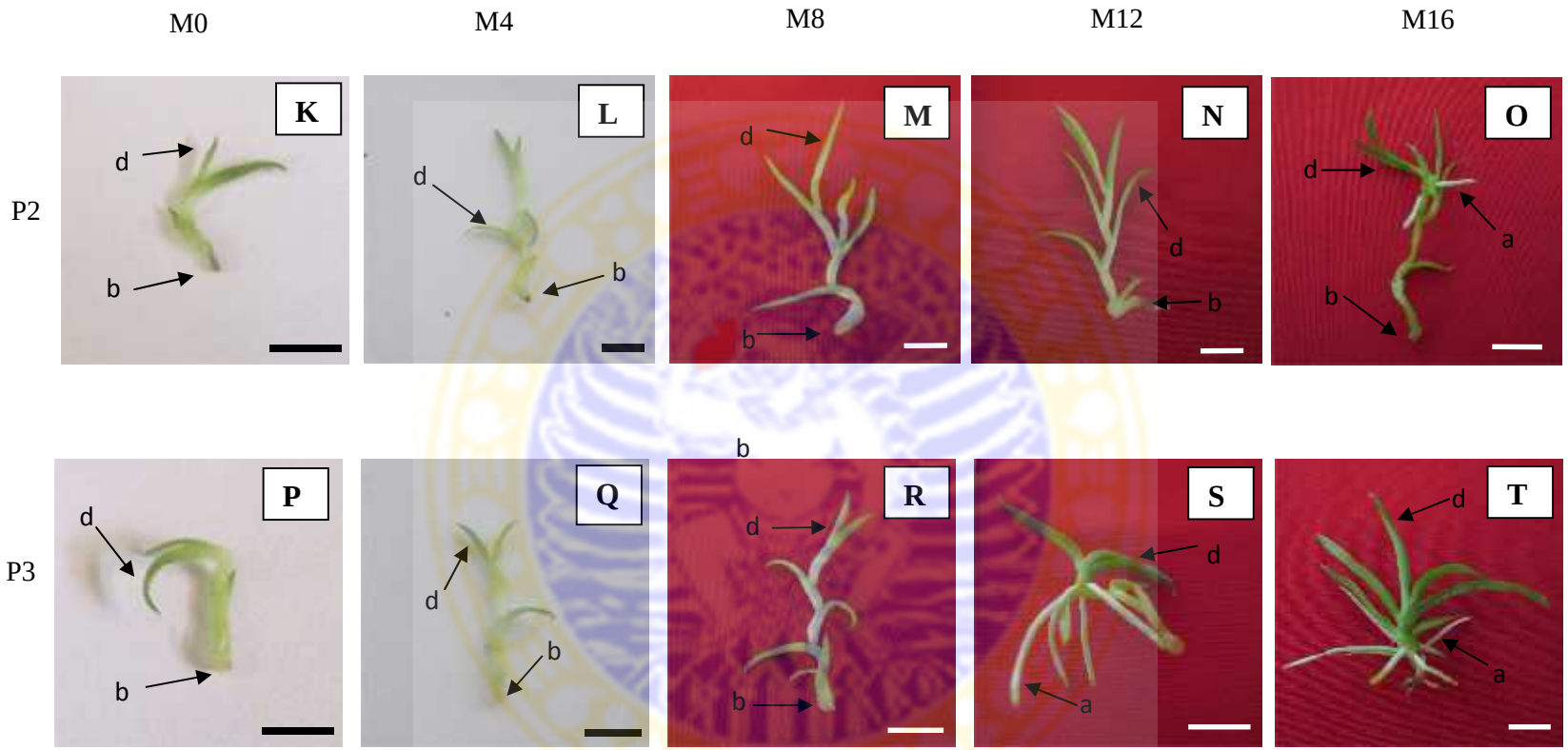
4.2.11 Morfologi tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L)

Untuk mengetahui morfologi tunas, pengamatan dilakukan tiap minggu pengamatan, dari minggu ke-0 sampai minggu ke-16. Pemberian serbuk biji *Glycine max* berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L) menyebabkan tunas mengalami pertumbuhan. Pengamatan dilakukan secara deskriptif (Gambar 4.10 dan Gambar 4.11)

Pertumbuhan tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. pada perlakuan kontrol dan P1 dapat dilihat pada gambar 4.10, yaitu pada umur 0 minggu sampai 16 minggu. Tunas pada minggu ke-4 masih belum banyak perubahan, hanya pertambahan tinggi yang teramati pada P0 dan P1. Sedangkan tunas P2 sudah mengalami penambahan jumlah daun dari 2 menjadi 4 (Gambar 4.11 L) lalu tunas P3 mengalami penambahan jumlah daun dari 2 menjadi 3 (Gambar 4.11 Q) serta pada keduanya mengalami pertambahan tinggi tunas. Lalu pada minggu ke-8, tunas mengalami peningkatan jumlah daun menjadi 5 serta panjang daun meningkat (Gambar 4.10 H) sedangkan pada perlakuan kontrol hanya mengalami peningkatan panjang daun tetapi jumlah daun masih tetap (Gambar 4.10 C). Selain itu, tunas mengalami peningkatan jumlah daun menjadi 5 (Gambar 4.11 M) sedangkan jumlah daun pada P3 menjadi 6 (Gambar 4.11 R) disertai dengan peningkatan panjang daun pada semua perlakuan (gambar 4.11). Warna daun pada semua perlakuan dalam minggu ke-4 dan ke-8 adalah hijau muda dan masih tampak pucat.



Gambar 4.10 Morfologi perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. dalam media VW dengan pemberian berbagai konsentrasi serbuk biji *Glycine max* (L) Merr., P0: 0 g/L, P1: 50 g/L. M0: minggu ke-0, M4: minggu ke-4, M8: minggu ke-8, M12: minggu ke-12, M16: minggu ke-16 setelah tanam. a: akar, b: batang, d: daun. Bar: 0,5 cm.



Gambar 4.11 Morfologi perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. dalam media VW dengan pemberian berbagai konsentrasi serbuk biji *Glycine max* (L) Merr., P2: 100 g/L, P3: 150 g/L. M0: minggu ke-0, M4: minggu ke-4, M8: minggu ke-8, M12: minggu ke-12, M16: minggu ke-16 setelah tanam. a: akar, b: batang, d: daun. Bar: 0,5 cm.

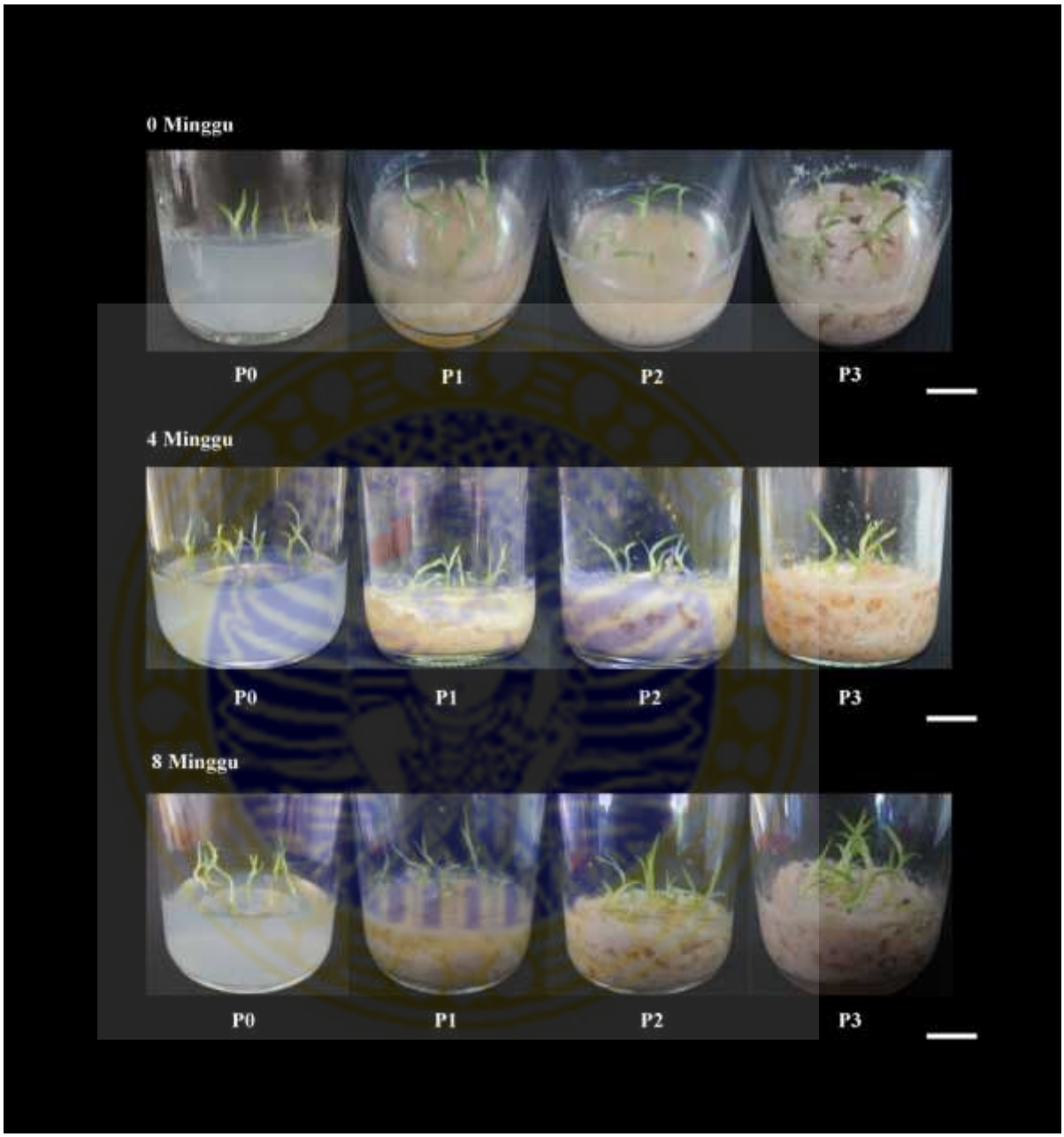
Pada minggu ke-12, jumlah daun bertambah lagi menjadi 4 (Gambar 4.10 D) lalu pada P1 juga bertambah menjadi 6. Panjang daun pada minggu ini meningkat tetapi akar masih belum tumbuh. Daun pada P0 (Gambar 4.10 D) dan P1 (Gambar 4.10 I) lebih hijau dari minggu sebelumnya. Nampak juga munculnya akar pada P3 (Gambar 4.11 S) sedangkan pada perlakuan lainnya masih belum tumbuh akar. Akar berwarna putih pada P3 (Gambar 4.11 S) ini berjumlah 3 dengan ukuran yang kecil dan kurus. Pada perlakuan ini juga tampak tunas memiliki daun yang lebih hijau dibandingkan dengan P0, P1, dan P2. Daun yang terbentuk juga lebih lebar dan sehat. Namun, tinggi tunas pada P3 tampak lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada umur 16 minggu, daun berwarna hijau lebih gelap dari minggu-minggu sebelumnya serta sudah ditemui adanya akar. Pada P0 (Gambar 4.10 E) dan P1 (Gambar 4.10 J), terbentuk 2 akar kecil di ketiak daun yang disebut juga akar adventif. Warna akar yang terbentuk berwarna putih. Munculnya akar juga ditemui pada P2 walaupun masih berukuran kecil (Gambar 4.11 O). Sebaliknya, pada P3 sudah terbentuk 4 akar yang cukup besar dan panjang (Gambar 4.11 T). Pada minggu ini, daun lebih hijau tetapi diameter daun cenderung sempit (Gambar 4.11 O) dan pada P3 (Gambar 4.11 T), diameter daun nampak lebih lebar dari semua perlakuan. Tinggi tunas pada P3 tetap lebih rendah dari perlakuan P0, P1, dan P2 (Gambar 4.11 T).

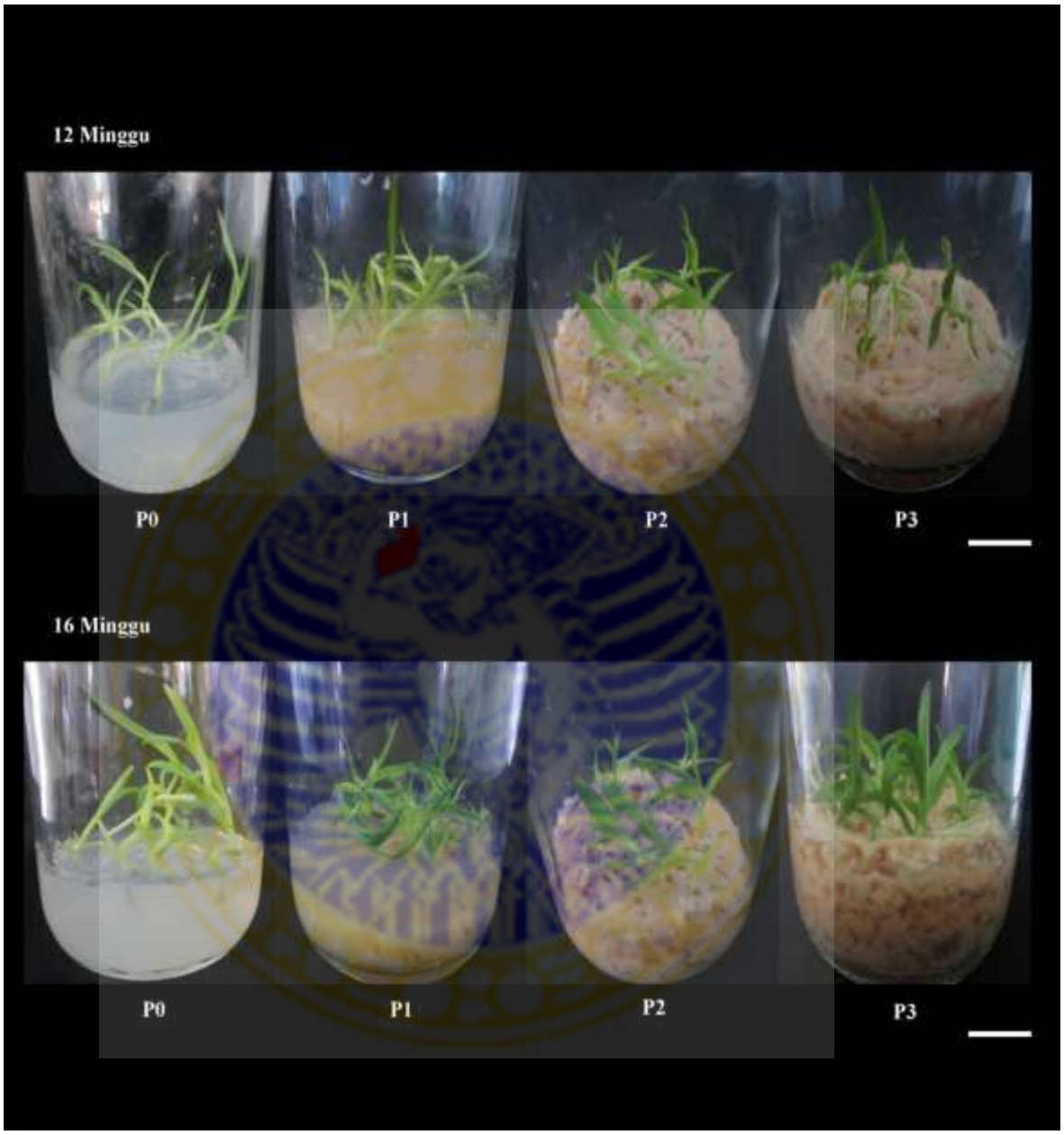
4.2.12 Perkembangan tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. dengan pemberian serbuk biji *Glycine max* (L) Merr. berbagai konsentrasi (0 g/L, 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L) selama 16 minggu kultur.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangan suatu spesies. Perkembangan meliputi pertumbuhan dan diferensiasi. Menurut Harjadi (1993), pertumbuhan tanaman didefinisikan sebagai pertambahan ukuran yang dapat diketahui dengan adanya pertambahan panjang, diameter, dan luas bagian tanaman. Parameter lain yaitu dengan adanya pertambahan volume, massa , berat basah dan berta kering tanaman (Nyakpa, 1988; Sitompul dan Guritno, 1995).

Gambar 4.12 menunjukkan morfologi perkembangan tunas. Perkembangan tersebut meliputi pertambahan tinggi tunas, pembentukan daun, pertambahan panjang daun, terbentuknya akar serta pertambahan panjang akar tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. Pada minggu keempat setelah tanam, pertambahan tinggi nampak pada semua perlakuan tetapi belum ada perbedaan mencolok antar perlakuan. Lalu pada minggu ke-8 tampak jumlah daun yang meningkat ditandai dengan semakin lebatnya tunas pada semua perlakuan. Pada gambar 4.12, tampak P3 memiliki jumlah daun terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan kontrol pada minggu ini nampak memiliki daun paling sedikit. Pada minggu ini juga masih belum terlihat adanya akar.



Gambar 4.12 Perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. pada minggu ke-0 sampai minggu ke-8. Jenis perlakuan yaitu pemberian berbagai konsentrasi serbuk biji *Glycine max* (L) Merr dalam media VW., P0: 0 g/L, P1: 50 g/L, P2: 100 g/L, P3:150 g/L. Bar: 1 cm.



Gambar 4.13 Perkembangan tunas embrio *Dendrobium antennatum* Lindl. pada minggu ke-12 dan minggu ke-16. Jenis perlakuan yaitu pemberian berbagai konsentrasi serbuk biji *Glycine max* (L) Merr dalam media VW., P0: 0 g/L, P1: 50 g/L, P2: 100 g/L, P3:150 g/L. Bar: 1 cm.

Pada minggu ke-12, nampak kemunculan akar hanya pada P3 saja sedangkan P0, P1, dan P2 masih belum tumbuh akar. Tunas terendah pada minggu ini adalah P3 dengan daun yang lebih lebar dan hijau dibandingkan P0, P1, dan P2. Sedangkan tunas yang terlihat paling tinggi yaitu P0 lalu botol yang memiliki tunas dengan daun terlebat tampak pada P2. Setelah 16 minggu kultur, nampak bahwa yang kultur yang paling sehat yaitu pada P3 ditandai dengan daun yang lebar dan hijau serta akar yang banyak. Akar pada P3 ini kurang jelas teramati diakibatkan oleh akar tersebut tertanam dalam media padat yang berwarna coklat. Namun, tinggi tunas pada P3 tergolong paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Lalu pada P0 juga tampak adanya akar berwarna putih. Pada P1 dan P2 sebenarnya juga sudah tumbuh akar tetapi pada gambar 4.12 kurang jelas terlihat diakibatkan akar yang tumbuh berukuran kecil dan tertutupi oleh lebatnya daun pada perlakuan ini. Warna daun pada P1 dan P2 nampak lebih hijau bila dibandingkan dengan P0 (Gambar 4.12).