

RESPON PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS NODUS KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) PADA PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI ASAM FULVAT

Hamami A. Dewanto*, Aditya Ramadani, Bambang Nugroho, Arif P. Santosa

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Email korespondensi: sanidewanto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi asam humat dan asam fulvat yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas nodus kentang (*Solanum tuberosum* L.). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor perlakuan yaitu konsentrasi asam fulvat. Konsentrasi asam fulvat terdapat 11 taraf, (50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000) mg.L⁻¹, Variabel yang diamati adalah panjang eksplan, panjang ruas batang, jumlah daun, penampakan daun, berat basah dan kering eksplan, berat basah dan kering akar dan kandungan klorofil. Perlakuan asam fulvat berpengaruh nyata pada semua variabel kecuali panjang ruas batang dan jumlah daun. Pemberian asam fulvat akan efektif pada konsentrasi rendah dimana konsentrasi 50 mg.L⁻¹ mendapatkan hasil paling baik pada hampir semua variabel.

Kata kunci : Asam Fulvat, Kultur Jaringan, Kentang.

Diterima: 24 Juni 2022

Diterbitkan: 28 Juni 2022

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang mendapatkan prioritas pengembangan sayuran di Indonesia. Tanaman kentang merupakan salah satu sumber karbohidrat non beras dan mempunyai potensi dalam program diversifikasi pangan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Karjadi, 2016). Kentang mengandung nilai gizi yang tinggi, yaitu mengandung senyawa karbohidrat, protein, mineral (fosfor, besi dan kalsium), dan paling sedikit 12 vitamin esensial, termasuk vitamin B dan C dengan kadar yang cukup tinggi.

Kebutuhan kentang cenderung meningkat sejalan dengan berkembangnya jumlah penduduk, meningkatnya pendapatan dan berkembangnya industri pengolahan makanan cepat saji. Keadaan tersebut mengakibatkan bertambah luasnya pertanaman kentang dan meningkatnya permintaan benih kentang bermutu tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2017), akan tetapi produksi kentang di Indonesia cenderung mengalami penurunan dari tahun 2014 sebesar 1.347.815 ton, tahun 2015 sebesar 1.219.270 ton, tahun 2016 sebesar 1.213.038 ton dan tahun 2017 sebesar 1.164.738 ton. Salah satu faktor yang

menyebabkan rendahnya hasil kentang di Indonesia adalah mutu bibit yang kurang baik. Bibit kentang dari generasi yang sudah lanjut akan menghasilkan umbi kentang yang jelek. Hal ini disebabkan oleh infeksi virus yang menumpuk dalam umbi bibit tiap generasinya. Teknik perbanyakan cepat secara kultur jaringan (*in vitro*) dapat meningkatkan produksi bibit baik kualitas maupun kuantitasnya (Karjadi, 2016).

Senyawa organik seperti asam fulvat dapat meningkatkan pertumbuhan beberapa jenis tanaman, sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap pertumbuhan kultur tunas nodus kentang (*Solanum tuberosum* L.) Selain itu, penelitian kultur jaringan dengan penambahan asam fulvat masih sedikit dilakukan. Dengan dilaksanakan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk perbanyakan bibit kentang secara kultur jaringan sehingga pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan dengan penambahan senyawa organik dalam media kultur jaringan.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah eksplan berupa planlet kentang varietas Granola yang didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Lembang, setengah konsentrasi media Murashige &

Skoog (MS), agar – agar, gula, aquades, larutan alkohol 70%, Asam Fulvat dari China Ocean University Organism Project Development Co. LTD..

Rancangan penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 11 taraf konsentrasi asam fulvat (50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000) mg/l. Setiap taraf perlakuan diulang sebanyak 10 kali. Variabel yang diamati adalah bobot basah dan kering eksplan (gram), jumlah helaian daun, panjang batang, panjang ruas batang, bobot basah dan kering akar, penampakan daun dan kandungan klorofil

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS. Uji yang dilakukan adalah menggunakan uji KS (Kolmogorov-Smirnov) pada derajat signifikan 5% untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Jika hasilnya $> 0,05$ maka data tersebut terdistribusi dengan normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas dengan Leaven Test pada derajat signifikan 0,05. Apabila data telah memenuhi kedua asumsi tersebut maka pengujian hipotesis melalui analisis sidik ragam (Anova) dapat dilakukan.

Uji lanjut dapat dilakukan jika analisis ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Sebelum uji lanjut dilakukan, maka perlu diketahui koefisien keragaman (KK) untuk dapat mengetahui metode uji lanjut yang tepat. Nilai KK tidak boleh terlalu kecil atau terlalu

besar. Nilai KK yang baik adalah yang dapat menonjolkan suatu perlakuan yang logis. Jika nilai KK besar (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), uji lanjut yang dipakai adalah uji Duncan Multiple Range Test (DMRT). Jika nilai KK sedang (5-10% pada kondisi homogen atau 10-20% pada kondisi heterogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Jika nilai KK kecil (maksimal 5% pada kondisi homogen dan maksimal 10% dalam kondisi heterogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (Hanafiah, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman yang paling mudah dilihat adalah tinggi tanaman. Menurut Sitompul dan Bambang (1995) salah satu indikator yang diamati untuk menjelaskan proses pertumbuhan tanaman salah satunya adalah tinggi tanaman. Pertambahan tinggi eksplan disebabkan oleh dua proses, yaitu pembelahan dan pemanjangan sel.

Pertumbuhan tanaman yang paling mudah dilihat adalah tinggi tanaman. Menurut Sitompul dan Bambang (1995) salah satu indikator yang diamati untuk menjelaskan proses pertumbuhan tanaman salah satunya adalah tinggi tanaman. Pertambahan tinggi eksplan disebabkan oleh dua proses, yaitu pembelahan dan pemanjangan sel.

Tabel.1 Hasil Analisis Respon Pertumbuhan Kultur Tunas Nodus Kentang (*Solanum tuberosum* .L) Pada Media Murashige & Skoog dengan Penambahan Asam Fulvat.

Konsentrasi Asam Fulvat (mg L ⁻¹)	Panjang Eksplan	Jumlah Daun	Bobot Basah Eksplan
Kontrol (K0)	10,9 ab	10,2	0,2868 b
50 (F1)	14,52 bc	10,4	0,2932 b
100 (F2)	12,66 bc	10,3	0,1931 a
200 (F3)	12,64 bc	10,3	0,1832 a
300 (F4)	13,91 bc	11	0,2167 a
400 (F5)	13,85 bc	9,8	0,1489 a
500 (F6)	15,16 c	11,6	0,1843 a
600 (F7)	15,73 c	10,1	0,1807 a
700 (F8)	13,94 bc	9,6	0,1853 a
800 (F9)	13,35 bc	9,6	0,1881 a
900 (F10)	8,08 a	8,3	0,1382 a
1000 (F11)	8,95 a	8,2	0,1672 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel. 2 Hasil Analisis Respon Pertumbuhan Kultur Tunas Nodus Kentang (*Solanum tuberosum* .L) Pada Media Murashige & Skoog dengan Penambahan Asam Fulvat.

Konsentrasi Asam Fulvat (mg L ⁻¹)	Bobot Basah Akar	Bobot Kering Eksplan	Bobot Kering Akar
Kontrol (K0)	0,1339 d	0,0124 bcd	0,003 e
50 (F1)	0,1402 d	0,0139 d	0,0032 e
100 (F2)	0,0803 cd	0,01 abc	0,0025 abcde
200 (F3)	0,0664 bc	0,0107 abc	0,0028 cde
300 (F4)	0,0665 bc	0,0142 cd	0,003 de
400 (F5)	0,1323 bc	0,008 a	0,0024 abcde
500 (F6)	0,0334 a	0,0138 cd	0,002 abcd
600 (F7)	0,068 bc	0,0096 ab	0,0027 bcde
700 (F8)	0,0467 ab	0,0089 a	0,0018 ab
800 (F9)	0,0587 bc	0,0095 ab	0,0021 abcde
900 (F10)	0,032 a	0,0085 a	0,002 a
1000 (F11)	0,0481 abc	0,0093 a	0,0021 abc

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan tabel 1 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam fulvat masing – masing berpengaruh nyata terhadap variabel panjang eksplan. Peningkatan panjang tanaman sebagai akibat pemberian asam fulvat diduga disebabkan oleh adanya bahan-bahan aktif yang terkandung di dalam asam fulvat yang bersinergi dengan unsur hara pada media MS sehingga memacu pertumbuhan vegetatif tanaman. Nilai panjang eksplan tertinggi secara signifikan didapatkan pada konsentrasi asam fulvat 600 dan 700 mg.L⁻¹ dan semakin menurun seiring dengan bertambah atau berkurangnya konsentrasi. Bahkan pada konsentrasi yang tinggi (900 dan 1000) mg.L⁻¹ terjadi penghambatan pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan kontrol. Hasil menarik yang didapatkan dalam penelitian ini adalah perbedaan yang signifikan pada tinggi eksplan tidak mencerminkan bobot basah dari eksplan. Bobot basah tertinggi pada penelitian ini didapat pada perlakuan asam fulvat 0 dan 50 mg.L⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan volume sel tidak diikuti dengan penambahan massa sel tanaman. Hasil ini perlu dikaji lebih lanjut untuk mendapatkan informasi yang terukur berkaitan dengan pertumbuhan sel pada medium mengandung asam fulvat

Rauthan dan Schnitzer (1981) mendapatkan bahwa aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan serapan hara, baik dalam larutan hara, maupun diberikan melalui penyemprotan pada daun. Salah satu unsur hara yang meningkat pada saat pemberian senyawa humat adalah nitrogen. Nitrogen berperan

dalam komponen penyusun hormon auksin. Hormon auksin berfungsi sebagai pembelahan dan pemanjangan sel. Pemberian hormon auksin dapat menstimulir sintesis protein dalam jaringan tanaman, sehingga dapat menyebabkan meningkatnya permeabilitas dinding sel dan merangsang pembelahan dan pemanjangan sel yang akan memengaruhi pertumbuhan panjang planlet (Rost et al. 1998). Pemanjangan batang terjadi karena adanya proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada meristem apikal dan ruas batang, yang menyebabkan tanaman bertambah tinggi.

Rerata jumlah pada perlakuan pemberian berbagai konsentrasi asam fulvat secara statistik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga pemberian asam fulvat pada media kultur belum mampu merangsang pertumbuhan daun. Selain itu menurut Steelink (1985) dalam Tan (2003) asam fulvat mengandung lebih sedikit unsur karbon (C), hidrogen (H) dan nitrogen (N) dibandingkan dengan asam humat, sehingga menyebabkan pertumbuhan daunnya lebih sedikit.

Selain jumlah daun, warna daun pada tiap – tiap perlakuan memiliki warna daun yang berbeda yaitu hijau muda, hijau, hijau tua dan hijau kekuningan. Warna daun yang berbeda pada eksplan kentang disebabkan karena terbentuknya klorofil yang berasal dari unsur nitrogen (N), Magnesium (Mg), dan Mangan (Mn). Nitrogen merupakan unsur penyusun klorofil, sedangkan Magnesium dan Mangan

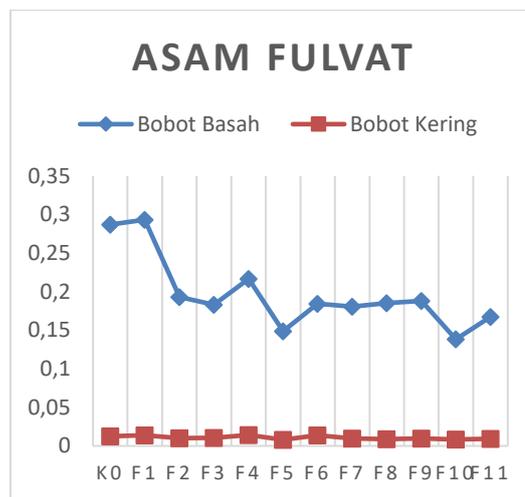
merupakan bagian dari klorofil. Pada penelitian ini didapatkan bahwa seiring dengan penambahan konsentrasi asam fulvat warna daun semakin menunjukkan warna hijau tua sampai pada konsentrasi asam fulvat yang tinggi menyebabkan terjadinya klorosis.

Pemberian asam fulvat dapat meningkatkan penyerapan unsur hara termasuk unsur hara nitrogen (N). Menurut Benyamin Lakitan (1996) nitrogen merupakan penyusun dari banyak senyawa seperti asam amino yang diperlukan dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif seperti batang, daun, dan akar. Selain nitrogen, senyawa humat juga mengandung senyawa yang bersifat sebagai zat perangsang pertumbuhan tanaman, berupa senyawa organik yang dapat mendukung proses fisiologi tanaman (Brady, 1990).

Tabel 3 Warna daun pada eksplan

Perlakuan	Warna Daun			
	Hijau muda	Hijau	Hijau Tua	Hijau kekuningan
K0	-	✓	-	-
F1	-	✓	-	-
F2	-	✓	-	-
F3	-	✓	-	-
F4	-	✓	✓	-
F5	-	✓	✓	-
F6	-	✓	✓	-
F7	-	✓	✓	-
F8	-	✓	✓	-
F9	-	✓	-	✓
F10	-	-	-	✓
F11	-	-	-	✓

Pemberian berbagai konsentrasi asam fulvat juga berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan bobot kering eksplan. Berdasarkan grafik 1 didapatkan hasil perlakuan terbaik yaitu pada konsentrasi 50 mg.L kemudian diikuti oleh kontrol. Diduga pemberian konsentrasi asam fulvat berlebih dapat mengurangi bobot tanaman, baik bobot basah maupun bobot kering. Menurut Azo dan Sakai (1963) bahwa pada konsentrasi rendah, aplikasi asam fulvat dapat mengaktifkan sistem enzimatis dalam tanaman yang berhubungan dengan respirasi tanaman. Meningkatnya respirasi tanaman akan meningkatkan proses fotosintetis.



Grafik 1. Perbandingan bobot basah dan bobot kering eksplan pada perlakuan asam fulvat

Berat kering tanaman merupakan banyaknya penimbunan karbohidrat, protein, dan bahan organik lain. Berat kering tanaman menggambarkan hasil akhir dari proses fotosintesis berupa fotosintat pada tanaman yang sudah tidak mengandung air. Besarnya berat kering tanaman dikarenakan proses fotosintesis dari suatu tanaman tersebut meningkat, sehingga hasil fotosintesisnya tinggi pula. Menurut Suseno (1974) hasil fotosintesa lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan tunas baru dari pada memperbesar batang dan pertumbuhan akar, karena pertumbuhan yang aktif lebih banyak terjadi dibagian pucuk tanaman.

Pembentukan akar berhubungan dengan kandungan auksin dan sitokinin dalam jaringan tanaman, selanjutnya diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel yang menyebabkan pertumbuhan akar. Pemberian auksin pada eksplan dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel yang akan meningkatkan penyerapan unsur hara.

Meningkatnya penyerapan N, Mg, Fe dan Cu dapat meningkatkan pembentukan klorofil yang sangat diperlukan untuk meningkatkan fotosintesis. Dengan fotosintesis yang semakin meningkat akan dihasilkan hasil fotosintesis yang meningkat pula dan bersamaan dengan auksin akan bergerak ke akar untuk memacu pembentukan giberelin dan sitokinin di akar yang akan membantu pembentukan dan perkembangan akar. Penambahan kandungan auksin di akar akan meningkatkan tekanan turgor akar sehingga giberelin dan sitokinin di

akar akan diangkat ke bagian tajuk tanaman. Dengan penambahan sitokinin dan giberelin maka terjadi peningkatan kandungan sitokinin dan giberelin di tajuk tanaman dan akan meningkatkan jumlah sel (oleh hormon sitokinin) dan ukuran sel (oleh hormon giberelin) yang mempercepat proses pertumbuhan vegetatif tanaman (Wareing, 1976) dalam Lukitariati et al. (1996).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian asam fulvat akan efektif pada konsentrasi rendah dimana konsentrasi 50 mg.L⁻¹ mendapatkan hasil paling baik pada variabel bobot basah eksplan, bobot basah akar, bobot kering eksplan, bobot kering akar dan kandungan klorofil, namun konsentrasi 600 mg.L⁻¹ mendapatkan hasil paling baik pada variabel panjang eksplan.

SARAN

Dari hasil penelitian dan kesimpulan, disarankan perlu adanya penelitian lanjutan dengan mengganti konsentrasi asam humat dan fulvat serta mengkombinasikan keduanya untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas nodus kentang.

DAFTAR PUSTAKA

Azo, S. dan I. Sakai, 1963. Studies on the Physiological Effects of Humic Acid, Part 1,

Uptake of Humic Acid by Crop Plants and Its Physiological Effects. *Soil Science and Plant Nutrition*. 9 (3): 1-9.

Brady, N. C. 1990. *The Nature and Properties of soil*. New York : 10th ed. The Macmillan CO.

Karjadi, A.K. 2016. *Kultur Jaringan dan Mikropropagasi Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.)*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

Lukitariati S., N.L.P. Indriyani, A. Susiloadi, dan M.J. Anwarudin. 1996. Pengaruh Naungan dan Konsentrasi Asam Indol Butirat terhadap Pertumbuhan Bibit Batang Bawah Manggi. *Jurnal Holtikultura* 6 (3): 220-226.

Rauthan, B.S., and M. Schnitzer, 1981. Effects of soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. *Plant Soil*. 63:491-495.

Rost, TL, Barbour, MG, Stocking, CR & Murphy, TM. 1998. *Plant biology*. California : Wadsworth Publishing Company.

Suseno, H. 1974. *Fisiologi Tumbuhan. Metabolisme Dasar*. Bogor : Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB.

Tan, K. H. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.