

Pengaruh Teknik Budidaya Alternatif Menggunakan Zone Cooling Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang Di Desa Karangmangu Kecamatan Baturaden

Rennanti Lunnadiyah Aprilia ^a, Nurlaila Fatmawati ^b

^aUniversitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen, Jawa Tengah

^bUniversitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen, Jawa Tengah

Surel: rennanti@umnu.ac.id ^a, fatmawati.nurlaila95@gmail.com ^b

Abstrak

Umbi Kentang adalah salah satu komoditas hortikultura yang diminati oleh masyarakat karena kandungan gizi dan dapat memenuhi kebutuhan karbohidrat. Saat ini kebutuhan umbi kentang belum memenuhi kebutuhan masyarakat secara optimal. Hal tersebut dikarenakan kebutuhan benih kentang yang masih kurang baik secara kualitas maupun secara kuantitas. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Menentukan Respon Benih kentang dengan teknik budidaya hidroponik dan aeroponik, (2) Mengetahui suhu larutan hara terbaik untuk diaplikasikan pada benih kentang.

Metode yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menggunakan percobaan factorial. Faktor yang dicoba yaitu teknik budidaya dan larutan hara. Teknik budidaya alternatif mempunyai 2 taraf yaitu Aeroponik, dan Hidroponik, sedangkan larutan suhu mempunyai 4 taraf yaitu suhu normal rata-rata 23⁰C, 15⁰C, 19⁰C dan 24⁰C. Total terdapat 8 perlakuan. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F kemudian dilanjutkan menggunakan DMRT dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan Respon pertumbuhan kentang lebih baik menggunakan teknik aeroponik, sedangkan komponen hasil baik menggunakan teknik Hidroponik. Suhu larutan terbaik adalah 23⁰C.

Kata kunci: Budidaya Alternatif, Larutan Hara Suhu Rendah, Umbi Kentang

Abstract

Potatoes are one of the horticultural commodities that are in demand by the public because of their nutritional content and can meet carbohydrate needs. Currently, the need for potato tubers has not yet fulfilled people's needs optimally. This is because the need for potato seeds is still inadequate both in quality and quantity. This study aims to (1) determine the response of potato seeds using hydroponic and aeroponic cultivation techniques, (2) determine the temperature of the best nutrient solution to be applied to potato seeds.

The method used was a completely randomized design (CRD). Using factorial experiments. The factors tested were the cultivation technique and nutrient solution. Alternative cultivation techniques have 2 levels, namely Aeroponics and Hydroponics, while the temperature solution has 4 levels, namely normal average temperature (23⁰C), 15⁰C, 19⁰C and 24⁰C. In total there were 8 treatments. The results of the study were analyzed using the F test then

continued using DMRT with a level of 5%. The results showed that the response to potato growth was good using aeroponic techniques, while the yield components were good using hydroponic techniques. The best solution temperature is 23°C.

Keywords: *Alternative Cultivation, Low Temperature Nutrient Solution, Potato Tubers*

1. Pendahuluan

Salah satu komoditas unggulan nasional tanaman sayuran yang berpotensi untuk dikembangkan adalah tanaman kentang. Kentang sebagai sumber bahan pangan yang bergizi tinggi dan merupakan sumber karbohidrat yang kaya protein untuk menunjang program diversifikasi pangan. Tabel 1 menunjukkan gizi umbi kentang dibandingkan dengan sagu, beras dan jagung.

Tabel 1 Kandungan gizi umbi kentang, sagu, beras dan jagung

Tanaman	Rata-rata hasil (kg/ha)	Protein (kg/ha)	Lemak (kg/ha)	Karbohidrat (kg/ha)	Besi (kg/ha)	B1 (g/ha)	B2 (g/ha)	Niacin (g/ha)	C (g/ha)
Sagu	1.420	199	31	981	44	8,1	1,7	61,1	0
Beras	2.000	150	38	1.548	32	6,8	0,1	94	0
Jagung	2.330	168	70	1.748	47	4,0	2,3	35	233
Kentang	12.700	263	13	2.171	76	12,7	5,1	90,5	2.540

Sumber: Departemen Pertanian, 2008

Melihat besarnya kandungan gizi umbi kentang, sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, peningkatan pendapatan, tingkat pendidikan dan perubahan pola konsumsi masyarakat, maka permintaan umbi kentang berpotensi untuk terus meningkat. Namun, permintaan umbi kentang yang semakin besar belum diikuti dengan terpenuhinya benih kentang secara kualitas maupun kuantitas. Kebutuhan benih kentang setiap tahun meningkat, namun masih belum mencapai kebutuhan benih yang diinginkan petani Indonesia.

Tabel 2 Produksi dan kebutuhan benih kentang di Indonesia (2008-2011)

Tahun	Produksi benih (ton)	Kebutuhan benih (ton)	Ketersediaan benih (%)
2008	8.066	103.272	88
2009	13.481	103.357	13
2010	14.702	103.478	14
2011	15.537	103.582	15

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2012

Faktor yang mempengaruhi ketersediaan umbi kentang adalah keberadaan benih kentang. Saat ini Benih kentang berkualitas jumlahnya sangat fluktuatif. Hal tersebut dikarenakan menurunnya luas lahan didataran tinggi untuk memproduksi benih berkualitas dan retannya benih kentang yang terkontaminasi hama dan penyakit. Umumnya benih yang digunakan petani adalah turunan G5 bahkan G6 dan G7. Kenyataannya bahkan benih kentang pada G2 sudah terkontaminasi bakteri dan virus sehingga disarankan untuk menggunakan bibit G0 atau G1 (Ulfa, 2013). Usaha peningkatan benih kentang berkualitas yaitu menggunakan benih bioteknologi dan perbaikan teknologi produksi. Benih bioteknologi yang dimaksud menggunakan benih kultur jaringan yang relatif bebas dari kontaminan harapannya dapat bebas

dari hama dan penyakit. Perbaikan teknik produksi dapat menggunakan system hidroponik dan kemudian dikembangkan lagi menggunakan system aeroponik.

Produksi benih kentang menggunakan teknik hidroponik dan aeroponik dirasa sangat efektif karena dapat melakukan rekayasa lingkungan. Hal tersebut dapat mengatasi permasalahan luas lahan produksi benih kentang dataran tinggi. Saat ini produksi benih kentang dapat dilakukan di dataran medium menggunakan teknik hidroponik dan aeroponik. Teknik ini juga dirasa efektif untuk mengatasi hama dan penyakit tanaman. Rekayasa lingkungan yang dapat dilakukan menggunakan larutan hara suhu rendah atau *zone cooling*. *Zone cooling* merupakan alternatif pengendalian suhu dan kelembapan tinggi (Suhardianto, *et al.*, 1994). Maka dari urian diatas tujuan dari penelitian ini adalah (1) Menentukan Respon Benih kentang dengan teknik budidaya hidroponik dan aeroponik, (2) Mengetahui suhu larutan hara terbaik untuk diaplikasikan pada benih kentang terutama di desa Karangmangu Kabupaten Kebumen.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di screen house di desa Karangmangu, Kecamatan Baturaden, Kabupaten banyumas dengan ketinggian 500 mdpl. Dilaksanakan di bulan januari – Juni 2019. Bahan yang digunakan benih kentang varietas granola hasil kultur jaringan dari BALITSA Lembang Bandung, Larutan hara AB-mix, larutan basa KOH (alcohol 96 %) larutan asam H_3PO_4 , arang sekam, fungisida dithane M-45, bakterisida, insectisida, rockwool, box seteryofoam, air, lakban, kertas Koran, plastic mulsa hitam, polybag, dan biopestisida P60. Alat yang digunakan screen house, pompa air, ajir, pendingin larutan, gelas ukur, ember, cutter, jerigen, pengaduk nutrisi, pipa pVC, pipa PE, selang micron, coupler, sprinkle, noozle sprinkle, stop kran, timer otomatis, kontaktor, sprayer, timbangan, jangka sorong, oven, DHL (EC), pH meter, Lux meter, thermohyrometer, thermometer, kamera, microscope 3D, dan alat tulis.

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan RAL (rancangan acak lengkap) menggunakan percobaan factorial. Adapun factor yang dicob adalah Teknik Budidaya Aeroponik (B1) dan Hidroponik (B2), suhu larutan tanpa perlakuan suhu (T0), suhu pendinginan $15^{\circ}C$ (T1), suhu pendingin $19^{\circ}C$ (T2), suhu pendingin $24^{\circ}C$ (T3). Jumlah perlakuan ada 4 taraf sehingga ada 8 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali.

Variable pengamatan meliputi komponen pertumbuhan antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot tanaman segar, bobot tanaman kering, bobot akar segar, bobot akar kering, jumlah rumpun, jumlah stolon, panjang stolon akhir. Komponen hasil meliputi bobot umbi kentang, jumlah umbi per tanaman, diameter umbi dan bobot umbi, untuk kualitas benih meliputi ketebalan kulit umbi dan daya simpan. Pengamatan lingkungan meliputi pengamatan suhu, pengamatan kepekatan larutan hara, pengamatan kelembapan dan intensitas cahaya. Data hasil percobaan dianalisis menggunakan uji F. Apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan DMRT pada taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Keadaan Umum Penelitian

Pengukuran suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya *screen house* dilakukan pada pagi hari (06.00 WIB), siang (12.00 WIB), sore (18.00 WIB), malam (21.00 WIB). Suhu udara rata-

rata di dalam box aeroponik, suhu udara malam hari, suhu perakaran rata-rata dan udara hidroponik malam hari.

Tabel 3 Suhu udara rata-rata di dalam box aeroponik dan hidroponik

Suhu Perlakuan	Suhu box rata-rata Aeroponik (°C)	Suhu box rata-rata Aeroponik pada malam hari (°C)	Suhu perakaran rata-rata (°C)	Suhu perakaran hidroponik malam hari (°C)
Kontrol	24,375	22,8	24,45	22,9
15°C	17,925	15,8	18,11	15,9
19°C	21,55	19,6	21,36	19,8
24°C	25,575	23,9	25,78	24,2

Sumber: data Pengamatan 2019

Variable yang diamati pada penelitian respon benih kentang pada larutan suhu rendah terbagi menjadi 3 kelompok yaitu komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot tanaman segar, bobot tanaman kering, bobot akar segar, bobot akar kering, jumlah rumpun, jumlah stolon dan panjang stolon akhir. Komponen hasil kentang meliputi bobot umbi pertanaman, jumlah umbi pertanaman, diameter umbi, volume umbi, dan bobot umbi per umbi. Komponen kualitas meliputi ketebalan kulit umbi dan daya simpan umbi. Hasil analisis ragam komponen pertumbuhan dan hasil tanaman kentang sebagai berikut:

Tabel 4. tabel hasil ANNOVA

No	Variabel	Perlakuan	
		Teknik Budidaya	suhu
A. Pertumbuhan Tanaman Kentang			
1.	Tinggi tanaman	tn	tn
2.	Jumlah daun (helai)	tn	tn
3.	Panjang akar (cm)	*	*
4.	Bobot segar tanaman (g)	*	tn
5.	Bobot kering tanaman (g)	**	tn
6.	Bobot segar akar (g)	**	**
7.	Bobot Kering Akar (g)	**	tn
8.	Jumlah rumpun (batang)	**	**
9.	Jumlah stolon (helai)	**	**
10.	Panjang stolon akhir (cm)	**	**
B. Komponen Hasil Kentang			
11.	Bobot Umbi (g/tanaman)	*	tn
12.	Jumlah umbi per tanaman (knol)	tn	**
13.	Diameter umbi per tanaman (mm)	**	tn
14.	Volume umbi (ml/knol)	**	**
15.	Bobot umbi (g/tanaman)	**	**
C. Komponen kualitas kentang			
16.	Ketebalan kulit kentang	*	tn
17.	Daya simpan (hari)	tn	tn
18.	Jumlah Tunas	tn	tn

Sumber: Analisis Statistik Annova

Hasil analisis statistik menunjukkan, variabel pertumbuhan pada aeroponik berbeda nyata jika dibanding budidaya hidroponik. Namun pada variabel umbi tidak berbeda nyata antara sistem aeroponik dan hidroponik, namun secara perolahan data terlihat benih kentang dengan sistem aeroponik berjumlah lebih banyak namun lebih kecil. Ketebalan kulit kentang dan daya tumbuh tunas selain dibandingkan antara teknologi aeroponik dan hidroponik juga dibandingkan dengan benih konvensional yang diambil dari dataran tinggi batur. Dari hasil pengamatan dengan perbesaran 50 x pada lab riset UNSOED menggunakan mikroskop 3D, didapat kentang konvensional mempunyai ketebalan yang relatif lebih tebal .

3.2 Respon Benih Kentang dengan Teknik Budidaya Hidroponik dan Aeroponik

Dilihat dari tabel annova maka dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf 5% sebagai berikut:

Tabel 5 hasil ujil anjut DMRT dengan taraf 5 %

No	Variabel	Teknik Budidaya	
		Aeroponik	Hidroponik
A. Pertumbuhan Tanaman Kentang			
1.	Tinggi tanaman	26,11 a	23,49 a
2.	Jumlah daun (helai)	27,95 a	21,19 a
3.	Panjang akar (cm)	34,82 a	8,42 b
4.	Bobot segar tanaman (g)	9,68 a	7,46 a
5.	Bobot kering tanaman (g)	2,53 a	0,43 b
6.	Bobot segar akar (g)	7,12 a	2,03 b
7.	Bobot Kering Akar (g)	0,82 a	0,027 b
8.	Jumlah rumpun (batang)	1,8 a	1 b
9.	Jumlah stolon (helai)	5,16 a	1 b
10.	Panjang stolon akhir (cm)	5,16 a	1 b
B. Komponen Hasil Kentang			
11.	Bobot Umbi (g/tanaman)	0,83 b	4,77 a
12.	Jumlah umbi per tanaman (knol)	2,41 a	1,5 a
13.	Diameter umbi per tanaman (mm)	10,67 b	17,24 a
14.	Volume umbi (ml/knol)	1,0 b	5,55 a
15.	Bobot umbi (g/tanaman)	1,23 b	5,32 a
C. Komponen kualitas kentang			
16.	Ketebalan kulit kentang (mikro meter)	16,4b	20,1a
17.	Jumlah Tunas	1a	0,9a

Keterangan : angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan pada uji DMRT taraf kesalahan 5 %

Dibandingkan teknologi hidroponik variabel pertumbuhan menunjukkan aeroponik mempunyai hasil yang lebih baik. Hal tersebut dikarenakan secara umum aeroponik mempunyai sistem aerasi yang lebih baik dibandingkan hidroponik. Pada sistem aeroponik laruta hara yang digunakan lebih optimal karena langsung mengenai akar, sedangkan menggunakan hidroponik terhalang arang sekam. Selain itu panjang akar juga dipengaruhi gravitasi bumi, aeroponik diletakkan diatas hidroponik, sehingga akar lebih panjang. Secara fisiologis akar berperan untuk menangkap air dan hara untuk masuk kedalam tanaman. Pertumbuhan akar berkembang lebih cepat sehingga memacu pertumbuhan vegetatif yag lain. Hal tersebut sesuai dengan penelitian

Muhibbudin (2011) menyatakan bahwa teknologi aeroponik menghasilkan pertumbuhan, produksi, dan mutu benih kentang yang lebih baik dibandingkan hasil sistem arang sekam pada dua varietas kentang.

Berdasarkan penelitian Ritter et al (2000) jika dibandingkan hidroponik, tanaman kentang dalam sistem aeroponik menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang cepat, tetapi pembentukan umbi yang lama karena fokus pemberian hasil fotosintat untuk pertumbuhan tanaman kentang terlebih dahulu, sedangkan pada saat penelitian saat dilakukan pembudidayaan hidroponik dan aeroponik bersamaan tanaman mengalami panen dini yang disebabkan karena terkena penyakit layu bakteri. Berbagai upaya telah dilakukan mulai dari sterilisasi tempat dan membersihkan bak penampung, menggunakan perlakuan non kimia hingga perakuan kimia, namun tanaman masih terkena layu bakteri, bakteri dapat masuk karena terbawa oleh vektor yang masuk ke dalam screen house. Vektor yang masuk karena hujan lebat yang mengakibatkan screen house mengalami kerusakan. Dugaan lain yaitu suhu yang terlalu tinggi sehingga tanaman menjadi rentan terhadap hama dan penyakit. Menurut Muhibbudin 2011 yang menyatakan teknologi aeroponik mampu meningkatkan jumlah umbi sebanyak 10 x jika dibanding dengan sistem konvensional karena dianggap budidaya aeroponik mempunyai sistem aerasi yang baik.

Hasil ketebalan benih kentang menunjukkan benih kentang konvensional lebih tebal jika dibanding dengan teknik budidaya hidroponik dan aeroponik sebesar 29,4 μm dibandingkan dengan aeroponik yang rata-rata ketebalan 19,8 μm dan hidroponik rata-rata 19,92 μm . Hal tersebut sesuai dengan Pitojo, 2009 produksi umbi dari aeroponik berkulit tipis, sehingga rentan dengan busuk umbi. Terjadinya variasi pertumbuhan dan hasil. Serta kulit umbi yang tipis diduga belum optimalnya formulasi unsur hara yang dibutuhkan oleh benih kentang.

3.3 Mengetahui Suhu Larutan Hara terbaik untuk diaplikasikan pada benih kentang.

Dilihat dari tabel annova maka dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf 5% sebagai berikut:

Tabel 6. hasil uji lanjut DMRT dengan taraf 5 %

No	Variabel	Suhu			
		T0 (Kontrol)	T1 (15 ⁰ C)	T2 (19 ⁰ C)	T3 (24 ⁰ C)
D. Pertumbuhan Tanaman Kentang					
1.	Tinggi tanaman	25,5a	27,36a	22,51a	23,72a
2.	Jumlah daun (helai)	26,24a	30,72a	18,83a	22,46a
3.	Panjang akar (cm)	18,70b	26,42a	24,26b	17,07b
4	Bobot segar tanaman (g)	3,53b	9,81a	4,69b	2,24b
5.	Bobot kering tanaman (g)	1,2a	1,82a	1,6a	1,23a
6.	Bobot segar akar (g)	2,96b	8,86a	5,08b	1,37b
7.	Bobot Kering Akar (g)	0,21a	0,6a	0,66a	0,21a
8.	Jumlah rumpun (batang)	1,5a	2c	2,4d	1,7 b
9.	Jumlah stolon (helai)	2,07b	3,38b	3,44a	3,43b
10.	Panjang stolon akhir (cm)	27,47a	18,62b	24,04b	23,55b
E. Komponen Hasil Kentang					
11.	Bobot Umbi (g/tanaman)	3,6a	3,2a	2,12a	2,28a

12.	Jumlah umbi per tanaman (knol)	3,55a	1,33b	1,70b	1,23b
13.	Diameter umbi per tanaman (mm)	14,98	15,68	12,78a	12,37a
14.	Volume umbi (ml/knol)	4,85a	3,97b	2,25b	2,02b
15.	Bobot umbi (g/tanaman)	4,69a	3,63b	2,23b	2,56b
F. Komponen kualitas kentang					
16.	Ketebalan kulit kentang (mikro meter)	18,84a	18,8a	22,4a	19,9a
17.	Jumlah Tunas	0a	1a	0a	0a

Sumber : diolah dari data primer

Keterangan: : angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan pada uji DMRT taraf kesalahan 5 %

Perlakuan suhu 15°C menunjukkan panjang akar tanaman paing panjang yaitu 26,42 cm dan bobot segar tanaman sebanyak 8,86 gram dibanding perlakuan yang lain. Sedangkan variabel lain menunjukkan suhu kontrol 23°C menunjukkan hasil yang lebih baik. Pada dasarnya pertumbuhan tanaman pada saat penelitian kurang optimal jika dibandingkan benih kentang pada suhu optimum yang dikehendaki tanaman kentang. Penyebabnya pemberian perlakuan yang kurang optimal karena keterbatasan peralatan yang digunakan, dan masa penanaman yang kurang lama jika bindang normalnya 110 hari. Menurut Gunadi (1997) mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman kentang suhu diatas 20°C maka tanaman kentang akan memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik namun pertumbuhan umbi terhambat.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan:

1. Benih kentang yang ditanam dengan sistem aeroponik menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibanding dengan budidaya alternatif lainnya.
2. Pada tahap pertumbuhan suhu rata-rata 15°C mempunyai hasil yang lebih baik, namun untuk variabel hasil menunjukkan suhu 23°C menunjukkan hasil yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2012). *Luas Panen, Produksi dan produktivitas kentang*. (online). <http://www.bps.go.id/tabsub/view.php?tabel=1&daftar=1&subyek=55¬ab=15>. diakses 18 Oktober 2019
- Departemen Pertanian. (2008). *Produksi Benih Kentang Berkualitas (G0)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/agritek/blitsa0.pdf>. diakses Oktober 2019.
- Gunadi, N. (1997). *Pengaruh ketinggian Tempat dan Bahan Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Biji Botani* (Vol. 2). Journal Hortikultura.
- Muhibudin. (2011.). *Pengembangan Formulasi Unsur Hara pada Produksi Benih Kentang Hasil Kultur Jaringan dengan Teknologi Aeroponik*. Universitas Hasanudin. Disertasi.
- Pitojo. (2011). *Penangkaran Benih Kentang*. Jogjakarta: Kanisius.

- Suhardiyanto, H. dan T. Matsuoka. (1994). Uniformity of Cool air discharger along the perforated tube for zone cooling in a greenhouse. *Enivorment control biologi*, 9-16.
- Ulfa, F. (2013). *Peran Senyawa Bioaktif Tanaman Sebagai Zat Pengatur Tumbuh dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang (Solanum Tuberosum L) pada Sistem Budidaya Aeroponik*. Universitas Hasanudin.