

## POTENSI TEKNOLOGI AEROPONIK DALAM Mendukung Swasembada Benih Kentang Nasional

Meksy Dianawati<sup>1\*</sup> dan G.A. Wattimena<sup>2</sup>

<sup>1</sup>BPTP Jawa Barat, Jl. Kayuambon 80, Lembang, Bandung Barat

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Jl Raya Darmaga, Bogor

\*e-mail: meksyd@yahoo.com

### ABSTRACT

Potato is one of superior horticulture product in Indonesia, which is high nutrient. Potato production on 2011 is lower, (i.e. 15.9 t ha<sup>-1</sup> with 59.8 thousands ha) than research yield potency of potato (i.e. 25 t ha<sup>-1</sup>). Low production of potato can be happened because of limited using of high quality seed. Certified potato seed nationally recently is 15% of 103.6 ton per year. Production of G0 seed aeroponically has been developed commercially in Indonesia. The G0 yield by aeroponically is more than 15 tubers per plant compared to konvensional about 3-5 tubers per plant. The goal of this paper is to assess potency of aeroponic technology to support self-sufficient of potato seed nationally. The planlet need to support self-sufficient of potato seed nationally is 14.566. It is two scenario to support self-sufficient of potato seed nationally by applying aeroponic technology on reducing planlet need 15-67% dan time production 6 months. Aeroponic technology can be applied to support Permentan No 116, year 2013 to make short the potato seed supply by reducing planlet need 3-11%.

*Keywords: potato, seed self-sufficient, aeroponic, G0*

### ABSTRAK

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas hortikultura unggulan di Indonesia yang menjadi sumber karbohidrat yang kaya protein, mineral, dan vitamin. Produktivitas kentang di Indonesia pada tahun 2011 relatif rendah sebesar 15.9 t ha<sup>-1</sup> dengan luas areal pertanaman 59.8 ribu ha dibandingkan potensi hasil penelitian kentang sebesar 25 t ha<sup>-1</sup>. Rendahnya produktivitas kentang antara lain akibat rendahnya penggunaan benih kentang berkualitas. Ketersediaan benih kentang bersertifikat nasional saat ini mencapai 15% dari kebutuhan total 103.6 ton benih per tahun. Produksi benih G0 kentang secara aeroponik telah dikembangkan secara komersial di Indonesia. Hasil umbi mini kentang secara aeroponik dapat mencapai lebih dari 15 umbi per tanaman lebih tinggi dibandingkan secara konvensional sekitar 3-5 umbi per tanaman. Tujuan makalah ini adalah untuk mengkaji potensi teknologi aeroponik dalam mendukung swasembada benih kentang nasional. Kebutuhan planlet untuk memenuhi swasembada benih kentang nasional adalah 14.566 planlet. Terdapat dua skenario untuk memenuhi swasembada benih kentang nasional dengan menerapkan teknologi aeroponik dengan mengurangi kebutuhan planlet sebesar 15-67% dan menghemat waktu produksi sebanyak 6 bulan. Teknologi aeroponik dapat diterapkan untuk mendukung Permentan No 116 tahun 2013 untuk memperpendek siklus perbenihan kentang dengan mengurangi kebutuhan planlet sebanyak 3-11%.

*Kata kunci : Kentang, swasembada benih, aeroponik, G0*

### PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas hortikultura unggulan di Indonesia yang menjadi sumber karbohidrat yang kaya protein, mineral, dan vitamin. Konsumsi kentang per kapita per tahun di Indonesia dari tahun 2009 ke 2010 meningkat 6.0% (Pusdatin, 2012) akibat meningkatnya industri makanan kecil berbahan baku kentang dan berubahnya pola menu makanan masyarakat yang mulai mengonsumsi kentang sebagai makanan pokok alternatif. Namun demikian konsumsi kentang nasional per tahun pada tahun 2010 sebesar 1.8 juta ton (Pusdatin, 2012) tidak didukung oleh kemampuan produksi kentang yang hanya sebesar 1.1 juta ton (BPS, 2012).

Produktivitas kentang di Indonesia pada tahun 2011 relatif rendah sebesar 15.9 t ha<sup>-1</sup> dengan luas areal pertanaman 59.8 ribu ha (BPS, 2012) dibandingkan potensi hasil penelitian kentang sebesar 25 t ha<sup>-1</sup> (Adiyoga *et al.*, 2004). Permasalahannya antara lain masih rendahnya ketersediaan benih kentang bersertifikat di tingkat petani (Wattimena, 2000). Saat ini kebutuhan benih kentang nasional sebesar 103,582 ton per tahun (Rosalina, 2012), sedangkan kebutuhan benih Jawa Barat sebesar 25.500 ton atau 25% dari kebutuhan nasional (BPBK, 2012). Jawa Barat baru mampu menyediakan benih sebesar 3.813,4 ton (BPSBTPH, 2013) atau 14,95% dari kebutuhan benih Jawa Barat dan 3,68% dari kebutuhan benih nasional. Sementara itu biaya

pengadaan benih kentang cukup tinggi sekitar 40-50% dari total biaya produksi kentang, sehingga petani menysihkan sebagian hasil panen untuk benih musim tanam berikutnya.

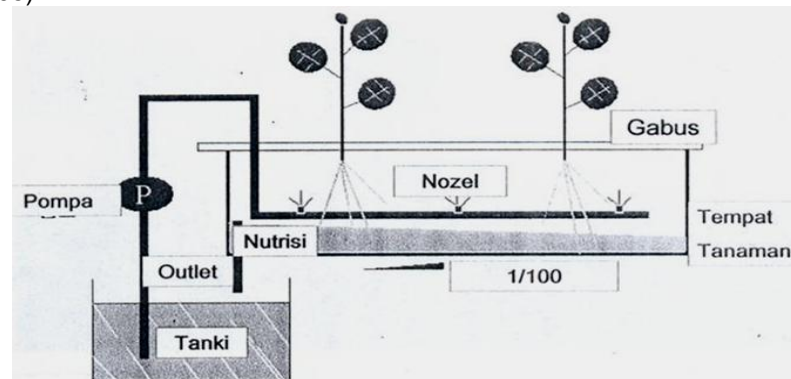
Peningkatan kebutuhan kentang akan diikuti dengan peningkatan permintaan benih kentang G0, G1, G2, G3 di tingkat penangkar benih hingga G4 di tingkat petani konsumsi. Ketersediaan G0 sebagai benih sumber masih terbatas, karena produksi per tanaman yang masih rendah. Menurut Adiyoga *et al.* (2004) dan Correa *et al.* (2008), produksi benih G0 per tanaman berkisar dari 3-5 knol. Di samping produksinya yang rendah, usaha produksi G0 memerlukan investasi yang cukup mahal, siklus usaha yang panjang, dan memerlukan ketrampilan dan keahlian khusus (Dianawati, 2013).

Salah satu teknologi produksi benih G0 kentang yang dikembangkan saat ini adalah sistem hidroponik, yang berkembang menjadi sistem aeroponik. Teknologi aeroponik ini dapat meningkatkan hasil produksi G0 menjadi di atas 15 knol per tanaman (Muhibuddin *et al.*, 2013). Dianawati (2013) melaporkan bahwa penggunaan paklobutrazol dapat meningkatkan jumlah umbi maksimum 35 per tanaman.

Makalah ini bertujuan untuk mengkaji potensi teknologi aeroponik dalam mendukung swasembada benih kentang nasional berdasarkan penelitian yang dilakukan Dianawati (2013). Beberapa scenario dibuat untuk memenuhi swasembada benih kentang nasional dengan menerapkan teknologi aeroponik pada sistem perbenihan nasional saat ini dan rencana penerapan Permentan No 116 tahun 2013 di akhir tahun 2015.

### Produksi Benih G0 dengan Teknologi Aeroponik

Aeroponik berasal dari kata *aero* yang berarti udara dan *ponus* yang berarti daya. Aeroponik merupakan proses penumbuhan tanaman dengan cara pengabutan hara ke akar tanaman tanpa menggunakan tanah atau agregat media (Gambar 1) (BPBK, 2009). Sistem aeroponik dalam produksi benih umbi mini kentang dilakukan di dalam rumah ketat serangga dengan menggunakan bak dari *fiberglass* atau kayu/bambu yang ditutup dengan plastik dan *styroform*. Akar tanaman menggantung dan larutan hara disemprotkan melalui *sprinkler*, sehingga akar menyerap hara tersebut (Sub, 2005).



Gambar 1. Sistem aeroponik umbi mini benih kentang (BPBK, 2009)

Sistem aeroponik dengan sirkulasi tertutup menyebabkan kondisi makro dan mikro yang cocok untuk menjaga ketersediaan udara secara konstan. Keunggulan aeroponik terletak pada oksigenasi setiap butiran kabut larutan hara yang sampai ke akar (Mariana, 2009). Butiran hara selama perjalanan dari *sprinkler* sampai ke akar menambat oksigen dari udara, sehingga kadar oksigen terlarut dalam butiran menjadi meningkat. Dengan demikian proses respirasi akar berlangsung lancar dan menghasilkan banyak energi, sehingga meningkatkan serapan hara. Davis (1975) menyatakan bahwa akar pada sistem aeroponik memiliki kandungan gula pereduksi dan gula total yang rendah sebagai konsekuensi peningkatan respirasi akibat banyaknya O<sub>2</sub> untuk akar.

Pemberian larutan hara pada sistem aeroponik mudah diatur sesuai tahap pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman terkontrol (Gunawan, 2009). Pemakaian larutan hara pada sistem aeroponik lebih hemat karena sisa larutan hara digunakan kembali untuk tanaman, sehingga cukup ramah lingkungan (Correa *et al.*, 2008; Correa *et al.*, 2009). Manfaat lain aeroponik adalah terdapat efisiensi penggunaan lahan dan tidak memerlukan tanah steril untuk produksi benih umbi mini kentang, sehingga mengatasi masalah eksploitasi tanah secara berlebihan (Nhut *et al.*, 2006). Penanaman dalam rumah ketat serangga tanpa tanah pada sistem aeroponik menyebabkan serangan hama penyakit relatif lebih rendah dan dapat berproduksi kapan saja, sehingga produsen benih dapat mengatur sesuai kebutuhan konsumen benih dengan kualitas lebih baik (Correa *et al.*, 2009; Gunawan, 2009).

Sistem aeroponik memungkinkan umbi kentang dapat dipanen berkali-kali tanpa kerusakan akar. Pemanenan umbi dilakukan bertahap sesuai ukuran umbi yang diinginkan (Ritter *et al.*, 2001), sehingga menghilangkan dormansi apikal umbi (Correa *et al.*, 2009) dan memacu pembentukan umbi, yang akhirnya meningkatkan hasil panen. Ketersediaan hara yang terjamin menyebabkan umur tanaman lebih panjang karena terbentuknya stolon sekunder baru selain stolon yang sudah ada, sehingga kemungkinan memproduksi umbi lebih banyak (Ritter *et al.*, 2001; Farran dan Castel, 2006). Ritter *et al.*, (2001) melaporkan bahwa lama produksi kentang sistem aeroponik 7 bulan dengan peningkatan hasil umbi 70% dan jumlah umbi 250% dibandingkan konvensional yang dipanen 4 bulan.



Gambar 2. Tanaman G1 dari G0 aeroponik (kiri) dan G0 konvensional (kanan) (Dianawati, 2013)

Gambar 2. menunjukkan bahwa tanaman G1 dari G0 aeroponik memiliki pertumbuhan yang lebih baik daripada G0 konvensional. Produksi benih G0 aeroponik akan memberikan hasil benih keturunan dengan produksi yang lebih tinggi daripada konvensional (Dianawati, 2013).

Farran dan Castel (2006) melaporkan bahwa umbi kentang hasil aeroponik banyak memiliki lentisel yang terbuka karena kelembabannya yang tinggi. Lentisel yang terbuka meningkatkan kepekaan terhadap beberapa penyakit terutama busuk umbi. Namun penanganan pasca panen dan penyimpanan yang benar dapat memperbaiki kulit umbi mini hasil aeroponik. Correa *et al.* (2008) menyatakan bahwa jumlah dan panjang tunas umbi kentang hasil aeroponik tidak berbeda nyata dengan konvensional. Ukuran umbi benih aeroponik dapat diatur untuk menghasilkan umbi lebih dari 1 g, sehingga diperoleh umbi yang besar atau sedang dengan mata tunas lebih banyak. Umbi hasil aeroponik tidak bersentuhan dengan tanah, sehingga kemungkinan terkena patogen tanah menjadi lebih rendah (Dianawati, 2013).

Teknologi aeroponik juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diantisipasi, antara lain adalah listrik dan air harus terjamin, dibutuhkan sumberdaya manusia yang profesional dalam menjalankan proses produksi (formulasi pupuk, aklimatisasi, pemeliharaan sistem, mesin, dan fisiologi tanaman), kemudahan penyebaran penyakit sistemik melalui aliran air dan hara, dan biaya investasi dan produksi lebih mahal (BPBK, 2009). Dengan demikian perlu multidisiplin ilmu dalam menerapkan sistem aeroponik. Meskipun biaya investasi aeroponik mahal, biaya investasi dibagi dalam sejumlah siklus produksi, sehingga investasi cepat kembali dan cukup menguntungkan terutama bagi industri pertanian (Correa *et al.*, 2009).

### Sistem Perbenihan Kentang Nasional

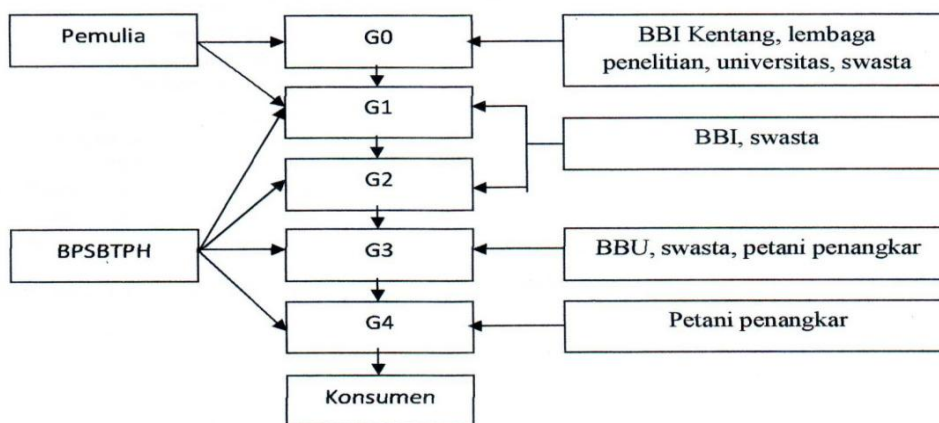
Sistem perbenihan kentang bersertifikat nasional dimulai dari penyediaan benih penjenis G0 bebas patogen hasil dari perbanyak kultur jaringan (Gambar 3). Penangkaran benih G0 dilakukan di rumah ketat serangga pada media tanpa bersentuhan langsung dengan tanah. Selanjutnya G0 diperbanyak menjadi G1 di rumah ketat serangga pada media steril yang bersentuhan langsung dengan tanah. Perbanyak dari G1 menjadi G2, G2 menjadi G3, dan G3 menjadi G4 dilakukan di luar rumah ketat serangga untuk menjadi sumber benih bagi petani konsumsi. Standar inspeksi lapang disajikan pada Tabel 1 dan standar inspeksi umbi disajikan pada Tabel 2 (Dirjen Perbenihan dan Alsintan, 2008).

Tabel 1. Standar inspeksi lapang perbenihan kentang

No	Faktor	G0 (%)	G1 (%)	G2 (%)	G3 (%)	G4 (%)
1	Jarak isolasi (min)	-	-	10 m	10 m	10 m
2	Virus (max)	0	0	0,1	0,5	2
3	Layu bakteri (max)	0	0	0,5	1	1
4	Hawar daun bakteri (max) dan penyakit lain	0	0	10	10	10
5	Campuran varietas lain (max)	0	0	0	0,1	0,5

Tabel 2. Standar inspeksi umbi perbenihan kentang

No	Faktor	G0 (%)	G1 (%)	G2 (%)	G3 (%)	G4 (%)
1	Busuk coklat dan busuk lunak (max)	0	0	0,3	0,5	0,5
2	Penyakit kudis dan hawar daun (max)	0	0	3	5	5
3	Busuk kering (max)	0	0	1	3	3
4	Penggerek umbi (max)	0	0	3	5	5
5	Nematoda bintil akar (max)	0	0	3	5	5
6	Campuran varietas lain (max)	0	0	0	0,1	0,5
7	Kerusakan mekanis (max)	0	0	3	5	5



Gambar 3. Sistem Perbanyak Benih Kentang di Indonesia (Suwarno, 2008)

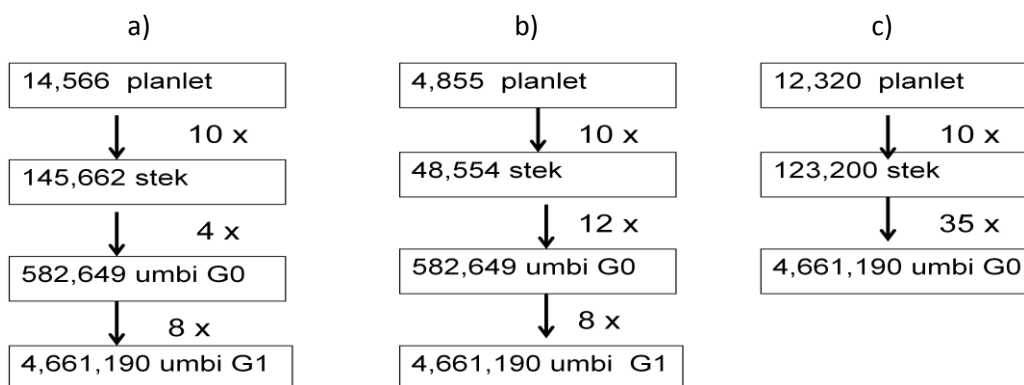
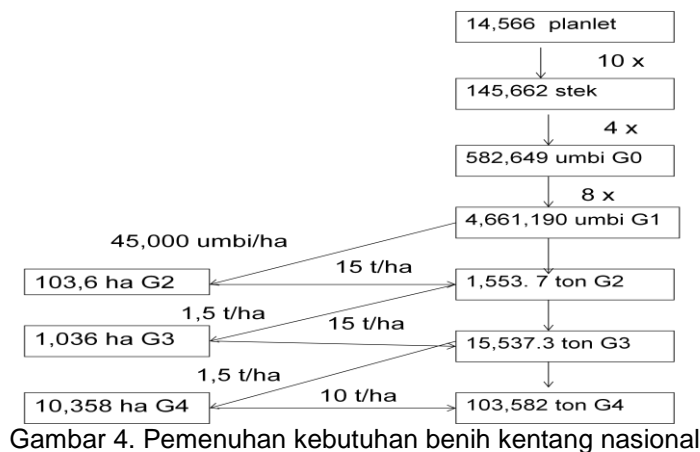
### Peran Teknologi Aeroponik dalam Swasembada Benih Kentang Nasional

Dengan asumsi produksi G0 konvensional sebesar 3-5 umbi (Adiyoga *et al.*, 2004; Correa *et al.*, 2008) atau 4 umbi per tanaman dan produksi G1 sekitar 6-10 umbi (BPSBTPH, 2010) atau 8 umbi per tanaman, maka dihasilkan 12 umbi sebagai sumber benih G2 selama 1 tahun (6 bulan G0 dan 6 bulan G1). Apabila G0 hasil aeroponik langsung ditanam untuk produksi G2, maka dihasilkan 35 umbi sebagai sumber benih G2 selama 6 bulan. Produksi benih G1 mensyaratkan budidaya dalam rumah ketat serangga pada tanah steril yang tidak saja mematikan pathogen tanah, tetapi juga mikroorganisme menguntungkan, sehingga tidak ramah lingkungan dan memiliki biaya produksi tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa produksi G0 aeroponik memiliki banyak kelebihan yaitu dapat memotong siklus perbenihan kentang (tanpa tanam G1), karena lebih hemat waktu dan biaya produksi, serta ramah lingkungan. Dengan demikian pengembangan sistem aeroponik pada produksi umbi mini G0 tidak saja meningkatkan ketersediaan benih G0, tetapi juga dapat memperpendek rantai perbenihan kentang sehingga ketersediaan benih sumber nasional bagi petani kentang meningkat.

Kebutuhan benih kentang nasional saat ini adalah 103,582 ton per tahun (Rosalina, 2012). Beberapa asumsi yang digunakan dalam pemenuhan swasembada benih kentang nasional adalah sebagai berikut :

- Satu planlet menghasilkan 10 stek planlet, satu stek planlet menghasilkan 4 umbi G0 konvensional, dan satu umbi G0 menghasilkan 8 umbi G1.
- Kebutuhan benih G2 adalah 45,000 umbi G1 ha<sup>-1</sup>.
- Kebutuhan benih G3 atau G4 adalah 1,5 ton G2 atau G3 ha<sup>-1</sup>.
- Produksi benih G2 dan G3 adalah 15 ton ha<sup>-1</sup>, sedangkan produksi benih G4 adalah 10 ton ha<sup>-1</sup>.

Untuk memenuhi kebutuhan benih kentang nasional diperlukan 14,566 planlet (Gambar 4). Dengan menerapkan teknologi aeroponik (tanpa memperhitungkan peningkatan produksi benih akibat penggunaan G0 aeroponik), dapat diperoleh 2 skenario pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional. Skenario pertama menerapkan sistem perbenihan kentang G0 hingga G4 dan skenario kedua tanpa G1. Skenario pertama dengan produksi G0 sebanyak 12 knol per tanaman (berdasarkan perlakuan kontrol pada percobaan Dianawati (2013)) memerlukan planlet sebanyak 4,855, sehingga menurunkan kebutuhan planlet sebesar 67% (Gambar 5b). Skenario kedua dengan produksi G0 sebanyak 35 knol per tanaman (berdasarkan perlakuan terbaik percobaan Dianawati (2013)) memerlukan planlet sebanyak 12,320, sehingga menurunkan kebutuhan planlet sebesar 15% dan menghemat waktu sebanyak 6 bulan (Gambar 5c).

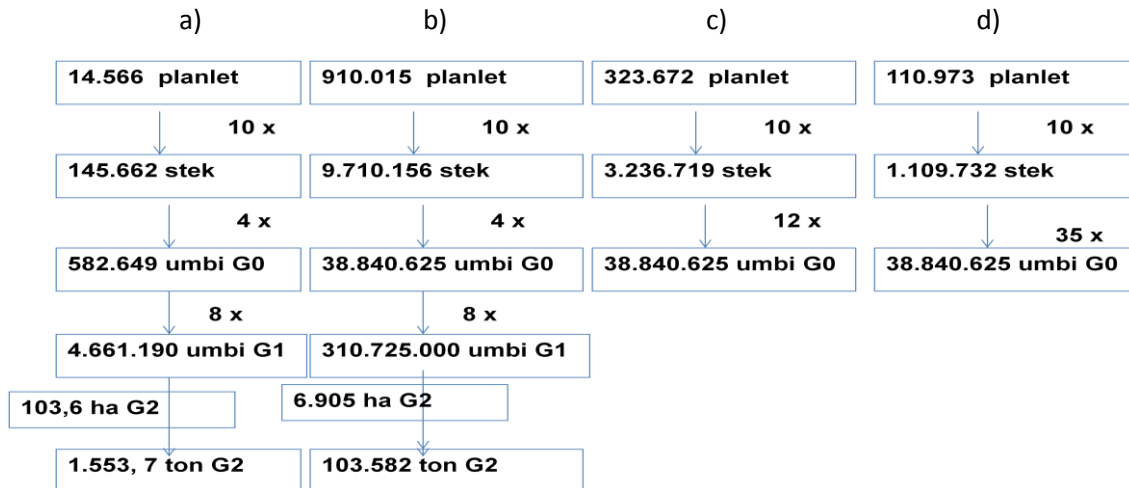


Gambar 5. Pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional (a) skenario pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional dengan teknologi aeroponik (b) skenario pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional dengan teknologi aeroponik tanpa melalui G1 (c)

### Peran Teknologi Aeroponik dalam Mendukung Permentan No 116 Tahun 2013

Pada tahun 2013, Pemerintah telah mengeluarkan Permentan No 116 tentang perubahan atas peraturan Menteri Pertanian Nomor 48/Permentan/SR.120/8/2012 tentang produksi, sertifikasi, dan pengawasan peredaran benih hortikultura. Pada peraturan tersebut, disebutkan bahwa G0 merupakan hasil perbanyakan dari kelas Benih Penjenis (BS) diklasifikasikan sebagai Benih Dasar (BD). G1 merupakan hasil perbanyakan dari G0 diklasifikasikan sebagai Benih Pokok (BP). G2 merupakan hasil perbanyakan dari G1, diklasifikasikan sebagai Benih Sebar (BR). Dengan demikian, sistem perbenihan kentang tidak mengenal benih G3 dan keturunannya.

Berdasarkan Permentan tersebut, maka untuk memenuhi 103.582 ton G2, diperlukan planlet sebanyak 910.015 atau kebutuhan planlet meningkat 98%. Penerapan teknologi aeroponik pada sistem perbenihan kentang berdasarkan Permentan No 116 tahun 2013 dengan peningkatan kebutuhan planlet hanya 95-87% atau mengurangi kebutuhan planlet 3-11%.



Gambar 6. Pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional (a) scenario pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional dengan adanya Permentan no 116 tahun 2013 (b) skenario pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional dengan teknologi aeroponik (c) skenario pemenuhan kebutuhan benih kentang nasional dengan teknologi aeroponik perbaikan (d)

### KESIMPULAN

1. Kebutuhan planlet untuk memenuhi swasembada benih kentang nasional adalah 14.566 planlet.
2. Terdapat dua skenario untuk memenuhi swasembada benih kentang nasional dengan menerapkan teknologi aeroponik dengan mengurangi kebutuhan planlet sebesar 15-67% dan menghemat waktu produksi sebanyak 6 bulan.
3. Teknologi aeroponik dapat diterapkan untuk mendukung Permentan No 116 tahun 2013 untuk memperpendek siklus perbenihan kentang dengan mengurangi kebutuhan planlet sebanyak 3-11%

### DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, R Suherman, TA Soetiarso, B Jaya, BK Udiarto, R Rosliani, D Mussadad. 2004. *Profil Komoditas Kentang*. Balitsa. Litbang Pertanian.
- BPBK {Balai Pengembangan Benih Kentang}. 2009. Perbanyak benih kentang G0 menggunakan teknologi aeroponik. Di dalam *Pertemuan Pemantapan Perbenihan Kentang*. Bandung, 5 – 7 Okto 2009. Bandung. UPTD Balai Pengembangan Benih Kentang.
- , 2012. Laporan Tahunan Unit Pelaksana Teknis UPTD Balai Pengembangan Benih Kentang Pangalengan. BPBK Pangalengan.
- BPS {Badan Pusat Statistik}. 2012. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009-2012. [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php). [1 Februari 2013].
- BPSBTPH {Balai Pemeriksa dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura}. 2010. *Petunjuk Pelaksanaan Sertifikasi Benih Kentang untuk Penangkar Benih*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Barat.
- 2013. Profil Balai Pemeriksa Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Correa RM, JEBP Pinto, CABP Pinto, V Faquin, E Reis, AB Monteiro, WE Dyer. 2008. A comparison of potato seed tuber yields in beds, pots, and hydroponic systems. *Sci Hort.* 116 : 17-20.
- , V Faquin, CABP Pinto, E Reis. 2009. The production of seed potato by hydroponic methods in Brazil. *Fruit Veg Cer Sci Biotech.* 3(1) :133-139.
- Davis AR. 1975. Comparison of anatomical and historical differences between roots of barley grown in aerated and in non aerated culture solutions. Laboratory of Plant Nutrition. Dept Bot. Univ California. California.
- Dianawati, M., 2013. Produksi umbi mini kentang secara aeroponik melalui induksi pengumbian. Disertasi : IPB Bogor.
- Dirjen Perbenihan dan Alsintan. 2008. *Pedoman Perbenihan Kentang*. Direktorat Jenderal Hortikultura. Jakarta.

- Farran I, AMM Castel. 2006. Potato minituber production using aeroponics : effect of plant density and harvesting intervals. *Am J Pot Res.* 83 : 47-53.
- Gunawan H. 2009. Inovasi baru perbanyak bibit kentang G-0 sistem aeroponik : Kentang sebagai peluang bisnis baru. Balitsa. Lembang.
- Mariana M. 2009. Pertumbuhan dan produksi tiga varietas bibit kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada berbagai konsentrasi pupuk daun Super ACI dengan sistem aeroponik. Di dalam *Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang 2008*, Lembang, 20-21 Agu 2008. Jakarta : Puslitbanghor. 162-173.
- Muhibuddin, AB Zakaria, E Lisan, Baharuddin. 2009. Peningkatan produksi dan mutu benih kentang hasil kultur *In-vitro* melalui introduksi sistem aeroponik dengan formulasi NPK. Di dalam : *Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang 2008*; Lembang, 20-21 Agu 2008. Jakarta : Puslitbanghor. hlm 102-110.
- Nhut DT, NH Nguyen, DTT Thuy. 2006. A novel in vitro hydroponic culture system for potato (*Solanum tuberosum* L.) microtuber production. *Sci Hort.* 110 : 230-234.
- Pusdatin {Pusat Data dan Informasi Pertanian. 2012. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2012. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Kementan.
- Ritter E, B Angulo, P Riga, C Herran, J Relloso, MS Jose 2001. Comparison of hydroponic and aeroponic cultivation systems for the production of potato minitubers. *Pot Res.* 44: 127-135.
- Rosalina. 2011. Indonesia Kekurangan Benih Kentang Unggul. [March 17<sup>th</sup> 2013.](http://www.tempo.co/read/news/2011/10/26/090363387/) <http://www.tempo.co/read/news/2011/10/26/090363387/>
- Sub JB. 2005. Pengalaman memproduksi benih kentang G0 dengan sistem aeroponik. Korea International Corporate Agency (KOICA). Korea.
- Suwarno WB. 2008. Sistem Perbenihan Kentang di Indonesia. <http://www.situshijau.co.id/files/perbenihan-kentang.pdf>. { 25 Januari 2010).
- Wattimena GA. 2000. Pengembangan propagul kentang bermutu dan kultivar kentang unggul dalam mendukung peningkatan produksi kentang di Indonesia. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Hortikultura. IPB Bogor. 86p.