

Nuraini, A. · Sumadi · R. Pratama

Aplikasi sitokinin untuk pematangan dormansi benih kentang G_1 (*Solanum tuberosum* L.)

Application of cytokinin on dormancy breaking of potato seed G_1 (*Solanum tuberosum* L.)

Diterima : 15 November 2016 / Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Potato is one of vegetable commodities that have a high market in the world. It has a several advantages such as a high protein sources, not easily damaged like other vegetables, and have potential to support food diversification program. The constraints in potato production is the presence of dormancy during the growth phase of the potato. One effort to accelerate the existing plant dormancy period is addition of plant growth hormone. Sitokinin is one of plant growth hormone that plays a role in cell division. The purpose of this research was to determine the effect of cytokinin concentration on the potato seed dormancy. This research was held in the laboratory of Seed Technology, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. The cytokinin that used in this research is *Benzyl amino purine* (BAP). Completely randomized design single factor is used, and continued with Duncan Multiple Range Test. These factors are a wide range of concentration of BAP. The concentration consists of 0 mgL⁻¹, 50 mgL⁻¹, 100 mgL⁻¹, 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹ and 250 mgL⁻¹. This observation was doing to the growth parameters of potato seeds was time of emerged bud, number of bud, bud length, and bud weight. Based on the results it can be concluded that the BAP has significant effect on dormancy period, number of bud, and bud length on potato plants, but there was no significant effect on wet weight loss, and seed size loss.

Keywords: Potato seed · Benzyl amino purine (BAP) · Bud dormancy

Sari Kentang merupakan komoditas pertanian yang mempunyai arti penting di dunia. Kentang mempunyai berbagai macam keunggulan seperti sumber protein yang tinggi, tidak mudah rusak seperti sayuran lain, dan berpotensi dalam program diversifikasi pangan. Salah satu kendala dalam produksi kentang adalah adanya fase dormansi pada masa pertumbuhan kentang. Upaya mempercepat masa dormansi tanaman adalah dengan penambahan hormon pemacu pertumbuhan. Sitokinin merupakan salah satu hormon pemacu pertumbuhan yang berperan dalam pembelahan sel. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sitokinin terhadap dormansi benih kentang. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Sitokinin yang digunakan pada penelitian ini adalah *Benzyl amino purine* (BAP). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan diulang empat kali, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Perlakuan tersebut adalah berbagai macam konsentrasi BAP yang terdiri dari 0 mgL⁻¹, 50 mgL⁻¹, 100 mgL⁻¹, 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹ dan 250 mgL⁻¹. Pengamatan dilakukan terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas, bobot tunas, bobot benih dan diameter benih. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian BAP berpengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas pada tanaman kentang, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan bobot basah benih dan penurunan diameter benih.

Kata kunci: Benih kentang · Benzyl amino purine (BAP) · Dormansi tunas

Dikomunikasikan oleh Jajang Sauman Hamdani

Nuraini, A.¹ · Sumadi¹ · R. Pratama²

¹ Staff Pengajar Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Unpad

² Alumni Program Studi Agroteknologi Faperta Unpad
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor Sumedang
Korespondensi e-mail: nuraini_yunandar@yahoo.com

Pendahuluan

Kentang merupakan salah satu komoditas sayuran yang mendapat prioritas dikembangkan di Indonesia, dan di dunia kentang merupakan bahan pangan ke empat setelah padi, jagung, dan gandum. Kentang dikenal sebagai "The King of Vegetable". Sentra produksi kentang di Indonesia tersebar di daerah Sumatera, Jawa dan Sulawesi. Kentang merupakan tanaman ubi yang mengandung gizi yang baik. Kentang mengandung protein berkualitas tinggi, mineral, asam amino esensial, dan elemen-elemen mikro, selain itu, merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), mineral P, dan beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), Mg, dan K (The International Potato Center, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa kentang memiliki potensi untuk mendukung program diversifikasi pangan dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan berkelanjutan.

Produktivitas kentang di Indonesia pada tahun 2009 sebesar 16,51 ton/ha dan pada tahun 2011 menurun menjadi 15,96 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2012). Salah satu penyebab menurunnya produksi kentang adalah tidak tersedianya benih siap tanam pada saat musim tanam dikarenakan adanya masa dormansi pada kentang. Ubi kentang yang baru dipanen tidak bisa langsung ditanam, karena mengalami dormansi. Oleh karena itu benih yang baru dipanen harus disimpan di gudang. Penyimpanan tersebut berlangsung hingga masa dormansi benih berakhir. Masa dormansi kentang dapat dibedakan antara 3 bulan sampai lebih dari 5 bulan (Sahat dkk., 1989). Lama dormansi pada kentang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis kultivar, keadaan cuaca, tempat penanaman selama masa pertumbuhan, umur ubi di lapangan dan keadaan tempat penyimpanan (Jufri, 2011). Masa dormansi juga berbanding terbalik dengan umur panen ubi, semakin cepat umur panen ubi, maka semakin lama masa dormansinya. Menurut Sahat dkk. (1978) ubi kentang yang disimpan pada suhu rendah akan lebih lama dormansinya dibandingkan dengan kentang yang disimpan pada suhu lebih tinggi.

Dormansi pada ubi kentang memiliki keuntungan dan kelemahan dalam musim tanam. Keuntungan dormansi diantaranya adalah dapat mempertahankan umur ubi lebih lama, dapat mencegah pertunas di lapangan dan merupakan mekanisme untuk memper-

tahankan hidup. Kelemahan dormansi diantaranya adalah kentang tidak dapat ditanam sepanjang tahun, dan membutuhkan waktu yang lama untuk bertunas sehingga dibutuhkan cara untuk mematahkan dormansinya (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Pematahan dormansi pada ubi dapat dilakukan secara kimia menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT merupakan senyawa organik yang dalam konsentrasi rendah dapat memacu atau menghambat pertumbuhan atau perkembangan tanaman (Abidin, 1990). Salah satu ZPT yang dapat mempercepat pematahan dormansi adalah sitokinin. Sitokinin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan dalam mengatur pembelahan sel sehingga dapat mempercepat kemunculan tunas (Wattimena, 1992).

Penggunaan sitokinin sebagai bahan yang digunakan dalam peningkatan pertumbuhan sedang banyak dikaji pengaruhnya pada berbagai jenis tanaman. Sitokinin dapat mempengaruhi berbagai proses fisiologis, metabolisme biokimia dan perkembangan tanaman seperti pembelahan sel dan pembesaran sel (Abidin, 1990). Sampai saat ini penelitian yang berkaitan dengan pematahan dormansi pada ubi kentang dengan sitokinin masih jarang dilakukan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pematahan dormansi pada ubi kentang. Pematahan dormansi dengan sitokinin perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan konsentrasi yang paling baik dalam mematahkan dormansi ubi kentang. Konsentrasi tersebut diharapkan dapat mematahkan dormansi paling cepat, sehingga kendala petani dalam pemenuhan bibit kentang dapat dikurangi.

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi sitokinin yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pematahan dormansi bibit kentang G₁.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, pada bulan Juni hingga bulan Agustus 2013.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah *Benzyl amino purine* (BAP) sebagai sumber sitokinin, air, fungisida Mancozeb, kapas dan benih kentang kultivar Granola G₁ yang baru dipanen. Benih yang digunakan berukuran 2,17 g - 12,07 g. Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah

timbangan analitik, alat ukur panjang, *hygrometer*, *thermometer*, alat tulis dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana yang terdiri dari enam perlakuan yang diulang empat kali. Adapun perlakuan tersebut adalah : A: 0 mgL⁻¹BAP, B: 50 mgL⁻¹ BAP, C: 100 mgL⁻¹ BAP, D: 150 mgL⁻¹ BAP E: 200 mgL⁻¹ BAP, F= 250 mgL⁻¹ BAP. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dianalisis dengan uji F, dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5 %.

Ubi kentang disimpan pada ruangan bersuhu 20 °C selama dua bulan. Jumlah kentang yang digunakan pada percobaan ini adalah 240 knol. Ukuran benih berkisar 2,17 g hingga 12,07 g. Benih direndam dalam larutan BAP sesuai dengan perlakuan selama satu jam. Selanjutnya diberi fungisida Mankozeb agar menekan pertumbuhan berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh jamur. Perlakuan fungisida dilakukan dengan menabur fungisida pada permukaan benih hingga merata. Penyimpanan dilakukan pada wadah penyimpanan berupa kotak kardus yang diberi kapas pada dasar kotak. Pengamatan pada benih dilakukan sesuai dengan parameter yang diamati. Benih dapat dikatakan bertunas bila panjang tunas telah mencapai 2 mm (Rossouw, 2008).

Pengamatan terdiri dari:1) waktu pemecahan dormansi (hari), ciri benih yang telah pecah masa dormansinya adalah terdapat tunas sepanjang 2 mm, 2) jumlah tunas, pengamatan dilakukan pada 10, 20, 30, 40 dan 50 HSP (Hari Setelah Perlakuan), 3) panjang tunas (mm) pengamatan dilakukan pada 10, 20, 30, 40 dan 50 HSP, 4) bobot tunas (mg) pengamatan dilakukan pada 50 HSP.

Hasil dan Pembahasan

Waktu Muncul Tunas. Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian sitokinin mempercepat pematangan dormansi benih kentang terlihat dengan munculnya tunas. Kentang yang tidak diberi sitokinin membutuhkan waktu lebih lama dalam memunculkan tunas yaitu 41.50 hari. Perlakuan sitokin BAP 250 mgL⁻¹ menghasilkan waktu pematangan dormansi lebih cepat yaitu 28,5 hari dibandingkan kontrol tetapi tidak berbeda dengan yang diberi BAP 100,150 dan 200 mgL⁻¹.

Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rossouw

(2008) dimana perlakuan kombinasi 0,1 g/L sitokinin dan 0,2 g/L giberelin dapat mematahkan dormansi 80 % kentang pada hari ke lima dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang dapat mematahkan dormansi 80 % kentang pada hari ke-18, tetapi terdapat perbedaan waktu yang dibutuhkan untuk bertunas. Sensitivitas jaringan dalam perlakuan sitokinin sangat penting dalam mengatur dormansi (Turnbull dkk., 1985) dan sitokinin eksogen efektif apabila diberikan pada waktu tertentu di masa dormansi, terutama pada awal dan akhir dormansi (Coleman, 1987). Hal ini sesuai dengan penelitian Ooms dkk. (1985) yang menyatakan bahwa pemberian sitokinin akan mengakibatkan tunas tumbuh lebih awal.

Tabel 1. Pengaruh Sitokinin terhadap Waktu Muncul Tunas Benih Kentang .

| Perlakuan BAP | Waktu Muncul Tunas (HSP) |
|---------------------------|--------------------------|
| A : 0 mgL ⁻¹ | 41,50 a |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 35,00 b |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 30,25 bc |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 29,75 bc |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 31,25 bc |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 28,50 c |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan.

Pemberian sitokinin eksogen dapat mempengaruhi kandungan sitokinin endogen benih yang dapat mempercepat masa dormansi (Minato, 1982). Pematangan dormansi terjadi bersamaan dengan pertunasan. Pertunasan terjadi karena peningkatan mobilisasi gula dan respirasi. Pemecahan dormansi terjadi apabila 80 % kentang telah tumbuh tunas. Benih dapat dikatakan bertunas apabila panjang tunas telah mencapai 2 mm (Rossouw, 2008).

Suttle dkk. (2004) menyatakan bahwa sitokinin penting untuk pematangan dormansi dan giberelin untuk mempercepat pemanjangan tunas, namun giberelin juga ditemukan untuk pemecahan dormansi. Walaupun giberelin dapat berperan dalam mempercepat kemunculan tunas tetapi sitokinin memberikan dampak lebih baik. Sitokinin eksogen dapat mematahkan dormansi ubi kentang, dan tingkat sitokinin endogen meningkat sebelum berakhirnya dormansi (Hamberg, 1985).

Jumlah Tunas. Muculnya tunas pada kentang merupakan salah satu wujud adanya perkembangan pada tanaman. Perkembangan

tanaman merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi (Leyser dan Day, 2003). Berdasarkan hasil analisis seperti dapat dilihat pada Tabel 2, pada waktu pengamatan 10 HSP, 20 HSP, dan 30 HSP tidak terjadi perbedaan jumlah tunas yang dihasilkan pada perlakuan yang diuji. Hal tersebut disebabkan efek dari sitokinin belum berlangsung maksimal. Jumlah tunas pada 40 HSP dan 50 HSP pengaruh pemberian sitokinin terhadap kentang dapat jelas terlihat. Benih kentang yang tidak diberi BAP menghasilkan jumlah tunas paling sedikit dan tidak berbeda dengan yang diberi BAP 50 mgL⁻¹, sedangkan perlakuan BAP 100 mgL⁻¹, 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹, dan 250 mgL⁻¹ menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak.

Benih yang diberi sitokinin menghasilkan jumlah tunas lebih banyak karena sitokinin dapat memacu kemunculan tunas. Sitokinin dapat mempercepat penguraian karbohidrat menjadi gula terlarut yang belum optimal. Selama penyimpanan terjadi pematangan efek dormansi yang menyebabkan pertunasan sebagai akibat dari penguraian karbohidrat menjadi gula terlarut (Kazami dkk., 2000), meningkatnya aktivitas sitokinin endogen disertai menurunnya asam absisat (ABA) (Bhargava, 1997). Hasil metabolisme tersebut digunakan untuk mendukung aktivitas meristem yang menyebabkan munculnya tunas. Sitokinin mem-

punyai peran penting dalam memacu aktivitas meristem (Minato, 1982).

Selain tunas apikal yang merupakan tunas utama dalam pertumbuhan kentang, sitokinin juga memicu munculnya tunas aksilar. Sitokinin memacu pertumbuhan tunas aksilar (Hil, 1980). Hal tersebut menyebabkan sitokinin dapat merangsang kemunculan tunas lebih banyak.

Panjang Tunas. Setiap tanaman akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan, karena adanya proses pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan perbesaran sel (peningkatan ukuran). Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang tidak dapat balik dan saling berkaitan satu sama lain (Stern, 2003).

Pada pengamatan 10 HSP, 20 HSP, dan 30 HSP perlakuan BAP menghasilkan panjang tunas yang tidak berbeda dengan yang tanpa diberi perlakuan BAP, akan tetapi pada pengamatan 40 HSP dan 50 HSP pengaruh pemberian BAP menunjukkan pengaruh yang bermakna (Tabel 3).

Benih yang menghasilkan panjang tunas paling rendah adalah benih yang tidak diberi perlakuan dan benih yang diberi perlakuan BAP 50 mgL⁻¹. Benih yang tidak diberi BAP menghasilkan panjang tunas rendah karena hormon sitokinin yang terdapat pada benih tidak dapat memacu pertumbuhan tunas secara maksimal. Perlakuan BAP 50 mgL⁻¹ menghasilkan panjang tunas yang rendah karena pem-

Tabel 2. Pengaruh Sitokinin terhadap Jumlah Tunas Benih Kentang.

| Perlakuan BAP | Jumlah Tunas | | | | |
|---------------------------|--------------|--------|--------|---------|---------|
| | 10 HSP | 20 HSP | 30 HSP | 40 HSP | 50 HSP |
| A : 0 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,35 a | 0,85 a | 1,15 b | 1,63 b |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,45 a | 0,95 a | 1,25 b | 1,98 ab |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 0,08 a | 0,55 a | 1,23 a | 1,85 a | 2,20 a |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,60 a | 1,15 a | 1,95 a | 2,48 a |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,38 a | 0,70 a | 1,60 ab | 2,28 a |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 0,05 a | 0,45 a | 0,98 a | 1,65 ab | 2,43 a |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan

Tabel 3. Pengaruh Sitokinin terhadap Panjang Tunas Benih Kentang.

| Perlakuan BAP | Panjang Tunas (cm) | | | | |
|---------------------------|--------------------|--------|--------|---------|---------|
| | 10 HSP | 20 HSP | 30 HSP | 40 HSP | 50 HSP |
| A : 0 mgL ⁻¹ | 0,02 a | 0,39 a | 1,16 a | 1,94 b | 3,32 b |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 0,02 a | 0,44 a | 1,23 a | 2,14 ab | 3,41 b |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 0,10 a | 0,63 a | 1,70 a | 2,80 a | 4,34 a |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,64 a | 1,55 a | 2,83 a | 4,39 a |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 0,04 a | 0,54 a | 1,16 a | 2,36 ab | 4,19 ab |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 0,12 a | 0,53 a | 1,28 a | 2,70 ab | 4,57 ab |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan

berian sitokinin terlalu rendah untuk mempercepat pemanjangan tunas. Perlakuan BAP 100 mgL⁻¹ dapat meningkatkan pemanjangan tunas benih kentang akan tetapi tidak berbeda dengan 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹ dan 250 mgL⁻¹.

Hasil tersebut mendukung pernyataan Bonner dkk. (1951) yang menyatakan bahwa pembelahan secara antiklinal dan pareklinal mempengaruhi pembesaran sel meristematis di ujung batang, meskipun laju kecepatannya tidak sama. Salah satu faktor penyebab laju kecepatan pada pertumbuhan sama adalah pemberian hormon. Hormon pemacu pertumbuhan bekerja dengan cara meningkatkan laju respirasi (Gosal, 2008). Peningkatan laju respirasi menghasilkan energi yang dapat memacu pertumbuhan tunas lebih baik.

Bobot Tunas. Berdasarkan hasil analisis seperti terlihat pada Tabel 4, pemberian BAP cenderung dapat meningkatkan bobot tunas pada benih kentang umur 50 HSP, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Sitokinin berperan dalam pembesaran sel dengan menyerap air melalui pengurangan potensial osmotik (Arteca, 1996). Selain itu sitokinin bertanggung jawab atas pematangan dormansi tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tunas selanjutnya (Shuttle dan Banowetz, 2000). Sitokinin dapat membuat *sink region* yang akan merangsang asimilasi dan sitokinin juga dapat membentuk plasmodesmata yang dapat meningkatkan aliran asimilat ke meristem yang sedang tumbuh (Rossouw, 2008). Penelitian Siswiarti, (2002) menunjukkan bahwa pemberian BAP 60 ppm pada tanaman teh cenderung mempercepat masa dormansi pucuk, mempercepat pertumbuhan tunas utama dan samping dan meningkatkan jumlah tunas yang muncul.

Tabel 4. Pengaruh Sitokinin terhadap Bobot Tunas Benih Kentang.

| Perlakuan | Bobot Tunas (mg) |
|---------------------------|------------------|
| A : 0 mgL ⁻¹ | 16,85 a |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 19,65 a |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 31,25 a |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 33,00 a |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 24,08 a |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 28,73 a |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan

Setelah pemecahan dormansi, tunas akan muncul dan mengalami pertumbuhan selama

cadangan makan pada benih mampu memberikan nutrisi pada tunas. Enzim amilase dapat menghidrolisis cadangan makanan menjadi gula sehingga menyebabkan pertumbuhan tunas berlangsung (Gosal, 2008). Berlangsungnya pemanjangan tunas juga diikuti dengan peningkatan bobot tunas yang merupakan hasil hidrolisis cadangan makanan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan BAP memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas tetapi tidak berpengaruh terhadap bobot tunas pada benih kentang.
2. Pemberian BAP 100 mgL⁻¹ dapat mempercepat waktu muncul tunas, meningkatkan jumlah dan panjang tunas pada benih kentang.

Disarankan untuk dipelajari apakah pengaruh BAP masih terlihat pada pertumbuhan dan hasil kentang di lapangan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui IBIKK anggaran tahun 2013.

Daftar Pustaka

- Abidin. 1990. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuhan. Bandung: Angkasa.
- Arteca, R.N., 1996. Plant growth substances: Principles and applications, Chapman & Hall, New York.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Luas Panen, Produksi, dan Produktifitas Kentang 2009-2012. Melalui : <http://www.bps.go.id/> diakses tanggal 6 November 2013.
- Bhargava, R. 1997. Changes in Abscisic and Gibberellic Acid Contents during the Realise of Potato Seed Dormancy. J. Biol. Plantarum. 39: 41-45.
- Bonner, J. and W. Galston, 1951. Principle of Plant Physiology. Wh Freeman
- Coleman, W.K. 1987. Dormancy Release in Potato Tuber. Am. Potato. J. 64:57-68.
- Goldsworthy, P. R. dan N.M. Fisher. 1992. Fisiologi Budidaya Tanaman Tropik (Penerj.

- Tohari). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gosal, Nurman. I. Ningsih, Baharuddin, dan Nasruddin. 2008. Pengaruh Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap pemecahan Dormansi Benih Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) dan Tingkat Kerusakan Akibat Penyakit Busuk Ubi. Divisi Bioteknologi Pertanian, Univ. Hasanudin. Makasar.
- Hamberg, T. 1985. Potato rest. In: P.H. Li (ed.). *Potato Physiology*. 353-379. Academic Press Inc, London.
- Hill, T. A. 1980. Endogenous Plant Growth Substances, 2nd edition. The Camelot Press Ltd., Southampton.
- Jufri, A. F. 2011. Penanganan Penyimpanan Kentang Bibit (*Solanum Tuberosum* L.) di Hikmah Farm, Pangalengan, Bandung, Jawa Barat. Laporan Magang. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Kazami, D, T. Tsuchiya, Y. Kobayashi and N. Ogura. 2000. Effect of storage temperature on quality of potato tubers. *J. Japanese Soc. Food Sci. Technol.* 47: 851-856.
- Leyser, O., and S. Day. 2003. Mechanism in Plant Development. Blackwell Publishing, United States
- Minato, T, Y. Kikuta., Y. Okazawa. 1982. Effect of (2-Chloroethyl) Phosponic Acid (CEPA) on Cytokinin Level of Potato Tubers. Hokaido University.
- Ooms, G. and Lenton, J.R. 1985. T-DNA genes to study plant development: precocious tuberisation and enhanced cytokinins in a tumefaciens transformed potato. *Plant Molecular Biology* 5, 205-212.
- Rossouw, J.A. 2008. Effect of cytokinin and gibberellin on potato tuber dormancy. Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria. Tshwane.
- Sahat, S; H. Sunarjono; dan Saleh. 1978. Pemecahan Masa Dormansi Ubi Bibit Kentang Varietas Rapan 106 dengan Beberapa Zat Kimia dan Pengaruh Pertunasan Awal Terhadap Hasil di Lapangan. *Bull.Penel.Hort.* 6(2):43-50.
- Shuttle, J. C. & Banowetz, G.M., 2000. Changes in *cis*-zeatin and *cis*-zeatin riboside levels and biological activity during potato tuber dormancy. *Physiol. Plant.* 109, 68-74.
- Siswiarti. 2002. Pengaruh Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi pemberian Zat Pengatur Tumbuh (Sitokini dan Adenin) terhadap Pemecahan Dormansi dan Pertumbuhan Pucuk Tanaman Teh Produksi (*Camelia sinensis*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stern, K. R., S. Janky, and J. E. Bidlack. 2003. Introductory Plant Biology. McGraw-Hill Higher Education, United States.
- The International Potato Center. 2008. The International Year of the Potato. CIP International Potato Center, Lima, Peru. Diakses dari <http://www.scribd.org> (diakses pada tanggal 21 Februari 2013).
- Turnbull, C. G. N and Hanke, D. E. 1985. The control of bud dormancy in potato tubers evidence for the primary role of cytokinins and a seasonal pattern of changing sensitivity to cytokinins. *Planta* 165, 359-365.
- Wattimena, G. A. 1992. Sitokinin, Bioteknologi Tanaman. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.