

PEMANGKASAN DAN APLIKASI BEBERAPA DOSIS PACLOBUTRAZOL TERHADAP PEMBENTUKAN UMBI KENTANG (*Solanum tuberosum* L)

Sri Yoseva

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau 28293
e-mail: Sri_yoseva@yahoo.co.id

ABSTRACT

Potato seed represent one of constraint in effort potato product increase in Indonesia. Potato seed which in production alone by farmer usually with quality lower and non special produced potato for the seed. Ready effort of potato seed very needed to improve seed quality and amount. Stern clippings and spraying of paclobutrazol represent ready handling alternative of seed with quality. This research was conducted to see paclobutrazol dose and clipping which is have potency for potato seed production. The research used factorial 3 x 3 in a Completely Randomized Design at Screen House of BPTP Sukarami. The first factor was clipping; (1) apex of stems, (2) apex of stems + tip of primary stems and (3) apex of stems + tip of primary stems + tip of secondary stems. The second was paclobutrazol dose consist of (1) 5 ppm, (2) 7,5 ppm and (3) 10 ppm. Result of research indicate that do not there are clipping interaction with examinee paclobutrazol dose to forming of potato tuber. Clipping apex of stem + tip of primary stems have potency to in forming of tuber from potato seed. Paclobutrazol examinee dose not yet showed difference to forming of tuber from potato seed, although paclobutrazol dose 7,5 ppm yield highest tubers wight.

Key words: *Solanum tuberosum*, stem clippings, paclobutrazol.

PENDAHULUAN

Tanaman kentang merupakan tanaman makanan yang utama dunia sesudah padi, gandum dan jagung. Saat ini, kentang sudah termasuk kedalam salah satu hortikultura yang dianjurkan untuk dikembangkan di Indonesia, karena: 1) merupakan tanaman sumber uang bagi petani, 2) komoditi ekspor non migas yang mendatangkan devisa bagi negara, 3) salah satu makanan *fast food*, dan 4) makanan yang bernilai gizi tinggi dan lengkap yang dapat digunakan sebagai pangan disamping beras (Wattimena, 1991).

Kentang merupakan komoditas beresiko tinggi, input yang tinggi sekaligus mempunyai output yang tinggi pula. Bagi petani Indonesia dalam memproduksi kentang kegagalan panen terutama disebabkan kualitas bibit yang rendah dan serangan hama penyakit (Asandhi, 1992 ; Duriat, 1982 ; Kusumo, 1983 ; Wattimena, 1983). Alokasi biaya produksi kentang untuk bibit mencapai 40 % dari total biaya. Akibatnya harga bibit berkualitas sangat mahal dan tidak akan terjangkau oleh petani. Hal ini berarti hanya petani kaya/besar saja yang akan mampu membeli bibit kentang impor.

Kesukaran menghasilkan bibit bagi petani di Indonesia dan masih bergantung pada bibit impor mendorong dilakukannya penelitian-penelitian terhadap propagul umbi mini (Wattimena, 1991). Umbi mini yang digunakan sebagai bahan perbanyakan kentang kebutuhannya lebih sedikit jika dibandingkan dengan umbi biasa. Produksi umbi dari

propagul umbi mini dapat menghasilkan umbi konsumsi yang tidak kalah dengan umbi biasa.

Kentang yang tidak dipangkas akan menunjukkan bahwa bagian yang paling aktif dalam pertumbuhan adalah bagian pucuk. Pucuk membutuhkan hara dalam tanah untuk pertumbuhannya dan mengeluarkan hormon untuk mengambil unsur hara dari daun sebelah bawahnya. Kondisi ini berpotensi menghambat pertumbuhan bagian tanaman lainnya. Oleh karena itu pemotongan tunas pucuk perlu dilakukan karena dapat merangsang pertumbuhan tunas samping dari batang utama pada setiap ketiak daun. Pemangkasan akan menghilangkan dominansi apikal sehingga akan merangsang tumbuhnya tunas samping. Dengan hilangnya dominansi apikal, tunas-tunas lateral akan dapat berkembang menjadi cabang baru yang dapat distek kembali.

Retardan adalah suatu senyawa organik yang menghambat perpanjangan batang, meningkatkan warna hijau daun dan secara tidak langsung mempengaruhi pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan yang abnormal (Cathey, 1975 *cit* Wattimena, 1992). Salah satu jenis retardan adalah Paclobutrazol, dimana mekanisme kerjanya menghambat oksidasi Kaurene menjadi Kaurenoic acid, sehingga akan menghambat biosintesis gibberelin sehingga pertumbuhan tunas tertekan dan mendorong pembentukan umbi (Purnomo, 1989).

Paclobutrazol dapat diberikan pada tanaman melalui beberapa cara seperti melalui

daun, tanah dan batang secara injeksi. Paclobutrazol yang diserap tanaman selanjutnya ditranslokasikan melalui xylem menuju titik tumbuh. Senyawa aktif yang mencapai meristem sub apikal akan menghambat biosintesis giberelic acid, menyebabkan berkurangnya perpanjangan sel. Pengaruh langsung pada morfologi pada beberapa tanaman adalah pengurangan pertumbuhan vegetatif dan mendorong pembungaan (Krishnamoorthy, 1981).

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui interaksi antara pemangkasan dan dosis Paclobutrazol terhadap pembentukan umbi mini kentang, (2) mencari pemangkasan yang terbaik untuk pembentukan umbi kentang, dan (3) Mencari dosis Paclobutrazol yang terbaik untuk pembentukan umbi mini kentang.

METODA PENELITIAN

Percobaan ini dilaksanakan di Rumah Kasa Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sukarami dari bulan Januari hingga April 2001.

Percobaan ini berbentuk faktorial 3 x 3 dengan rancangan lingkungan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Faktor pertama (P) yaitu pemangkasan yang terdiri dari 3 taraf ; ujung batang (P1), ujung batang + ujung cabang primer (P2), dan ujung batang + ujung cabang primer + ujung cabang sekunder (P3). Faktor kedua (D) merupakan dosis penyemprotan Paclobutrazol yang terdiri dari 3 taraf ; D1 = 5 ppm, D2 = 7,5 ppm, dan D3 = 10 ppm. Dengan demikian terdapat 27 petak percobaan dan masing-masing petak percobaan terdapat 25 tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistika dengan menggunakan analisis of variance dalam RAL pada taraf nyata 5%. Uji jarak berganda Duncan digunakan untuk menguji antara perlakuan.

Penanaman dilakukan pada sore hari dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Perlakuan pemangkasan dilakukan setelah tanaman mempunyai dua nodus dengan 6-7 helai daun. Cara kerjanya adalah :

- Pemangkasan ujung batang. Bagian ujung batang dipangkas, pemangkasan dilakukan saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam. Pemangkasan ujung ini dengan mengambil pucuk tanaman dengan empat daun tunggal dari tanaman induk.
- Pemangkasan ujung batang + ujung cabang primer. Setelah dilakukan pemangkasan ujung batang maka akan keluar cabang-cabang baru. Cabang ini baru bias dipotong setelah 15 hari setelah pemangkasan dari ujung batang yaitu, 36 hari setelah tanam.

- Pemangkasan ujung batang + ujung cabang primer + ujung cabang sekunder Sama caranya dengan cara b, pada c dilanjutkan dengan pemangkasan ujung cabang sekunder yang dilaksanakan 15 hari kemudian setelah pemangkasan ujung cabang primer, yaitu 51 hari setelah tanam.

Sedangkan perlakuan penyemprotan Paclobutrazol dilakukan sebanyak 3 kali menurut dosis perlakuan, dilakukan 2 minggu setelah perlakuan pemangkasan, yaitu pada umur 35, 50 dan 65 hari setelah tanam.

Pengamatan menggunakan tanaman sampel sebanyak 10% dari populasi masing-masing petak percobaan. Parameter yang diamati yaitu : (a) Umur panen umbi (hari); (b) Jumlah stolon (buah); (c) Jumlah umbi per tanaman (buah); (d) Jumlah umbi per petak percobaan (buah); (e) Bobot basah umbi per tanaman (gram); (f) Bobot umbi per petak percobaan (gram); (g) Produksi umbi mini per hektar (ton); (h) Indeks panen (%); dan (i) Jumlah umbi menurut ukuran diameter (buah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1. Umur panen umbi kentang relatif sama, disebabkan karena tanaman kentang pada percobaan ini berasal dari hibrida yang sama. Menurut Syarif (1995) berat umbi bibit, tehnik budidaya dan lingkungan tumbuh seperti suhu dan intensitas cahaya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, tetapi kurang dipengaruhi oleh umur panen. Selanjutnya ditambahkan oleh Rukmana (1996) bahwa umur panen tanaman kentang tergantung dari jenisnya. Umur panen umbi kentang pada percobaan ini rata-rata 85 hari.

Menurut Devlin (1975) pemangkasan pada tanaman akan menghilangkan dominansi apikalnya, hal ini akan merangsang tumbuhnya tunas-tunas samping yang dapat berkembang menjadi cabang-cabang yang baru. Akibat pembentukan cabang-cabang baru ini maka kegiatan vegetatif akan berlangsung terus sehingga menunda terjadinya senesen pada brangkasan. Lakitan (1996) menyatakan bahwa dengan tertundanya senesen maka laju pertumbuhan tanaman belum akan mengalami penurunan sehingga umur tanaman akan semakin panjang.

Dengan demikian, pemangkasan yang berulang kali memperpanjang umur panen seperti terlihat pada Tabel 1a., walaupun tidak terdapatnya perbedaan diantara perlakuan-perlakuan tersebut.

Tabel 1. Umur Panen Umbi (UPU), Jumlah Stolon (JS), Jumlah Umbi Pertanaman (JUP), Jumlah Umbi per Petak Tanaman (JUPT), Bobot Basah Umbi per Tanaman (BBUT), Bobot Umbi per Petak Percobaan (BUPP), Produksi Umbi Mini per Hektar (PUMH), Indeks Panen (IP), Jumlah Umbi menurut Ukuran diameter < 15 mm (JUJ <15 mm), Jumlah Umbi menurut Ukuran diameter 15-20 mm (JUJ 15-20 mm), Jumlah Umbi menurut Ukuran diameter 21-25 mm (JUJ 21-25 mm), Jumlah Umbi menurut Ukuran diameter 26-30 mm (JUJ 26-30 mm) dan Jumlah Umbi menurut Ukuran diameter > 30 mm (JUJ >30 mm) pada berbagai pemangkasan dan dosis penyemprotan Paclobutrazol.

Perlakuan	UPU (hari) (a)	JS (buah) (b)	JUP (buah) (c)	JUPT (buah) (d)	BBUT (gram) (e)	BUPP (gram) (f)	PUMH (ton) (g)	IP (%) (h)	JUU <15 (buah) (i)	JUU 15-20 (buah) (j)	JUU 21-25 (buah) (k)	JUU 26-30 (buah) (l)	JUU >30 (buah) (m)
Dosis Penyemprotan :													
- Paclobutrazol 5 ppm	85.22	2.99	2.79	11.19	276.74	3792.56	37.93	94.44	1.03 a	1.07	1.98	1.82	1.64
- Paclobutrazol 7.5 ppm	85.66	3.10	2.84	11.91	260.29	4108.89	41.09	93.86	1 b	1.08	2.05	1.94	1.59
- Paclobutrazol 10 ppm	84.78	2.99	2.81	11.14	241.89	3633.89	36.34	95.15	1 b	1.03	2	1.91	1.70
Pemangkasan :													
- Ujung batang (A)	84.66	2.92	2.77	11.84	264.48	4378.44 a	43.78 a	93.75	1 a	1.05	1.54 a	1.95	2 a
- Ujung batang + ujung cabang primer (B)	85.22	3.10	2.83	11.30	263.63	3846.33 ab	38.46 ab	94.58	1.03 b	1.11	2.19 a	1.85	1.51 b
- Ujung batang + ujung cabang primer + ujung cabang sekunder (C)	85.78	3.06	2.85	11.10	250.81	3310.56 b	33.11 b	95.13	1 b	1.02	2.30 b	1.86	1.42 b
KK (%)	2.98	8.10	7.94	7.69	20.34	19.36	19.36	1.80	2.86	8.84	8.82	11.84	14.91

Keterangan: Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf nyata 5%.

Dari pengamatan jumlah stolon (Tabel 1b.), perlakuan pemangkasan dan dosis penyemprotan Paclobutrazol tidak memperlihatkan perbedaan. Sedangkan pada parameter produksi umbi mini per hektar (Tabel 1g.) dapat dilihat bahwa perlakuan A memperlihatkan jumlah umbi terbanyak berbeda nyata dengan perlakuan C, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan B. Sedangkan perlakuan B dan C berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena adanya pemangkasan mengakibatkan stolon yang terbentuk sedikit dan pembesaran umbi berkurang karena hasil asimilasi lebih banyak digunakan untuk perkembangan tunas-tunas vegetatif atas. Menurut Denisen (1979) setelah pemangkasan, bagian tanaman yang tersisa akan berusaha cepat membentuk daun-daun baru supaya proses fotosintesa dapat berjalan lancar.

Rukmana (1996) menyatakan bahwa stolon merupakan tunas lateral yang tumbuh dari ketiak daun di bawah permukaan tanah. Stolon ini tumbuh memanjang dan melengkung di bagian ujungnya, kemudian membesar (membengkak) membentuk umbi sebagai tempat menyimpang cadangan makanan.

Pada Tabel 1b. walaupun pengaruh pemangkasan tidak nyata, namun terlihat kecenderungan bahwa pemangkasan yang berulang kali menambah jumlah stolon. Dosis Paclobutrazol tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah stolon, namun dapat dinyatakan bahwa dosis 7,5 ppm secara relatif menghasilkan jumlah stolon lebih banyak dan peningkatan pemberian akan menurunkan jumlah stolon. Dengan meningkatnya jumlah stolon diharapkan meningkatkan jumlah umbi mini. Disamping terbentuknya tunas-tunas vegetatif atas, diduga juga akan terbentuk tunas-tunas vegetatif bawah yaitu berupa stolon yang akan berkembang menjadi umbi. Hartman and Kester (1983) menyatakan bahwa stolon adalah batang yang berada dalam tanah yang berkembang menjadi umbi.

Pada Tabel 1c., 1d., dan 1f., peningkatan dosis Paclobutrazol dari 5 ppm menjadi 7.5 ppm jumlah umbi per tanaman dan jumlah umbi per petak percobaan semakin banyak serta bobot umbi per petak percobaan yang diperoleh semakin besar tetapi peningkatan dosis menjadi 10 ppm menyebabkan jumlah umbi dan bobot umbi berkurang walaupun tidak berbeda nyata. Berarti pemberian dosis 7,5

ppm sudah cukup dan peningkatan pemberian menjadi 10 ppm diduga terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Krisnamoorthy (1981) bahwa pemberian retardan dalam dosis yang melebihi takaran akan dapat mengganggu proses pertumbuhan akar pada tanaman kentang dan menyebabkan hara tanaman menjadi terbatas, sehingga menghasilkan umbi lebih sedikit.

Jumlah umbi per petak percobaan dari ketiga pemangkasan yang diuji tidak berbeda satu dengan lainnya, begitu juga dengan dosis penyemprotan Paclobutrazol yang diuji (Tabel 1d). Demikian juga pengamatan bobot basah umbi per tanaman (Tabel 1e), memperlihatkan tidak terdapatnya perbedaan diantara perlakuan-perlakuan yang diuji. Hal ini disebabkan karena kuantitas fotosintat yang dihasilkan dari tajuk tanaman bagian atas hampir sama, walaupun ada perlakuan pemangkasan. Pemangkasan menghasilkan tunas-tunas baru sehingga tanaman yang dipangkas tadi aktif lagi berfotosintesis dan terjadi penambahan akumulasi fotosintat ke dalam umbi. Ini sesuai dengan pernyataan Lakitan (1996) bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan umbi adalah kuantitas fotosintat yang dipasok dari tajuk tanaman.

Penurunan bobot basah umbi pertanaman sebagaimana yang terlihat pada Tabel 1e. terjadi karena pada perlakuan pemberian dosis Paclobutrazol di atas 5 ppm menyebabkan jumlah umbi pertanaman serta diameter umbi semakin menurun. Hal ini disebabkan karena pemberian dosis Paclobutrazol 7,5 ppm dan 10 ppm diduga terlalu tinggi, sehingga efek hambatannya terhadap perkembangan umbi semakin besar.

Pada Tabel 1f., terlihat bahwa dari ketiga pemangkasan yang diuji, bobot umbi per petak percobaannya berbeda satu dengan lainnya, sedangkan dosis penyemprotan Paclobutrazol tidak berbeda satu dengan lainnya. Ketiga pemangkasan yang diuji, produksi umbi mini per hektarnya berbeda satu dengan lainnya, sedangkan dosis penyemprotan Paclobutrazol tidak berbeda satu dengan lainnya.

Ketiga pemangkasan yang diuji, indeks panennya tidak berbeda satu dengan lainnya, begitu juga dengan dosis penyemprotan Paclobutrazol yang diuji. Hasil pengamatan jumlah umbi per tanaman disajikan pada Tabel 1h. Dari pengamatan indeks panen kentang seperti terlihat pada Tabel 1h., perlakuan pemangkasan C, B dan A tidak berbeda antara sesamanya. Demikian juga dengan dosis penyemprotan Paclobutrazol yang diberikan.

Pada pemangkasan C, asimilat yang terbentuk lebih banyak dimanfaatkan untuk

pertumbuhan vegetatif tunas dan terjadi persaingan hasil fotosintesis dimana asimilat banyak dimobilisasi ke bagian atas tanaman untuk membentuk tunas-tunas baru. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1992) suatu persaingan di dalam tanaman akan menyebabkan bagian berguna seperti biji atau umbi kehilangan asimilat.

Bila dihubungkan dengan bobot basah umbi per tanaman, terlihat bahwa perlakuan pemangkasan menunjukkan tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan, hal inilah yang menyebabkan indeks panen juga berbeda tidak nyata. Ketiga pemangkasan yang diuji, jumlah umbi menurut ukuran diameter <15 mm berbeda satu dengan lainnya, begitu juga dengan dosis penyemprotan Paclobutrazol yang diuji. Hasil pengamatan jumlah umbi per tanaman disajikan pada Tabel 1i.

Ketiga pemangkasan yang diuji, jumlah umbi menurut ukuran diameternya tidak berbeda satu dengan lainnya, begitu juga dengan dosis penyemprotan Paclobutrazol yang diuji. Hasil pengamatan jumlah umbi per tanaman disajikan pada Tabel 1j. (diameter 15-20 mm) dan Tabel 1l. (diameter 26-30 mm).

Ketiga pemangkasan yang diuji, jumlah umbi menurut ukuran diameternya berbeda satu dengan lainnya, sedangkan dosis penyemprotan Paclobutrazol yang diuji tidak berbeda satu dengan lainnya. Hasil pengamatan jumlah umbi per tanaman disajikan pada Tabel 1k. (diameter 21-25 mm) dan Tabel 1m. (diameter > 30 mm).

Besarnya diameter umbi yang diperoleh diduga berhubungan erat dengan jumlah umbi yang terbentuk. Hal ini merupakan akibat dari hasil fotosintesa dan transpor asimilat yang tertumpuk pada umbi tersebut, sehingga umbi yang dihasilkan besar-besar. Sesuai dengan pendapat Permadi, Warsito dan Sumiati (1989) bahwa proses pengisian dan pembesaran umbi membutuhkan asimilat yang ditranslokasikan ke umbi.

Hasil yang diharapkan dari tanaman kentang adalah umbinya yang terbentuk di bawah permukaan tanah. Umbi ini merupakan tempat penumpukan dari asimilat yang berupa cadangan makanan. Pembentukan umbi pada kentang dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan tempat tumbuh tanaman. Faktor genetik telah dibawa oleh individu tanaman. Sedangkan faktor lingkungan selain media tanam dan perubahan cuaca, serangan hama dan penyakit merupakan faktor yang turut menentukan hasil.

Tanaman kentang termasuk tanaman yang cukup peka terhadap serangan beberapa jenis hama dan penyakit, baik yang disebabkan serangga, jamur, bakteri atau virus (Wattimena,

1986 dan Karjadi, 1996). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara visual selama percobaan, tanaman kentang ini ada yang memperlihatkan gejala terserang virus. Serangan penyakit terlihat pada umur 5 minggu setelah tanam dengan gejala permukaan daun muda bagian atas menguning, busuk lalu mengering. Apabila gejala ini dibiarkan akan menyebabkan tanaman menjadi layu. Penyakit ini tidak disebabkan oleh jamur, kemungkinan disebabkan oleh bakteri. Hal ini didasarkan pada pengamatan dengan memotong batang dari tanaman yang layu tersebut, kemudian direndam dengan air bersih. Setelah 5 menit pada air tersebut terlihat lendir berwarna putih yang keluar dari potongan batang. Batang yang layu ini jika ditekan tidak mengeluarkan lendir. Sampai akhir percobaan penyakit tersebut tidak berhasil diidentifikasi.

Tanaman yang terserang dimusnahkan dengan cara membongkar dan membuangnya, sehingga tidak menular ke tanaman lainnya. Serangan bakteri ini kembali menyerang pada saat tanaman sudah berumur 10 minggu dan lebih parah lagi karena tanaman sudah mulai menghasilkan umbi sehingga umbipun ikut terserang. Keadaan ini yang mempengaruhi bobot umbi per petak percobaan dan ini juga didukung oleh suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi di daerah penanaman selama percobaan dilaksanakan.

KESIMPULAN

1. Tidak ditemukannya interaksi antara pemangkasan dengan dosis Paclobutrazol yang diuji terhadap pembentukan umbi mini kentang.
2. Pemangkasan ujung batang + ujung cabang primer berpengaruh dalam pembentukan umbi mini bibit kentang karena menghasilkan jumlah umbi menurut ukuran diameter < 15 mm yang terbanyak (1,03 buah) diantara ketiga perlakuan pemangkasan yang diuji.
3. Dosis Paclobutrazol yang diuji belum memperlihatkan pengaruh dalam menghasilkan umbi mini dari bibit kentang, walaupun dosis Paclobutrazol 7,5 ppm menghasilkan bobot umbi yang tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Asandi, A. A. dan Gunandi. 1989. Syarat tumbuh tanaman kentang. Hal 22-29 dalam A. A. Asandi, S. Sastrosiswoyo, Suhandi, Z. Abidin dan Subhan (Eds). Kentang. Balitbang Pertanian. Balithort Lembang.

Denisen. 1979. Principle of Horticultural. 2 nd. Ed, Mac Millan Publ. Co.Inc.New York. 483p.

Devlin, R. M. 1975. Plant physiology. 3 th ed. D. Van Nostrand Co. New York. 600 p ed. Mac Millan Publ. Co. Inc. New York. 483 p.

Duriat, A.S. 1982. Pengendalian Penyakit Virus Dalam Pengembangan Kentang di Indonesia. Ghalia Indonesia. Jakarta. 98 hal.

Goldsworthy dan Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 874 hal.

Hartman, H.T and D.E Kester. 1983. Plant Propagation, Principle and Practices. 4th ed. Prentice - Hill, Inc. Englewood Cliff. New Jersey. 727 p.

Karjadi, A.K. 1996. Perbaikan Sistem Pembibitan Kentang Melalui Tehnik Kultur Jaringan dan Tehnik Perbanyakan Cepat. Balai Penelitian Tanaman Sayur. Lembang. 35 hal.

Krishnamoorthy. 1981. Plant Growth Substances Including Applications in Agriculture. Tata Mac. Graw Hill Pub. Co. Ltd.. New Delhi. 214 p.

Kusumo, N. 1983. New Approach to Potato Production in Indonesia. Indonesian Agric. Res. And Dev. J.5 (182): 1 - 7.

Lakitan, Benjamin. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 218 hal.

Permadi, A.H., A. Warsito dan E. Sumiati. 1989. Morfologi dan pertumbuhan tanaman kentang. Dalam Kentang. Balithor. Lembang. Hal 8-14.

Pumomo, S dan P. E. R. Prahardini. 1989. Perangsangan pembungaan dengan paclobutrazol dan pengaruhnya terhadap hasil buah mangga (*Mangifera indica* L). Balai Penelitian Hortikultura. Solok. 24 hal.

Rukmana, R. 1996. Budidaya Kentang. Penebar Swadaya. Bandung. 73 hal.

Syarief, A., M. Ridwan dan Muhafdi. 1995. Stimulasi Pembentukan Umbi Mini Kentang (*Solanum tuberosum* L) Melalui Pemberian Cycocel. Jurnal Stigma. Volume III. No.1. Hal 1-3.

Wattimena, G.A. 1983. Pembinaan Mikro. Bahan Kuliah Semester VI. Jurusan Budidaya Pertanian. IPB. Bogor. Hal 46-58.

_____. 1986. Kultur Jaringan Tanaman Kentang. Jurusan Budidaya Pertanian . IPB. Bogor. 19 hal.

_____. 1991. Produksi bibit kentang bermutu melalui propagul in vitro. Prosiding seminar sehari. Jurnal tanaman XIII. Tanggal 12 Oktober 1991. IPB. Bogor. Hal 46-58.

_____. 1992. Bioteknologi tanaman. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor. 309 hal.

_____. 1993. Pengembangan propagul kentang unggul dan bermutu. Laporan hibah bersaing Perguruan Tinggi tahun 1992/1993. 129 hal.