PEMECAHAN DORMANSI UMBI KENTANG (*Solanum tuberosum* L. VAR. GRANOLA) MENGGUNAKAN LARUTAN GIBERELIN (GA₃) DAN BENZIL AMINO PURIN (BAP)***BREAKING DORMANCY OF POTATO TUBERS (*Solanum tuberosum* L. var. granola) USING GIBBERELLIN (GA₃) AND BENZYL AMINO PURINE (BAP)***Wirian Febry Arisda¹⁾, Retno Mastuti^{1)*}

Diterima : 1 Agustus 2021

Disetujui : 4 Oktober 2021

Afiliasi Penulis:¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, 65145.**Email korespondensi:**

*mastuti7@ub.ac.id

ABSTRAK

Tahap dormansi umbi kentang berpeluang menghambat budidaya kentang karena umbi yang baru dipanen tidak bisa langsung ditanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perendaman umbi kentang pada larutan GA₃ dan BAP terhadap periode pemecahan dormansi umbi maupun pertumbuhan tunas kentang (*S. tuberosum* L. var. granola). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 faktor, yaitu umbi (A: utuh dan irisan), giberelin GA₃ (B: 0, 50, 100, dan 200 ppm), dan sitokinin BAP (C: 0, 50, 100, dan 200 ppm). Umbi kentang berukuran M yang telah dicuci bersih direndam dalam fungisida selama 3 detik kemudian ditiriskan. Sebagian umbi dibiarkan utuh dan sebagian lainnya diiris menjadi dua bagian. Umbi utuh dan irisan direndam ke dalam larutan GA₃ dan BAP tunggal maupun kombinasi sesuai perlakuan selama 30 menit, selanjutnya umbi diletakkan di ruang gelap. Parameter yang diamati selama 59 hari yaitu waktu muncul tunas, akhir periode dormansi, jumlah tunas yang dihasilkan umbi, dan panjang tunas. Data dianalisis dengan ANOVA, Uji T dan Uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umbi irisan mampu memecahkan dormansi lebih cepat (10 HSP) dibanding umbi utuh (16 HSP). Umbi yang direndam pada larutan GA₃ 50 ppm dan GA₃ 100 ppm mampu bertunas lebih cepat yaitu 10 HSP. Jumlah tunas yang dihasilkan hingga 59 HSP pada umbi irisan lebih banyak (66,9%) dibanding umbi utuh (34,7%). Umbi irisan yang direndam dalam larutan GA₃ maupun BAP mampu menumbuhkan tunas lebih panjang (19,4 mm) daripada umbi utuh yang direndam GA₃ maupun BAP (3,6 mm). Rata-rata tunas terpanjang (19,4 mm) dihasilkan pada umbi irisan yang direndam dalam larutan GA₃ tunggal 100 ppm.

Kata kunci: dormansi, giberelin, irisan, sitokinin, umbi

ABSTRACT

Dormancy stage of potato tubers can inhibit potato cultivation because the newly harvested tubers can't be planted immediately. The aim of this study was to evaluate the effect of tuber soaking on GA₃ and BAP solution on the duration of tuber dormancy breaking and shoot growth of potato (*Solanum tuberosum* L. var. granola). This research used factorial completely randomized design with 3 factors, tubers (A: whole and sliced), GA₃ (B: 0, 50, 100, and 200 ppm), and BAP (C: 0, 50, 100, and 200 ppm). Potato tubers were soaked in fungicide for 3 seconds. There were whole tubers and sliced tuber into 2 then the tubers were soaked in PGR solution for 30 minutes, the tubers were placed in a dark room. Parameters observed for 59 days were the time for tubers sprouted, the ending of dormancy, the number of shoots that appeared per tuber, and shoot length. Data were analyzed by ANOVA, T-test and Duncan test. The results showed that sliced tubers were able to break dormancy more quickly (10 DAT) than whole tubers (16 DAT). Tubers soaked in GA₃ 50 ppm and GA₃ 100 ppm were able to germinate faster at 10 DAT. The number of shoots produced by tubers up to 59 DAT in sliced tubers was more (66.9%) than whole tubers (34.7%). Tuber that sliced and soaked in GA₃ or BAP were able to grow longer shoots (19.4 mm) than whole tubers that soaked in GA₃ or BAP (3.6 mm).

Keyword: cutting, cytokinin, dormancy, gibberellin, tubers

Cara sitasi:Arisda WF, R Mastuti. 2021. Pemecahan dormansi umbi kentang (*Solanum tuberosum* L. var. granola) menggunakan larutan giberelin (GA₃) dan benzil amino purin (BAP). *Journal of Tropical Biology* 9 (3): 253-261.**PENDAHULUAN**

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) adalah tanaman pangan yang diproduksi dan dikonsumsi masyarakat di seluruh dunia. Varietas kentang yang banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu cipanas, atlantik dan granola. Kentang varietas granola merupakan salah satu varietas yang

memiliki produktivitas tinggi mencapai 38-50 ton/ha, jumlah umbi per tanaman 12-20 buah, dan tahan terhadap serangan penyakit busuk daun (*Phytophthora infestans*) dengan masa dormansi 3-4 bulan [1].

Kentang diproduksi di 23 provinsi di Indonesia. Provinsi penghasil kentang terbanyak

yaitu Jawa Tengah, Jawa Barat dan Jawa Timur. Kota penghasil kentang terbanyak di Jawa Timur yaitu Pasuruan, Probolinggo, Malang, dan Batu. Di Kota Batu total produksi kentang tahun 2018 mencapai 9.137,7 ton. Jumlah tersebut masih belum memenuhi target yang ingin dicapai sehingga kentang menjadi salah satu komoditas tanaman hortikultura yang menjadi fokus pengembangan hingga tahun 2022 dengan target 9.434,83 ton [2]. Peningkatan produksi kentang dapat dilakukan dengan perbanyakan melalui umbi, stek batang, stek tunas, dan kultur jaringan. Perbanyakan menggunakan umbi termasuk cara konvensional dan masih banyak dilakukan oleh petani karena lebih mudah dan biayanya relatif terjangkau. Umumnya perbanyakan kentang melalui umbi memiliki rasio 1:3 hingga 1:15. Artinya 1 benih umbi kentang mampu menghasilkan 3 hingga 15 umbi baru. Hal ini dipengaruhi oleh jenis varietas dan perlakuan pada umbi [3]. Umbi yang akan dijadikan benih harus umbi yang sehat, ditandai dengan tidak adanya bagian yang busuk pada permukaan umbi serta umbi didapatkan dari tanaman induk yang sehat.

Umbi kentang memiliki dua ujung, yaitu basal yang berhubungan dengan stolon dan apikal yang berada di ujung lain. Mata tunas umbi kentang sebenarnya adalah nodus batang. Jumlah mata tunas umbi yaitu antara 2-14 tergantung pada ukuran umbi [4]. Ukuran umbi kentang cukup beragam antara lain ukuran SS (7- 10 g), S (11-30 g), M (31-60 g), L1 (61-90 g), L2 (91-120 g) dan ukuran konsumsi LL (> 121 g). Ukuran umbi yang banyak dijadikan benih adalah umbi dengan ukuran M. Hal ini karena umbi yang berukuran lebih besar berpeluang menghasilkan umbi-umbi baru yang berukuran kecil akibat banyaknya jumlah batang yang akan terbentuk. Selain itu penggunaan umbi berukuran besar memerlukan biaya yang lebih mahal karena benih umbi berukuran besar harganya lebih mahal dibanding umbi berukuran sedang. Sedangkan penggunaan umbi yang berukuran lebih kecil menyebabkan pertumbuhan kentang terganggu akibat kurangnya cadangan makanan [5, 6].

Perbanyakan kentang menggunakan umbi masih belum dapat memenuhi kebutuhan pengadaan benih dalam waktu yang singkat sebab benih kentang yang telah dipanen tidak bisa segera ditanam kembali. Hal ini dikarenakan adanya periode dormansi pada umbi kentang. Dormansi umbi adalah periode atau masa ketika proses pertumbuhan tunas tidak terjadi. Dormansi dipengaruhi oleh faktor eksogen seperti suhu rendah dan cuaca serta faktor endogen seperti jenis varietas, umur umbi, dan kualitas umbi. Melalui dormansi, umur simpan umbi dapat lebih lama karena dapat mencegah terjadinya pertunasan pada

umbi. Namun dormansi pada kentang juga menyebabkan petani kesulitan mencari benih kentang karena kentang yang baru dipanen harus menyelesaikan masa dormansi sebelum dilakukan penanaman kembali, sehingga kentang tidak dapat ditanam sepanjang tahun. Oleh karena itu untuk menghasilkan benih kentang yang dapat ditanam sepanjang tahun, perlu adanya upaya pemecahan dormansi agar umbi kentang dapat lebih cepat bertunas [7, 8].

Dormansi dapat dipecahkan dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) giberelin dan sitokinin. Giberelin diperlukan untuk memecahkan dormansi pada tunas dan untuk pertumbuhan tunas [9]. Giberelin mampu memecah pati dan gula di dalam umbi yang selanjutnya digunakan untuk memicu pertunasan [10]. Sitokinin berperan dalam stimulasi pembelahan sel. Dormansi pada tumbuhan salah satunya disebabkan karena sel-sel tunas meristem tertahan pada fase G1 pada siklus sel. Keberadaan sitokinin mampu membebaskan hambatan pada fase G1 siklus sel tersebut sehingga dapat memecah dormansi umbi [11].

Selain perlakuan ZPT, pengirisan umbi kentang juga mampu memecahkan dormansi. Perlakuan irisan dapat meningkatkan respirasi dan sintesis RNA maupun protein pada umbi sebagai salah satu upaya penyembuhan luka. Pengirisan umbi juga berperan dalam pemecahan dominansi apikal pada umbi. Dominansi apikal yang terhenti akan memicu tumbuhnya tunas-tunas lain pada umbi kentang [12]. Pada pengaplikasian suatu bahan kimia kulit umbi dapat menjadi penghambat, oleh karena itu adanya perlakuan pengirisan, luas permukaan penyerapan yang tidak tertutup kulit umbi menjadi bertambah. Meskipun demikian pengirisan harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak mata tunas dan meminimalisir serangan bakteri, jamur, dan virus [8]. Melalui pengirisan umbi, biaya produksi juga akan lebih murah karena jumlah benih yang dibutuhkan akan lebih sedikit [13].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perendaman umbi pada GA₃ dan BAP terhadap periode pemecahan dormansi umbi maupun pertumbuhan tunas kentang (*S. tuberosum* L. var. *granola*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2020 hingga Juli 2021. Penelitian dilakukan di Dusun Brumbung RT 002 RW 006, Desa Gunungsari, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Letak geografisnya yaitu 7° 50' 21" LS dan 112° 30' 49" BT dengan suhu rata-rata 20 °C.

Persiapan umbi. Umbi kentang varietas *granola* diperoleh dari kebun kentang Desa

Sumberbrantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu yang terletak pada ketinggian 1.500 mdpl. Umbi kentang yang digunakan berumur 14 hari setelah panen dan berukuran M (31-60 g). Pemilahan umbi dilakukan dengan menimbang umbi menggunakan neraca digital. Umbi yang telah dipilah, dicuci hingga bersih dan ditiriskan hingga kering. Selanjutnya umbi direndam dalam larutan fungisida selama 3 detik untuk menghindari serangan jamur, kemudian ditiriskan hingga kering.

Rancangan penelitian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah umbi (A) yang terdiri dari 2 taraf, yaitu umbi utuh (A1) dan umbi irisan (A2), faktor kedua yaitu giberelin GA₃ (B) yang terdiri dari 4 taraf (0, 50, 100, 200 ppm) dan faktor ketiga yaitu sitokinin BAP (C) yang terdiri dari 4 taraf (0, 50, 100, 200 ppm). Terdapat 32 kombinasi perlakuan (Tabel 1). Setiap kombinasi perlakuan diulang 5 kali sehingga diperoleh 160 satuan percobaan.

Tabel 1. Variasi perlakuan

Umbi (A)	GA ₃ (B) (ppm)	BAP (C) (ppm)
Umbi utuh (A1)	B0	C0
		C50
		C100
		C200
	B50	C0
		C50
		C100
		C200
	B100	C0
		C50
		C100
		C200
	B200	C0
		C50
		C100
		C200
Umbi irisan (A2)	B0	C0
		C50
		C100
		C200
	B50	C0
		C50
		C100
		C200
	B100	C0
		C50
		C100
		C200
	B200	C0
		C50
		C100
		C200

Pemecahan dormansi umbi kentang. Umbi yang telah direndam fungisida selanjutnya dipisah menjadi dua bagian, yaitu umbi utuh dan irisan. Umbi diiris menggunakan *cutter* yang telah

disterilisasi. Pengirisan dilakukan secara vertikal sehingga dihasilkan dua bagian umbi yang masing-masing memiliki bagian apikal dan bagian basal. Umbi yang telah diiris maupun umbi utuh direndam dalam larutan GA₃ tunggal, BAP tunggal, maupun kombinasi GA₃ dan BAP sesuai kombinasi perlakuan. Perlakuan tanpa penambahan ZPT (kontrol) dilakukan dengan merendam umbi dalam akuades. Perendaman dilakukan selama 30 menit. Umbi kemudian ditiriskan hingga kering. Selanjutnya umbi diletakkan di dalam gelas plastik berisi kapas kering dan ditutup menggunakan tutup gelas. Gelas plastik yang berisi kentang tersebut disimpan dalam ruang gelap pada suhu ruang selama 59 hari.

Parameter yang diamati. Pengamatan meliputi waktu muncul tunas, akhir masa dormansi, jumlah tunas yang dihasilkan umbi, dan panjang tunas. Waktu muncul tunas diamati setiap hari. Umbi yang dianggap bertunas adalah umbi yang memiliki panjang tunas minimal 2 mm. Persentase umbi bertunas diamati setiap hari dari 0 hari setelah perlakuan (HSP) hingga pada setiap perlakuan terdapat umbi yang memunculkan tunas dan selanjutnya pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali. Dormansi dianggap berakhir apabila terdapat umbi bertunas minimal 80% pada setiap perlakuan. Persentase umbi bertunas dihitung dengan rumus (1) berikut:

$$\% \text{ umbi bertunas} = \frac{\text{jumlah umbi bertunas}}{\text{Total umbi}} \times 100\% \dots (1)$$

Panjang tunas diukur dari pangkal hingga ujung tunas. Pengukuran dilakukan seminggu sekali selama 59 HSP. Jumlah tunas yang dihasilkan per satuan percobaan (sp) dihitung dengan rumus (2) berikut:

$$\% \text{ tunas per sp} = \frac{\text{jumlah tunas per sp}}{\text{total mata tunas per sp}} \times 100\% \dots (2)$$

Analisis data. Data hasil pengamatan dianalisis dengan *Analysis of Variance (ANOVA)* atau Uji F, Uji T dan Uji Duncan menggunakan *software SPSS*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu muncul tunas pada umbi kentang. Berdasarkan analisis menggunakan Uji F ($P < 0,05$), diperoleh bahwa waktu muncul tunas dipengaruhi oleh umbi utuh atau irisan (A) dan perendaman pada GA₃ tunggal (B). Berdasarkan uji T, umbi utuh dan umbi yang diiris memiliki perbedaan yang signifikan terhadap waktu muncul tunas. Umbi irisan (A2) rata-rata mampu memunculkan tunas lebih cepat secara signifikan (10 HSP) dibanding umbi utuh (A1) (16 HSP) (Gambar 1).

Gambar 1. Waktu muncul tunas pada umbi utuh (A1) dan irisan (A2)

Pengirisan umbi mempercepat pemecahan dormansi pada umbi kentang. Melalui pengirisan, proses respirasi dan sintesis RNA maupun protein pada umbi akan meningkat sebagai salah satu upaya penyembuhan luka. Penyembuhan luka pada permukaan potongan umbi kentang dapat terjadi apabila terdapat suhu yang cukup hangat, kondisi lingkungan yang lembab, dan ketersediaan oksigen terpenuhi. Respirasi merupakan respon utama protoplasma terhadap rangsangan kontak sel-sel umbi dengan oksigen dari udara. Selain itu produksi CO₂ pada umbi yang mengalami luka akan lebih tinggi sebagai bukti bahwa terjadi peningkatan respirasi pada umbi yang terluka. Selanjutnya bagian yang luka akan tertutupi oleh lapisan penutup dan kambium gabus akan meregenerasi menghasilkan lapisan baru. Pengirisan umbi kentang mampu mempercepat pertumbuhan tunas melalui pemecahan dominansi apikal, sehingga tunas baru pada bagian lateral dan basal akan lebih banyak dan lebih cepat tumbuh setelah umbi diiris [10]. Selain itu pengirisan umbi mampu membuat larutan ZPT eksogen lebih cepat terserap oleh jaringan kentang karena jaringan periderm atau kulit akan hilang ketika umbi kentang diiris. Jaringan periderm ini terbentuk secara sempurna pada umbi kentang yang telah dewasa [14].

Perendaman umbi pada GA₃ tunggal mampu memunculkan tunas lebih cepat secara signifikan (10 – 13 HSP) dibanding kontrol (perendaman dalam akuades) (17 HSP) (Gambar 2). Perlakuan GA₃ tunggal 50 ppm dan 100 ppm tidak berbeda nyata dalam memunculkan tunas pada umbi kentang yaitu pada 10 HSP. Umbi kentang yang diberi perlakuan GA₃ dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 200 ppm rata-rata cenderung memunculkan tunas lebih lambat yaitu pada 13 HSP.

Gambar 2. Pengaruh konsentrasi GA₃ terhadap waktu muncul tunas

Giberelin (GA₃) merupakan hormon yang mampu memicu aktivitas enzim-enzim hidrolitik seperti α -amilase yang mampu menghidrolisis pati menjadi glukosa sebagai cadangan makanan akibat stimulasi respirasi. Glukosa kemudian dipecah menjadi piruvat dan melalui siklus krebs akan menghasilkan energi dalam bentuk ATP. Energi ini mampu berperan dalam metabolisme umbi kentang sehingga mampu mempercepat kemunculan tunas pada umbi kentang. Keberadaan giberelin endogen berperan penting dalam pemecahan dormansi umbi kentang. Kadar giberelin endogen sangat rendah ketika umbi kentang berada pada fase dormansi, namun saat dormansi mendekati akhir, kadar giberelin endogen akan meningkat [15]. Selain giberelin endogen, aplikasi giberelin eksogen juga diperlukan untuk mempercepat munculnya tunas dengan meningkatkan sintesis RNA dan DNA [9].

Akhir periode dormansi. Dormansi pada umbi kentang dianggap telah selesai apabila minimal 80% umbi telah bertunas [16]. Nilai 80% umbi bertunas disebut sebagai daya berkecambah atau daya tumbuh. Daya kecambah yang dianggap tinggi minimal pada 80%. Oleh karena itu, umbi yang berhasil menumbuhkan tunas minimal 80% pada tiap perlakuan dianggap masa dormansinya telah berakhir.

Waktu paling cepat yang diperlukan umbi utuh maupun irisan untuk mematahkan dormansi yaitu 7 HSP (Gambar 3). Akhir periode dormansi pada 7 HSP diperoleh pada umbi utuh yang direndam GA₃ 50 ppm (B50C0) dan GA₃ 200 ppm (B200C0), serta pada umbi irisan yang direndam dengan kombinasi GA₃ 50 ppm dan BAP 50 ppm (B50C50). Meskipun demikian, secara umum umbi utuh yang direndam dalam larutan GA₃, BAP, maupun kombinasi GA₃ dan BAP cenderung memerlukan waktu lebih lama untuk memecahkan dormansi daripada irisan. Waktu paling lama yang diperlukan umbi utuh untuk mengakhiri masa dormansinya adalah 59 HSP pada BAP 200 ppm (B0C200). Sedangkan pada umbi irisan, waktu paling lama untuk mengakhiri masa dormansi yaitu 24 HSP pada BAP 50 ppm (B0C50).

Gambar 3. Pengaruh perendaman umbi pada larutan GA₃ (B) dan BAP (C) terhadap akhir periode dormansi umbi kentang

Umbi utuh yang direndam dalam larutan GA₃, BAP, maupun kombinasi GA₃ dan BAP cenderung memerlukan waktu lebih lama untuk memecahkan dormansi daripada umbi yang diiris menjadi 2 bagian dan diberikan perlakuan yang sama. Hal ini karena permukaan irisan dapat membantu ZPT lebih mudah terserap oleh umbi sehingga dapat mempercepat pematangan dormansi. Pada penelitian ini umbi kontrol memerlukan waktu 38 HSP untuk mengakhiri masa dormansi, sedangkan waktu normal yang diperlukan umbi kentang varietas *granola* untuk menumbuhkan tunas adalah 3-4 bulan. Tunas pada umbi kontrol yang tumbuh lebih cepat daripada umbi kentang pada umumnya kemungkinan terjadi akibat penyimpanan umbi dalam wadah tertutup di ruang gelap sehingga suhu di sekitar umbi lebih hangat daripada suhu normal. Pertumbuhan tunas umbi kentang dapat dipercepat menggunakan beberapa cara diantaranya penambahan ZPT, *thiourea*, *ethanol*, penyimpanan umbi pada tempat gelap, dan penyimpanan umbi pada suhu hangat [7]. Meskipun demikian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh suhu dan intensitas cahaya terhadap pemecahan dormansi umbi kentang.

Pengamatan dan penghitungan persentase umbi bertunas dilakukan setiap minggu untuk mengetahui respon waktu muncul tunas pada setiap perlakuan. Pada 3 HSP seluruh umbi utuh belum menunjukkan adanya kemunculan tunas (Gambar 4). Pada 10 HSP umbi utuh pada seluruh perlakuan telah bertunas, namun pada setiap perlakuan persentase umbi bertunas berbeda-beda. Prosentase umbi bertunas pada BAP 50 ppm dan umbi tanpa perlakuan (kontrol) hanya 20%. Pada perlakuan GA₃ 50 ppm, GA₃ 200 ppm, serta kombinasi GA₃ 100 ppm dan BAP 100 ppm umbi bertunas mencapai 100%. Sampai hari terakhir

pengamatan, ternyata belum semua umbi berhasil bertunas. Umbi utuh yang direndam BAP 50 ppm serta kombinasi GA₃ 100 ppm dan BAP 50 ppm hanya mampu memunculkan tunas sebanyak 80%. Umbi tanpa perlakuan (kontrol) merupakan umbi yang peningkatan persentase umbinya paling lambat daripada umbi lainnya. Hal ini dapat dibuktikan dari persentase kemunculan tunas umbi kontrol (Gambar 4, A1B0C0) pada 17 HSP, 24 HSP, dan 31 HSP tetap pada angka 40% dan tidak mengalami kenaikan. Meskipun umbi kontrol kemunculan tunasnya lambat, namun berhasil memunculkan tunas 100% pada 52 HSP (Gambar 4).

Gambar 4. Persentase umbi bertunas pada umbi utuh

Pada 3 HSP umbi irisan juga belum ada yang berhasil bertunas (Gambar 5). Pada 10 HSP umbi irisan pada seluruh perlakuan telah bertunas, namun pada setiap perlakuan persentase umbi bertunas berbeda-beda. Persentase kemunculan tunas terendah pada umbi irisan diperoleh/teramati pada 10 HSP yaitu pada perlakuan BAP 50 ppm sebesar 20%. Kemunculan 100% tunas pada 10 HSP diperoleh pada perlakuan BAP 100 ppm, BAP 200 ppm, kombinasi GA₃ 50 ppm dan BAP 200 ppm, kombinasi GA₃ 100 ppm dan BAP 50 ppm, kombinasi GA₃ 100 ppm dan BAP 100 ppm, kombinasi GA₃ 100 ppm dan BAP 200 ppm, kombinasi GA₃ 200 ppm dan BAP 50 ppm, kombinasi GA₃ 200 ppm dan BAP 100 ppm, serta kombinasi GA₃ 200 ppm dan BAP 200 ppm. Umbi yang direndam BAP tunggal 50 ppm menunjukkan kemunculan tunas paling lambat daripada umbi pada perlakuan lainnya karena hingga 17 HSP, persentase kemunculan tunasnya tetap lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Pada 31 HSP umbi yang direndam BAP tunggal 50 ppm berhasil memunculkan tunas hingga 100%. Seluruh umbi irisan mampu memecahkan dormansi atau memunculkan minimal 80% tunas pada 38 HSP.

Hal ini menunjukkan bahwa umbi irisan yang direndam dalam larutan GA₃ maupun BAP cenderung memiliki keberhasilan umbi bertunas lebih tinggi dan lebih cepat daripada umbi utuh yang direndam dalam larutan GA₃ maupun BAP. Meskipun demikian pada hari terakhir pengamatan, masih terdapat umbi yang belum memunculkan tunas hingga 100 % yaitu pada umbi irisan yang tidak direndam dalam larutan GA₃ maupun BAP.

Gambar 5. Persentase umbi bertunas pada umbi irisan

Jumlah tunas yang dihasilkan umbi.

Berdasarkan uji T didapatkan hasil bahwa rata-rata jumlah tunas yang dihasilkan umbi utuh berbeda secara signifikan dengan umbi irisan. Pada kentang varietas *granola* umbi utuh memiliki 6-15 mata tunas, sedangkan umbi iris memiliki 3-7 mata tunas. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada 59 HSP, tunas yang muncul per satuan percobaan (sp) pada umbi irisan (A2) relatif lebih banyak (66, 9%) daripada umbi utuh (A1) (34,7%).

Gambar 6. Persentase tunas muncul tiap satuan percobaan pada umbi utuh (A1) dan umbi irisan (A2)

Jumlah tunas yang muncul tiap satuan percobaan berkaitan dengan jumlah mata tunas tiap umbi yang berhasil tumbuh dan pecahnya dominansi apikal. Terjadinya dominansi apikal mampu menghambat tunas-tunas lateral untuk tumbuh karena terdapat hormon IAA yang berlebih pada bagian apikal umbi sehingga meskipun mata tunas lateral pada umbi terbilang banyak, tunas yang berhasil tumbuh hanya tunas pada bagian apikal. Dominansi apikal dapat terjadi setelah umbi menyelesaikan masa dormansinya yang ditandai dengan umbi mulai bertunas. Irisan pada umbi dapat menghentikan dominansi apikal dan memicu tunas-tunas lateral untuk tumbuh, sehingga jumlah tunas yang tumbuh akan semakin banyak [10].

Umbi utuh dan irisan memberikan hasil yang berbeda terhadap jumlah dan morfologi tunas yang dihasilkan. Pada umur pengamatan yang sama tunas pada umbi utuh banyak tumbuh pada bagian apikalnya dan tampak lebih kokoh namun ukurannya tidak cukup panjang (Gambar 7A). Adanya dominansi apikal pada umbi utuh menyebabkan mata tunas pada bagian lateral terhambat untuk tumbuh. Sedangkan tunas pada umbi irisan tunas tumbuh pada hampir seluruh bagian dan berukuran panjang, namun tidak sekokoh tunas pada umbi utuh (Gambar 7B).

Gambar 7. Morfologi umbi kentang bertunas. A. umbi utuh; B. umbi irisan

Dominansi apikal dapat dihentikan melalui perlakuan irisan sebab pada umbi irisan tunas yang tumbuh tidak hanya pada bagian apikal. Umbi irisan menunjukkan morfologi yang kurang kokoh sebab jumlah cadangan makanan akan berkurang setelah proses pengirisan, sehingga cadangan makanan harus dibagi kepada seluruh tunas baru yang jumlahnya banyak sehingga tunas tidak akan sekokoh tunas pada umbi yang mengalami dominansi apikal [17]. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa perlakuan irisan pada umbi kentang varietas *granola* dapat menghasilkan tunas lebih banyak meskipun tunas yang dihasilkan tidak sekokoh tunas pada umbi utuh.

Panjang tunas pada umbi kentang.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menggunakan Uji F dengan $P < 0,05$ diketahui

bahwa faktor yang mempengaruhi panjang tunas secara signifikan antara lain irisan (A), GA₃ tunggal (B), BAP tunggal (C), interaksi irisan dan GA₃, interaksi irisan dan BAP serta interaksi GA₃ dan BAP. Panjang tunas dipengaruhi secara signifikan oleh interaksi umbi dengan konsentrasi GA₃. Pada 59 HSP panjang tunas yang dihasilkan pada umbi utuh maupun irisan berkisar 3,1 – 19,4 mm. Semua umbi utuh yang direndam GA₃ pada semua konsentrasi, menghasilkan panjang tunas yang tidak berbeda signifikan. Perendaman umbi irisan pada GA₃ menghasilkan tunas yang lebih panjang secara signifikan (16,8 – 19,4 mm) dibanding kontrol (6,1 ± 2,8 mm). Panjang tunas cenderung meningkat pada konsentrasi GA₃ 50 dan 100 ppm masing-masing mencapai 16,8 dan 19,4 mm. Namun pada konsentrasi GA₃ yang lebih tinggi (200 ppm) panjang tunas yang dihasilkan cenderung menurun menjadi 17,5 mm. Dinamika yang sama juga ditunjukkan pada umbi utuh dengan panjang tunas pada perendaman GA₃ 50 ppm (4,3 mm) dan 100 ppm (4,5 mm), sedangkan perendaman GA₃ 200 ppm, tunas cenderung lebih pendek (3,5 mm). Panjang tunas yang dihasilkan umbi utuh dan irisan tidak berbeda nyata pada kontrol (perendaman dalam akuades), namun perendaman umbi irisan pada GA₃ (50 – 200 ppm) menghasilkan tunas yang lebih panjang secara signifikan dibanding umbi utuh (Gambar 8).

Gambar 8. Panjang tunas umbi utuh dan irisan

Giberelin merupakan hormon yang berperan penting dalam pemecahan dormansi umbi dan pertumbuhan tunas. Kentang yang berada dalam periode dormansi memiliki kadar giberelin endogen yang rendah, sebaliknya saat mendekati berakhirnya periode dormansi, kadar giberelin akan meningkat dan dapat memicu pertumbuhan tunas sebagai tanda berakhirnya masa dormansi. Perendaman umbi kentang pada larutan giberelin mampu meningkatkan panjang tunas sekaligus mempercepat penghentian masa dormansi sehingga pada kombinasi perlakuan irisan dan GA₃

dapat meningkatkan panjang tunas [18]. Selain itu respirasi pada umbi irisan yang mendapatkan perlakuan GA juga lebih tinggi daripada umbi utuh yang hanya mendapatkan perlakuan GA sebagai upaya penyembuhan luka irisan [14].

Panjang tunas juga dipengaruhi secara signifikan oleh interaksi antara umbi dengan BAP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tunas pada umbi irisan yang direndam dalam larutan BAP lebih panjang dibandingkan tunas pada umbi utuh. Panjang tunas dipengaruhi secara signifikan oleh interaksi umbi dengan konsentrasi BAP. Pada 59 HSP panjang tunas yang dihasilkan pada umbi utuh maupun irisan berkisar 3,2 – 18,3 mm. Semua umbi utuh yang direndam BAP pada semua konsentrasi, menghasilkan panjang tunas yang tidak berbeda signifikan. Umbi irisan pada perendaman BAP menghasilkan tunas yang lebih pendek (12,2 – 16,0 mm) dibanding kontrol (18,3 ± 10,4 mm). Panjang tunas pada umbi irisan cenderung meningkat pada konsentrasi BAP 50 sampai 100 ppm masing-masing mencapai 13,3 mm dan 16,0 mm, namun pada konsentrasi BAP yang lebih tinggi (200 ppm) panjang tunas yang dihasilkan cenderung menurun menjadi 12,2 mm. Pada umbi utuh semakin tinggi konsentrasi BAP panjang tunas juga semakin meningkat. Panjang tunas pada BAP 50 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm berturut-turut adalah 3,2 mm; 3,6 mm; 3,9 mm (Gambar 9).

Gambar 9. Panjang tunas umbi utuh dan irisan

BAP berperan dalam merangsang pembelahan sel dan pematangan dormansi. Hal ini berbeda dengan penelitian ini karena BAP tunggal tidak berpengaruh dalam pemecahan dormansi maupun pemanjangan tunas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait jenis sitokinin yang digunakan dan lama perendaman umbi pada sitokinin dalam pemecahan dormansi dan pertumbuhan tunas umbi kentang.

Panjang tunas juga dipengaruhi oleh interaksi antara GA₃ dan BAP. Umbi utuh maupun irisan yang direndam dalam BAP tunggal menghasilkan

tunas yang paling pendek, namun semakin tinggi konsentrasi BAP, tunas yang dihasilkan cenderung semakin panjang. Rata-rata panjang tunas pada umbi utuh maupun irisan yang direndam BAP tunggal 50, 100, dan 200 ppm berturut-turut adalah 4,0; 4,8; dan 6,0 mm. Umbi utuh maupun irisan yang direndam GA₃ tunggal 50 dan 100 ppm mampu menghasilkan tunas paling panjang, masing-masing mencapai 13,5 dan 15,8 mm. Umbi utuh maupun irisan yang direndam dalam kombinasi GA₃ dan BAP cenderung menghasilkan tunas yang lebih pendek dibanding GA₃ tunggal. GA₃ 50 ppm yang dikombinasikan dengan BAP yang konsentrasinya semakin meningkat menghasilkan tunas yang semakin pendek. Sedangkan pada GA₃ 100 ppm dan 200 ppm, setiap kenaikan konsentrasi BAP menunjukkan hasil yang beragam. Perlakuan paling baik yang dapat menghasilkan tunas paling panjang dari seluruh perlakuan adalah GA₃ tunggal 100 ppm dengan panjang tunas 15,8 mm (Gambar 10).

Gambar 10. Rata-rata panjang tunas pada umbi utuh dan irisan

Pada penelitian ini pemberian BAP tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas karena diduga masih terdapat umbi kentang yang berada pada fase dormansi dan kadar GA masih rendah. Rendahnya kadar GA menjadi penghambat dalam proses asimilasi untuk pertumbuhan. Sitokinin tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas yang lebih lanjut [11]. Sitokinin memang termasuk dalam ZPT yang berperan dalam pembelahan sel, namun pembelahan sel tidak selalu ditunjukkan melalui pemanjangan sel [19].

KESIMPULAN

Umbi irisan mampu memecahkan dormansi lebih cepat (10 HSP) dibanding umbi utuh (16 HSP). Umbi yang direndam pada GA₃ 50 ppm dan GA₃ 100 ppm mampu bertunas lebih cepat yaitu 10 HSP. Jumlah tunas yang dihasilkan tiap satuan

percobaan hingga 59 HSP pada umbi irisan lebih banyak (66,9%) dibanding umbi utuh (34,7%). Umbi irisan yang direndam dalam GA₃ maupun BAP mampu menumbuhkan tunas lebih panjang daripada umbi utuh yang direndam larutan GA₃ maupun BAP. Rata-rata tunas terpanjang (19,4 mm) pada umbi irisan dihasilkan pada perlakuan perendaman dengan GA₃ tunggal 100 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak H. Noto sebagai penyedia benih umbi kentang untuk penelitian ini serta kepada Bapak Uliyas dan Ibu Ba'inah yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prahardini, PER, Sudaryono T, Andri K B (2013) Pengembangan kentang varietas Granola Kembang di Jawa Timur. Inovasi Hortikultura Pengungkit Peningkatan Pendapatan Rakyat 65-77.
- [2] Dinas Pertanian Kota Batu (2018) Laporan akuntabilitas kinerja instansi pemerintah. <https://batukota.go.id/upload/sakip/disperta-LAKIP%202018.pdf>. Accessed: November 2020.
- [3] Karjadi A K (2017) Teknik perbanyakan cepat tanaman kentang (*Solanum Tuberosum* L.). Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung.
- [4] Sastrahidayat I R (2011) Tanaman kentang dan pengendalian hama penyakitnya. UB Press, Malang.
- [5] Wulandari A N, Heddy S, Suryanto A (2014) Penggunaan bobot umbi bibit pada peningkatan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) G3 dan G4 varietas Granola. Jurnal Produksi Tanaman 2(1): 65-72.
- [6] Nyawade S (2018) Growing the potato crop: the unmistakable easy task. International Potato Center 1-12.
- [7] Nuraini A, Sumadi, Yuwariah Y, Rulistianiti H (2019) Pengaruh suhu penyimpanan dan konsentrasi sitokinin terhadap pematangan dormansi benih kentang (*Solanum tuberosum* L.) G₂. Jurnal Kultivasi 18(3): 997-982.
- [8] Mani F, Bettaieb T, Doudech N, Hannachi C (2014) Physiological mechanisms for potato dormancy release and sprouting: a review. African Crop Science Journal 22(2): 155-174.
- [9] Suttle J C (2004) Physiological regulation of potato tuber dormancy. Amer J of Potato Res 81: 253-262.
- [10] Mustefa G, Mohammed W, Deschassa N, Gelmesa D (2017) Effects of different dormancy-breaking and storage methods on

- seed tuber sprouting and subsequent yield of two potato (*Solanum tuberosum*L.) varieties. Open Agriculture 2: 220-229.
- [11] Rossouw J A (2008) Effect of cytokinin and gibberellin on potato tuber dormancy. University of Pretoria, Pretoria.
- [12] Deligios P A, Rapposelli E, Mameli M G, Baghino L, Mallica G M, Ledda L (2019) Effects of physical mechanical and hormonal treatments of seed-tubers on bud dormancy and plan productivity. Agronomy 10(33):1-19.
- [13] Ratnasari T (2010) Kajian pembelahan umbi benih dan perendaman dalam giberelin pada pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [14] Alexopoulos AA, Aivalakis G, Akoumianakis K A, dan Passam H C (2008) Effect of gibberellic acid on the duration of dormancy of potato tubers produced by plants derived from true potato seed. Postharvest Biology and Technology 49: 424-430.
- [15] Degebasa A C (2012) Gibberellic acid for breaking dormancy in potato sprout induction. Lap Lambert Academic Publishing, Saarbrucker.
- [16] Muchiri PD, Gathungu GK, Njogu MK, Nyankanga RO, Ambuko J, Landeo JA (2015) Optimization of seed potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber dormancy and sprouting capacity through integrated gibberellic acid and benzylaminopurine application. Journal of Agriculture Ecology Research International 4(4): 188-198.
- [17] Diop P, Sylla E S, Diatte M, Labou B, Diarra K (2019) Effect of cut tubers and pre-germination on potato tuber yield. Int.J.Biol.Chem 13(7): 3157-3163.
- [18] Nasiruddin M, Khatun R, Haydar F M A, Imtiaz A, Alam M F (2016) Effect of physical and chemical treatments on sprouting of dormant potato tubers. Plant Environment Development 5(2): 24-27.
- [19] Traas J, Courseau I B (2005) Cell proliferation patterns at the shoot apical meristem. Plant Biol 8: 587-592.