

**KAJIAN PEMBELAHAN UMBI BENIH DAN PERENDAMAN DALAM
GIBERELIN PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**



Oleh:
TUTI RATNASARI
H 0105086

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

**KAJIAN PEMBELAHAN UMBI BENIH DAN PERENDAMAN DALAM
GIBERELIN PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Agronomi



Oleh:

TUTI RATNASARI

H 0105086

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2010

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN PEMBELAHAN UMBI BENIH DAN PERENDAMAN DALAM
GIBERELIN PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

TUTI RATNASARI

H 0105086

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal : Juli 2010

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Anggota I

Ketua

Anggota II

Ir. Pratignja Sunu, MP
NIP. 19530124.198003.1.003

Ir. Trijono Djoko Sulistijo, MP
NIP. 19560616.198403.1.002

Dr. Ir. Djati Waluyo Djoar, MS
NIP. 19510202.198003.1.003

Surakarta, Juli 2010

Mengetahui,

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro W. A., MS
NIP. 19551217.198203.1.003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk serta berbagai kemudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kajian Pembelahan Umbi Benih dan Perendaman dalam Giberelin pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)”** dengan lancar. Skripsi ini sebagai sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi, penulis mendapatkan berbagai kemudahan. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Sutoro WA, M.S., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta beserta staf.
2. Ir. Wartoyo S.P., MS., selaku Ketua Jurusan Agronomi beserta staff.
3. Ir. Pratignja Sunu, MP., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Ir. Trijono Djoko Sulistijo, MP., selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Dr. Ir. Djati Waluyo Djoar, MS., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan evaluasi dan masukan kepada penulis.
6. Dra. Sri Rossati, MSi., selaku dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak, Ibu dan Kakak-kakaku tercinta atas doa dan dukungannya baik dukungan moral maupun finansial.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan penyediaan fasilitas serta dukungan.

Semoga hasil penelitian dapat dipelajari dan diterapkan sebagaimana mestinya dan ternilai sebagai pengabdian peneliti bagi pertanian Indonesia.

Surakarta, Juli 2010

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tanaman Kentang.....	4
B. Pembelahan umbi kentang.....	6
C. Giberelin	8
III. METODE PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
B. Bahan dan Alat.....	10
C. Rancangan Penelitian.....	10
D. Pelaksanaan Penelitian.....	11
E. Variabel Penelitian.....	14
F. Analisis Data.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
A. Saat Muncul dan Persentase Tumbuh Sprout	16
B. Jumlah Sprout per Belahan Umbi.....	18
C. Panjang Sprout.....	20
D. Tinggi Tanaman.....	22

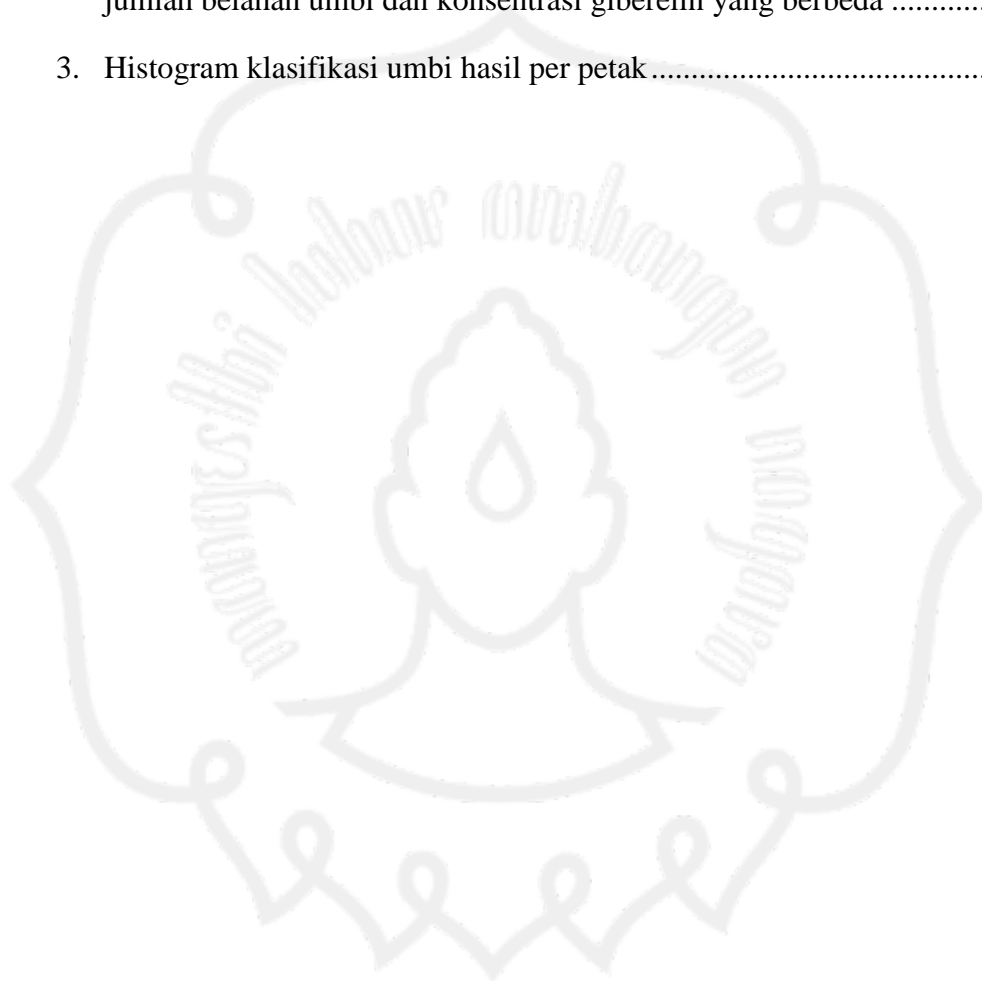
E. Jumlah Batang per Rumpun Tanaman.....	24
F. Berat Brangkasan Kering.....	27
G. Berat Umbi per Tanaman.....	28
H. Berat Umbi per Petak.....	31
I. Jumlah Umbi per Petak.....	33
J. Klasifikasi Umbi per Petak.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Pengaruh perendaman dalam giberelin dan pembelahan umbi terhadap tinggi tanaman kentang.....	23
2.	Pengaruh perendaman dalam giberelin dan pembelahan umbi terhadap jumlah batang per rumpun tanaman kentang.....	25
3.	Pengaruh pembelahan umbi benih terhadap berat brangkasan kering tanaman kentang.....	27
4.	Pengaruh pembelahan umbi benih terhadap berat umbi per tanaman tanaman kentang	29
5.	Pengaruh pembelahan umbi terhadap berat umbi per petak tanaman kentang	31
6.	Pengaruh pembelahan umbi terhadap jumlah umbi per petak tanaman kentang.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Histogram jumlah sprout semaian belahan umbi umur 14 HSS pada jumlah belahan umbi dan konsentrasi giberelin yang berbeda	18
2.	Histogram panjang sprout semaian belahan umbi umur 14 HSS pada jumlah belahan umbi dan konsentrasi giberelin yang berbeda	21
3.	Histogram klasifikasi umbi hasil per petak	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rekap hasil analisis ragam pada berbagai variabel penelitian	41
2. Hasil analisis ragam (anova) 5% tinggi tanaman kentang 3 MST	41
3. Hasil analisis ragam (anova) 5% jumlah batang per rumpun tanaman kentang 3MST	41
4. Hasil analisis ragam (anova) 5% berat brangkasan kering	42
5. Hasil analisis ragam (anova) 5% berat umbi per tanaman	42
6. Hasil analisis ragam (anova) 5% berat umbi per petak	42
7. Hasil analisis ragam (anova) 5% jumlah umbi per petak	42
8. Perhitungan konversi hasil umbi per hektar dari tanaman sampel	43
9. Perhitungan konversi hasil per hektar dari petak tanaman kentang	43
10. Tingkat multiplikasi berat umbi	44
11. Tingkat multiplikasi jumlah umbi	44
12. Rerata data variabel penelitian	44
13. Hasil uji t berpasangan	45
14. Persentase muncul sprout	45
15. Rata-rata jumlah dan panjang sprout semaian umbi 14 HSS	46
16. Rata-rata jumlah dan panjang sprout per konsentrasi giberelin dan belahan umbi	46
17. Pembuatan larutan giberelin	46
18. Perhitungan kebutuhan pupuk	47
19. Kebutuhan umbi benih	47
20. Hasil analisis tanah	47
21. Foto penelitian	48
22. Denah penelitian	52

**KAJIAN PEMBELAHAN UMBI BENIH DAN PERENDAMAN DALAM
GIBERELIN PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

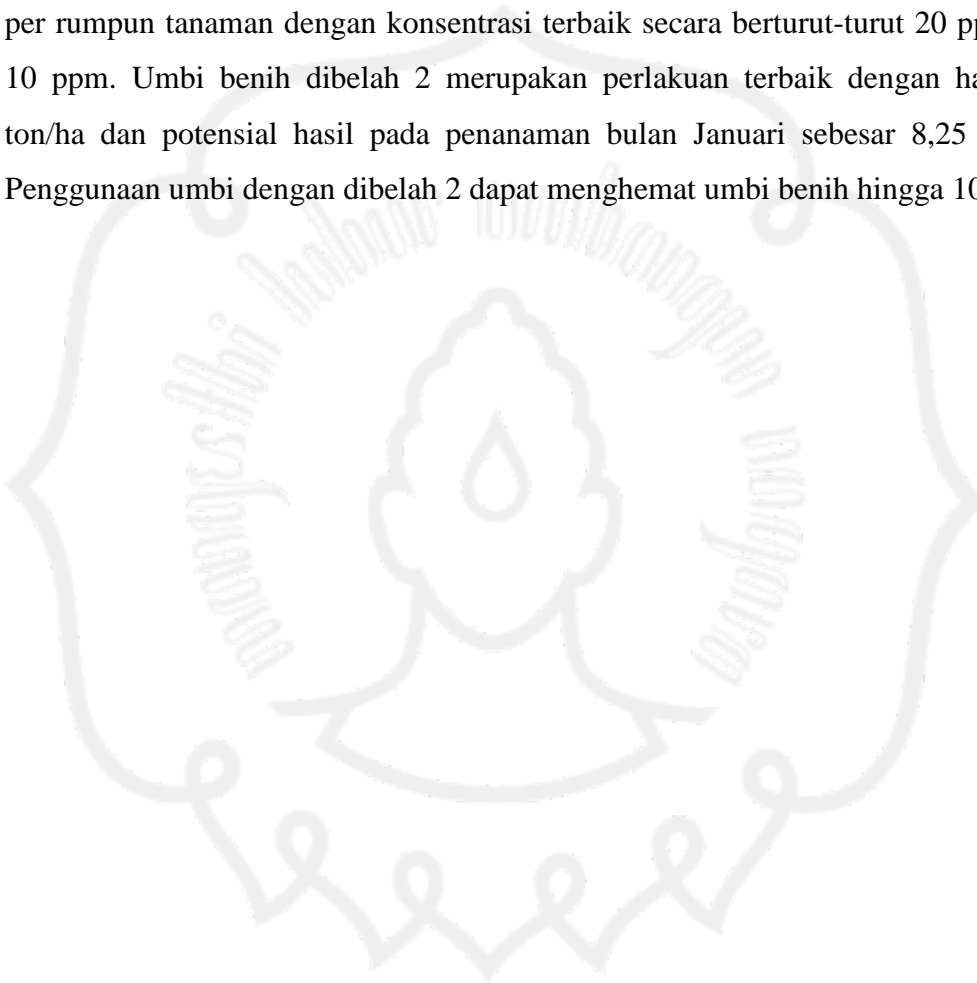
TUTI RATNASARI
H0105086

RINGKASAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu dari lima sumber karbohidrat dunia. Permintaan kentang di Indonesia semakin meningkat baik untuk konsumsi maupun industri. Namun permintaan yang semakin tinggi ini tidak diimbangi dengan peningkatan produksi. Produksi kentang masih terkendala kelangkaan dan tingginya harga umbi benih. Salah satu siasat mengatasi kedua permasalahan tersebut adalah menghemat umbi benih dengan perlakuan pembelahan dengan perlakuan giberelin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jumlah belahan umbi benih dan konsentrasi giberelin yang tepat untuk budidaya kentang.

Pelaksanaan penelitian dalam dua tahap yaitu persemaian umbi benih dan penanaman di lahan. Penelitian disusun secara faktorial menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor perlakuan adalah konsentrasi giberelin (0 ppm, 5 ppm, 10 ppm dan 20 ppm) dan jumlah belahan umbi benih (tidak dibelah, dibelah 2, dibelah 3, dan dibelah 4). Berdasarkan hal itu maka terdapat 16 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali. Variabel penelitian meliputi saat muncul dan persentase tumbuh sprout, jumlah sprout per belahan umbi, panjang sprout per belahan umbi, tinggi tanaman, jumlah batang per rumpun tanaman, berat kering brangkasan, berat umbi per sampel, berat umbi per petak, jumlah umbi per petak, dan klasifikasi umbi per petak. Analisis data persemaian dilakukan secara deskriptif dengan uji t berpasangan sedangkan data di lahan dan data panen dilakukan dengan uji F tingkat kepercayaan 95%, bila berbeda nyata dilanjutkan dengan DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persemaian umbi benih tidak dibelah dan dibelah pada arang sekam berhasil menumbuhkan sprout 100%. Perendaman dalam giberelin dapat mempercepat kemunculan sprout, namun konsentrasi giberelin tidak berpengaruh pada saat muncul dan persentase muncul sprout. Panjang sprout secara umum optimum pada belahan 3 dan konsentrasi giberelin 20 ppm. Konsentrasi giberelin berpengaruh pada tinggi tanaman dan jumlah batang per rumpun tanaman dengan konsentrasi terbaik secara berturut-turut 20 ppm dan 10 ppm. Umbi benih dibelah 2 merupakan perlakuan terbaik dengan hasil 4,1 ton/ha dan potensial hasil pada penanaman bulan Januari sebesar 8,25 ton/ha. Penggunaan umbi dengan dibelah 2 dapat menghemat umbi benih hingga 100%.



**THE STUDY OF TUBER SEED SLICING AND GIBBERELLINS
TREATMENT ON THE GROWTH AND YIELD OF
THE POTATO (*Solanum tuberosum* L.)**

**TUTI RATNASARI
H0105086**

SUMMARY

The potato (*Solanum tuberosum* L.) was one of five world's carbohydrate sources. The demand of potato in Indonesia was increasing either for consumption or industry. But this increasing was imbalanced with the increasing of production. The production of potato was constraint by the rare and expensive cost of tuber seed. One of strategies to overcome both problems was tuber seed thrift by cutting tuber seed into pieces with gibberellins treatment. The purpose of this research was obtaining exact number of cut-piece tuber seed and concentration of gibberellins for potato cropping.

The research was conducted on two stages, were tuber seed seedling and field cropping. Research arranged in factors using Randomized Completely Block Design (RCBD). Factors of treatment were concentration of gibberellins (0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, and 20 ppm) and number of cut-piece tuber seed (without slicing, 2 pieces, 3 pieces, and 4 pieces). Based on these treatments, obtained 16 combinations of treatments and each combination was replicated three times. Variables observed were timing of sprouting and sprouting percentage, number of sprout per tuber piece, length of sprout per tuber piece, height of plant, number of stem per shrub, weight of tuber per crop, weight of tuber per plot, number of tuber per plot, and classification of tuber per plot. Data obtained from seedling analyzed descriptively using paired t-test while data obtained from field cropping and harvesting analyzed with F test at 95% level of confident and continued with Duncan Multiple Ranged Test (DMRT) at 5%.

Research result showed that whole tuber seed and cut-piece tuber seed seedling on husk charcoal were sprouting 100%. Gibberellins treatment accelerated sprouting, but different concentration served the same effect on sprouting time and percentage of sprouting. Length of sprout generally optimum on 3 pieces tuber seed and gibberellins at concentration 20 ppm. Concentration of gibberellins served significant effect on height of plant and number of stem per shrub at concentration of 20 ppm and 10 ppm respectively. Two pieces of tuber seed was the best number of slicing, yielding 4.1 tons/ha and yield potential in cropping at January up to 8.25 tons/ha. Using 2-pieces of tuber seed thrifty tuber seed up to 100%.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Solanum tuberosum L. atau yang dikenal dengan kentang merupakan satu dari lima makanan pokok dunia sebagai sumber karbohidrat. Kelima makanan pokok tersebut adalah beras, gandum, kentang, sorgum, dan jagung. Disamping beras sebagai bahan pangan utama, kentang merupakan komoditas pangan yang penting di Indonesia dan dibutuhkan sepanjang tahun. Permintaan terhadap sayuran termasuk kentang di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, tingkat pendapatan masyarakat, kesadaran gizi masyarakat, permintaan ekspor serta tumbuhnya industri pengolahan kentang. Data dari BPS menunjukkan adanya

peningkatan permintaan kentang untuk bahan olahan industri dari 19.635 ton pada tahun 2002 menjadi 20.243 ton pada tahun 2003. Permintaan konsumen kentang segar sebesar 544.768 ton pada tahun 2002 menjadi 545.627 ton pada tahun 2003 (Soegihartono, 2008). Untuk memenuhi permintaan kentang tersebut diperlukan produksi dengan kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan permintaan pasar.

Namun sayangnya produksi kentang konsumsi di Indonesia masih tergolong rendah. Dibandingkan dengan produksi kentang di Eropa yang rata-ratanya mencapai 25,5 ton per hektar, produksi kentang di Indonesia hanya 9,4 ton per hektar. Rendahnya hasil tersebut terkait dengan mutu benih yang kurang baik (misalnya terinfeksi virus), teknologi bercocok tanam yang belum memadai, serta iklim yang kurang mendukung (Gklinis, 2009).

Produksi kentang di Indonesia mengalami kendala karena kurangnya suplai benih berupa umbi. Indonesia baru bisa memenuhi kebutuhan umbi benih kentang sebesar 4,79 % yaitu sekitar 5.508 ton dari total kebutuhan umbi benih kentang sebesar 114.894 ton sedangkan sisanya impor dari luar. Disamping itu, sekitar 95%-nya masih berasal dari benih asalan yang tidak diketahui asal-usulnya (Anonim, 2006). Kendala yang dialami petani di Indonesia adalah mahalnya harga umbi benih kentang. Harga umbi benih kentang dari penangkar swasta yang belum disertifikasi atau disertifikasi palsu dapat lebih murah namun kualitasnya tidak terjamin. Bisa jadi membawa penyakit atau vigornya rendah. Umbi benih kentang yang berkualitas adalah umbi benih kentang yang berlabel, dikeluarkan oleh instansi pertanian namun harganya bisa jadi dua kali lipat. Harga umbi benih kentang yang mahal ini akan meningkatkan biaya produksi penanaman kentang sehingga menurunkan tingkat keuntungan yang mungkin dicapai petani.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan petani untuk mensiasati mahalnya harga umbi benih kentang berlabel adalah dengan membelah umbi menjadi beberapa bagian sehingga tiap belahan dapat ditanam. Dalam hal ini yang menjadi permasalahan adalah berapa jumlah belahan terbaik yang dapat memunculkan sprout. Sprout adalah tunas-tunas yang tumbuh dari satu mata

tunas umbi benih kentang. Munculnya sprout diharapkan mampu tumbuh hingga menjadi tanaman yang mampu menghasilkan umbi untuk konsumsi ataupun untuk benih dan memenuhi kriteria pasar.

Umbi benih kentang yang dibelah tentu memiliki cadangan makanan yang lebih sedikit dibandingkan benih yang utuh. Untuk membantu meningkatkan pertumbuhan sprout diperlukan suatu zat pengatur tumbuh. Penggunaan zat pengatur tumbuh ini diharapkan dapat mempercepat penggunaan cadangan makanan sebelum terjadi serangan hama atau penyakit yang merugikan. Salah satu zat pengatur pertumbuhan yang dapat diaplikasikan pada umbi benih kentang untuk mempercepat pertunasan adalah giberelin (GA). Sebagian besar tumbuhan dikotil dan sebagian kecil tumbuhan monokotil akan tumbuh cepat jika diberi GA. Pada beberapa tanaman, pemberian GA bisa mematahkan dormansi tunas-tunas (Dewi, 2008).

Penelitian dan penanaman umbi benih yang dibelah masih jarang dilakukan, terutama di Surakarta dan sekitarnya. Penanaman dengan umbi belah ini diharapkan dapat membantu petani dalam menurunkan biaya produksi. Untuk memaksimalkan pertumbuhan dan penggunaan cadangan makanan pada umbi belahan maka pengkajian mengenai pembelahan umbi dengan pemberian zat pengatur tumbuh giberelin penting untuk dilakukan.

B. Perumusan Masalah

Masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah:

1. Berapakah konsentrasi giberelin optimum yang dapat mempercepat tumbuhnya sprout dan pertumbuhan tanaman?
2. Berapakah jumlah belahan umbi terbaik untuk ditanam hingga dapat menghasilkan umbi?
3. Bagaimanakah pengaruh pembelahan umbi dan pemberian giberelin terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mendapatkan konsentrasi giberelin optimum untuk mempercepat tumbuhnya sprout dan pertumbuhan tanaman.
2. Mendapatkan jumlah belahan umbi yang tepat yang dapat memunculkan sprout, menumbuhkan tanaman, dan mampu menghasilkan umbi.
3. Mendapatkan kombinasi jumlah belahan umbi, dan konsentrasi giberelin untuk menumbuhkan tanaman dan menghasilkan umbi kentang.

D. Hipotesis

Pembelahan sebanyak 2 diduga merupakan jumlah belahan terbaik karena memiliki cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan belahan 3 dan 4. Selain itu konsentrasi giberelin 10 ppm diduga merupakan konsentrasi optimum yang mampu mempercepat tumbuhnya sprout dan pertumbuhan tanaman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kentang

Kentang memiliki nama ilmiah *Solanum tuberosum* L. Dalam dunia tumbuhan, kentang diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Solanales

Famili : Solanaceae

Genus : *Solanum*

Spesies : *S. tuberosum* L.

Kentang (*S. tuberosum* L.) adalah tanaman dari suku Solanaceae yang memiliki umbi batang yang dapat dimakan dan disebut "kentang" pula. Tanaman ini berasal dari daerah subtropika, yaitu dataran tinggi Andes Amerika Utara. Daerah yang cocok untuk budi daya kentang adalah dataran tinggi atau pegunungan dengan ketinggian 1.000-1.300 meter di atas permukaan laut, curah hujan 1.500 mm per tahun, suhu rata-rata harian 18-21°C, serta kelembaban udara 80-90 persen. Tanaman kentang adalah salah satu tanaman budidaya tetraploid ($2n = 4x = 40$) yang merupakan herba (tanaman pendek tidak berkayu) semusim. Kentang membentuk umbi di bawah permukaan tanah dan menjadi sarana perbanyakan secara vegetatif. Dalam budidaya kentang, perbanyakan dilakukan melalui model ini sehingga keragaman kentang di ladang sangat rendah (Gklinis, 2009).

Kentang merupakan tanaman dikotil bersifat musiman, berbentuk semak/herba dengan filotaksis spiral. Tanaman ini pada umumnya ditanam dari umbi (vegetatif) sehingga sifat tanaman generasi berikutnya sama dengan induknya. Stolon tumbuh secara horizontal sepanjang 12,5-30 cm, menebal bagian ujungnya untuk membentuk umbi. Periode inisiasi pembentukan umbi terjadi pada 5-7 minggu setelah tanam. Pada saat ini, tinggi bagian tanaman yang tumbuh di atas permukaan tanah berkisar antara 15-30 cm. Jumlah umbi yang tinggi memerlukan kondisi yang baik selama minggu pertama dan kedua periode inisiasi pembentukan umbi (Ga *et al.*, 2004).

Stolon kentang adalah pucuk, biasanya tumbuh dari nodia paling pangkal dibawah permukaan tanah. Stolon tersebut merupakan pucuk diageotropik dengan internodia yang panjang, berbentuk seperti kait pada ujungnya dan susunan daunnya membentuk spiral dengan jarak tertentu. Ketika umbi berkembang, akan terbentuk dari daerah sub apikal stolon. Pembentukan umbi terkait dengan dua proses yaitu pembentukan stolon dan pembentukan umbi pada ujung stolon (Harris, 1978).

Wiersema (1987) mengungkapkan bahwa pada kepadatan batang yang rendah, terjadi persaingan antar batang yang lebih kecil, menghasilkan jumlah umbi yang banyak per batangnya, namun, tiap unit area lebih sedikit.

Sebaliknya, ketika kepadatan batang meningkat, jumlah umbi per batang menurun, namun jumlah umbi per area umumnya meningkat.

Pembentukan umbi membutuhkan panjang penyinaran (fotoperiodisitas) yang pendek, sedangkan untuk pembentukan bunga memerlukan hari panjang antara 16-18 jam. Di daerah tropis dengan fotoperiodisitas yang pendek (antara 12-13 jam), pembentukan umbi dimulai lebih cepat, pertumbuhan daun-daun cepat terhenti, dan kematian daun juga lebih cepat sehingga secara keseluruhan masa pertumbuhannya lebih pendek (Soelarso, 1997).

Pati kentang mengandung amilosa dan amilopektin dengan perbandingan 1:3. Dari tepung dan pati kentang, selanjutnya dihasilkan berbagai produk pangan olahan dengan beragam cita rasa yang enak dan penampilan menarik. Kandungan karbohidrat pada kentang mencapai sekitar 18 persen, protein 2,4 persen dan lemak 0,1 persen. Total energi yang diperoleh dari 100 gram kentang adalah sekitar 80 kkal. Dibandingkan beras, kandungan karbohidrat, protein, lemak, dan energi kentang lebih rendah. Namun, jika dibandingkan dengan umbi-umbian lain seperti singkong, ubi jalar, dan talas, komposisi gizi kentang masih relatif lebih baik (Astawan, 2004).

Kentang adalah sumber karbohidrat yang juga kaya mineral dan vitamin. Khasiat dari kentang antara lain adalah mencegah kanker, pengobatan asam urat, ginjal, sistem lambung dan jantung, untuk kesehatan lever, jaringan otot, untuk proses peremajaan kulit. Kandungan gizi kentang dalam 100 gr kentang antara lain: Protein 2,00 gr, lemak 0,30 gr, karbohidrat 19,10 gr, kalsium 11,00 mg, fosfor 56,00 mg, serat 0,30 gr, besi 0,30 mg, vitamin B1 0,09 mg, vitamin B2 0,03 mg, vitamin C 16,00 mg, dan niacin 1,40 mg. Namun demikian terdapat zat racun yang terkandung dalam kentang yaitu Solanin. Kentang yang mengandung zat ini diindikasikan berwarna hijau (Mlandhing, 2008).

B. Pembelahan Umbi Kentang

Ukuran umbi kentang baik untuk umbi benih maupun konsumsi sesuai standar kelas mutu umbi kentang yang berlaku di pasaran yaitu 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). Pemakaian umbi benih ukuran L pada budidaya kentang di dataran tinggi menghasilkan produksi umbi yang relatif sama dengan umbi benih ukuran M (Gunarto, 2003).

Secara morfologis, umbi kentang adalah modifikasi dari batang dan merupakan organ penyimpanan makanan utama bagi tanaman. Sebuah umbi mempunyai dua ujung, yaitu *heel* yang berhubungan dengan stolon dan ujung lawannya disebut *apical/distal/rose*. Mata tunas umbi kentang sebenarnya adalah buku dari batang. Jumlah mata umbi 2-14, tergantung pada ukuran umbi. Mata umbi tersusun dalam lingkaran spiral pada permukaan umbi dan berpusat pada ujung umbi (*apical*). Mata tunas umbi tersebut terletak pada ketiak dari daun yang berbentuk seperti sisik atau disebut alis (*eyebrows*) (Soelarso, 1997).

Umbi, yang berasal dari ujung batang di bawah tanah yang disebut stolon, memiliki sifat-sifat batang normal, termasuk tunas dorman (“mata tunas”) yang terbentuk pada pangkal daun (dalam hal ini bersifat belum sempurna) dengan guratan daun yang mudah dikenali (“alis mata”). Lentisel atau pori batang dimana udara masuk ke bagian dalam batang juga ditemui pada umbi. Mata tunas terbentuk dalam pola spiral pada umbi, dengan jumlah yang sedikit pada pangkal umbi dan kebanyakan pada ujung umbi yang disebut ujung apikal. Tunas apikal yang memiliki dominansi akan secara normal tumbuh lebih dulu. Ketika tunas apikal dihilangkan, atau mati, tunas yang lain akan terstimulasi untuk tumbuh (Horton, 1987).

Penanaman benih umbi dapat dilakukan dengan pembelahan. Pembelahan umbi dilakukan menjadi 2-4 potong menurut mata tunas yang ada. Pembelahan dapat menghemat benih namun umbi yang dibelah menghasilkan umbi yang lebih sedikit dari pada yang tidak dibelah (Mangdeska, 2009).

Umbi yang ukurannya besar (diatas 60 g) bila akan dipakai sebagai benih dapat dibelah menjadi 2-4 belahan dengan jumlah mata 2-4 buah/belahan. Umbi belahan didiamkan terlebih dahulu untuk merangsang terjadinya

penggabusan pada bidang-bidang luka. Pada waktu pemotongan, tunas diusahakan berada di tepi pemotongan. Tunas yang banyak akan menghasilkan ukuran umbi yang relative kecil-kecil. Sedangkan tunas yang sedikit akan menghasilkan ukuran umbi relative besar (Soelarso, 1997).

Pembelahan umbi benih kentang merupakan salah satu upaya penghematan untuk menekan biaya produksi kentang. Namun pembelahan umbi benih kentang ini menyebabkan adanya bagian umbi yang terbuka yang memungkinkan masuknya cendawan. Serangan yang berat menimbulkan adanya penyakit pada umbi benih tersebut. Penyakit yang sering menyerang umbi benih kentang di gudang penyimpanan adalah penyakit busuk kering (*Dry Hot*). Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Fusarium* spp. Gejala pada umbi diawali dengan adanya bercak coklat pada kulit umbi. Bercak kemudian meluas menjadi busuk kering, keriput dan muncul serbuk putih (miselia) pada bagian busuk (Soelarso, 1997).

Masalah luka umbi benih kentang akan lebih parah pada belahan umbi yang lebih besar karena dengan pembelahan bagian terbuka semakin lebar. Dengan demikian, energi simpanan akan lebih banyak digunakan untuk penyembuhan luka dan sisanya untuk mendukung pertumbuhan baru. Kemunculan tunas akan lebih lambat dan tanaman menjadi tidak vigor. Hal yang harus dilakukan adalah meminimalkan permukaan yang terluka pada tiap belahan umbi (Johnson, 2008).

C. Giberelin (GA_3)

Giberelin merupakan pengatur pertumbuhan paling aktif. Efeknya yang paling nyata adalah memodifikasi pertumbuhan. Senyawa giberelin dapat diurai menjadi serangkaian senyawa yang aktif secara fisiologis. Secara kimia, giberelin memiliki bagian penting umum yaitu rangka gibban. Aktivitas GA_3 dalam daun tinggi pada saat pembentukan stolon kentang, kemudian turun drastis pada saat inisiasi umbi. Rendahnya kadar GA_3 pada tanaman dapat disebabkan oleh adanya hari pendek (Nurma, 2009).

Samanhudi (2008) mengemukakan bahwa pada inisiasi umbi, peranan fitohormon dalam dormansi dapat ditentukan oleh giberelin. Terdapat bukti bahwa dormansi umbi selama penyimpanan dapat dipatahkan dengan aplikasi GA₃ secara eksogen. ABA yang diketahui sebagai anti GA₃ pada akhir periode konsentrasinya menurun. Pada fase pertumbuhan tanaman selanjutnya, konsentrasi GA₃ menurun selama induksi umbi, dan tanaman yang pengumbiannya distimulasi oleh lingkungan, proses pengumbian dapat dihambat oleh aplikasi GA₃ secara eksogen.

Kegiatan meristem apikal tidak seluruhnya terpisah dari giberelin. Dibawah kondisi lingkungan tertentu, tunas apikal pada banyak tanaman tahunan menjadi dorman dan kegiatan mitosis terhenti. Dormansi ini dapat dipatahkan dengan penambahan giberelin. (Cleland *cit.* Wilkins, 1989).

Giberelin dapat menyebabkan sintesis *de novo* α -amilase, dan juga menstimulasi aktivitas hidrolase yang lain seperti: ribonuklease, protease, ATPase, GTPase dan phytase. Dalam hubungannya dengan α -amilase, dalam selambat-lambatnya 5-6 jam, giberelin menginduksi sintesis α -amilase dan diperlukan dalam keberlangsungan pengaturan peningkatan aktivitas enzim. Sensitivitas sistem ini sangat mencolok, yaitu satu molekul giberelin dapat menginduksi sintesis 2500 molekul α -amilase. Pertumbuhan yang didorong oleh GA₃ tidak secara langsung melalui perubahan tingkat respirasi, besarnya respirasi sebanding dengan pertumbuhannya. Terjadinya peningkatan respirasi pada pemberian perlakuan GA₃ dikarenakan oleh reaksi sintetik metabolisme pertumbuhan yang menghasilkan fosfat berenergi tinggi dalam bentuk ATP, dan tingkat respirasi minimal yang dibutuhkan GA₃ untuk menginduksi respon pertumbuhan (Krishnamoorthy, 1975).

Hasil penelitian Arpiwi (2007), menunjukkan bahwa perlakuan perendaman umbi benih pada giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah umbi benih ukuran M, L dan LL. Jumlah umbi ukuran M meningkat dari 2,2 menjadi 4,7 per tanaman dengan pemberian 10 mg/L GA₃. Jumlah umbi meningkat lagi menjadi 6,6 dengan pemberian 15 mg/L GA₃.

Peningkatan konsentrasi giberelin menjadi 20 mg/L menghasilkan jumlah umbi yang sama dengan pemberian giberelin 10 mg/L.

Karbohidrat yang dapat larut, khususnya sukrosa, sangat diyakini sebagai inducer yang sangat kuat terhadap pengumbian. Untuk mengendalikan mikrotubul, konsentrasi GA₃ dapat mengontrol metabolisme karbohidrat dan mengatur penggunaan sukrosa menuju tempat penyimpanan (pembentukan umbi pada GA₃ rendah) atau sintesis dinding sel (dilanjutkan dengan pertumbuhan stolon pada GA₃ tinggi) (Jackson *cit.* Samanhudi, 1999).

Giberelin sangat efektif dalam mematahkan dormansi umbi kentang. Rapport *et al. cit.* Weaver (1972), menemukan bahwa dormansi mata tunas kentang 'White Rose', 'Kenebec' dan 'Russet Burbank' dipatahkan dengan perlakuan perendaman GA₃ selama 5-90 menit pada konsentrasi 50 sampai 2000 ppm. Terjadi percepatan sprouting hingga 2-3 minggu.

Uji yang dilakukan baik dengan kentang dorman maupun bertunas menunjukkan bahwa kemunculan tunas lebih cepat dari umbi yang diberi perlakuan giberelin daripada yang tidak diberi perlakuan (Tim *et* Weaver, 1972). Meskipun demikian, vigor tunas dari umbi yang tidak mendapatkan pengaruh giberelin yang lebih kecil daripada umbi yang dorman (Weaver, 1972).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2009 sampai Maret 2010 di Pabongan, Berjo, Ngargoyoso, Karanganyar, Jawa Tengah. Posisi geografi adalah 07°37,560' LS dan 111°07,408' BT dengan ketinggian tempat 1.300 m dpl.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan penelitian antara lain: benih kentang varietas Granola turunan keempat (G₄) ukuran M (30-60 g/umbi), alkohol 70%, giberelin dengan konsentrasi 0 ppm (aquadest); 5 ppm; 10 ppm; dan 20 ppm, aquadest,

fungisida, sekam bakar, pupuk kandang ayam (10 ton/ha), pupuk anorganik berupa pupuk urea 300 kg/ha (setara dengan 138 kg N/ha), pupuk super pos 300 ka/ha (setara dengan 108 kg P/ha), dan pupuk KCl 200 kg/ha (setara dengan 90 kg K/ha) (Koswara, 2007) (perhitungan pupuk untuk kebutuhan per petak bisa dilihat di lampiran 16).

2. Alat penelitian antara lain: papan pengirisan, pisau tajam, tabung Erlenmeyer, tempat pengeringan, tempat persemaian, plastik transparan, mulsa plastik hitam perak, alat tulis, cangkul, penggaris, bambu ajir, papan nama, timbangan, karung, kertas pembungkus brankasan, oven.

C. Rancangan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dalam dua tahap yaitu tahapan persemaian umbi benih dan tahapan penanaman di lahan. Penelitian di persemaian tidak menggunakan rancangan, sedangkan penelitian di lahan disusun secara faktorial menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor perlakuan.

1. Faktor pertama adalah konsentrasi giberelin (G), terdiri atas 4 taraf yaitu 0 ppm (G_0), 5 ppm (G_1), 10 ppm (G_2), dan 20 ppm (G_3).
2. Faktor kedua adalah pembelahan umbi benih kentang (B). Pembelahan dilakukan secara membujur sehingga bagian apikal dan basal umbi tidak terpisah dalam belahan yang lain. Pembelahan terdiri atas 4 taraf yaitu:
 - a. tidak dibelah (B_1)
 - b. dibelah 2 (B_2)
 - c. dibelah 3 (B_3)
 - d. dibelah 4 (B_4)

Berdasarkan perlakuan tersebut didapat 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 satuan percobaan.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan benih

Benih yang digunakan adalah umbi benih varietas Granola turunan ke 4 (G_4) ukuran M (30-60 g/umbi). Umbi yang digunakan adalah yang telah

melewati masa dormansi dicirikan dengan munculnya mata tunas. Menghilangkan mata tunas untuk mengetahui dengan lebih jelas pengaruh giberelin.

2. Persiapan persemaian

Membuat persemaian berupa bedengan berukuran $8 \times 1 \text{ m}^2$ dengan alas plastik dan disungkup dengan plastik transparan. Persemaian menggunakan media tanam arang sekam.

3. Persiapan lahan

Membersihkan lahan dari sisa tanaman dan gulma kemudian mencangkulnya agar gembur. Membuat petak dengan ukuran $1,2 \text{ m} \times 2,1 \text{ m}$ (luas = $2,52 \text{ m}^2$) sebanyak 16 petak \times 3 (3 blok ulangan) = 48 petak. Jarak antar petak 20 cm sedangkan jarak antar blok 50 cm. Setiap petakan dibuat guludan dengan jarak antar guludan 70 cm. Setiap guludan diberi pupuk awal yaitu pupuk organik berupa pupuk kandang ayam yang diaplikasikan seminggu sebelum tanam. Dosis pupuk kandang adalah 10 ton/ha.

4. Pembuatan larutan giberelin

Melarutkan giberelin ke dalam aquadest sesuai dengan perlakuan (perhitungan pembuatan larutan giberelin dapat dilihat pada lampiran 15).

5. Perlakuan

a. Pembelahan umbi

Pembelahan umbi dilakukan secara steril menggunakan pisau tajam yang sebelumnya telah direndam dalam alkohol 70%. Umbi dibelah secara membujur yaitu dalam satu belahan terdapat bagian apikal dan bagian basal umbi. Jumlah belahan dilakukan sesuai dengan perlakuan.

b. Perendaman giberelin

Masing-masing belahan umbi direndam dalam larutan giberelin sesuai perlakuan selama 30 menit dilanjutkan dengan perendaman dalam fungisida kontak dengan konsentrasi sesuai anjuran. Larutan

fungisida dibuat dengan melarutkan fungisida sesuai anjuran ke dalam aquadest. Perendaman belahan umbi dalam fungisida selama kurang lebih 3 detik. Belahan umbi kemudian ditiriskan dan dikeringanginkan selama semalam, selanjutnya disemaikan pada tempat persemaian (Arpiwi, 2007).

6. Penanaman

a. Penanaman di persemaian

Penanaman dilakukan dengan meletakkan belahan umbi pada media arang sekam. Peletakan umbi utuh dilakukan dengan posisi miring sedangkan umbi belahan dilakukan dengan posisi bagian terbelah di bawah. Sehari sebelumnya, media sekam telah dibasahi dengan air dan disemprot fungisida. Kelembaban media tanam dijaga dengan menyemprotkan air bila perlu. Persemaian kemudian disungkup dengan plastik transparan dan diberi naungan daun pisang.

b. Pindah tanam ke lahan

Pindah tanam dilakukan 2 minggu setelah semai atau bila tunas telah mencapai panjang 2 cm. Penanaman dilakukan dengan meletakkan umbi benih pada lubang tanam dengan kedalaman sekitar 10 cm kemudian menimbunnya dengan tanah.

7. Pemeliharaan tanaman

a. Pemupukan

Pupuk yang diberikan adalah pupuk organik berupa pupuk kandang ayam dan pupuk anorganik berupa urea, KCl, dan super pos. Pupuk organik diberikan seminggu sebelum penanaman dengan cara dihamparkan dalam guludan petakan. Pemupukan N, P, dan K dilakukan dalam dua tahap. Setengah dosis diberikan pada saat pindah tanam yaitu dengan cara dibenamkan di antara umbi bibit dengan jarak 5-7 cm. Sedangkan setengahnya lagi diberikan pada 4 MST dengan cara membuat lubang diantara tanaman. Pupuk kemudian dimasukkan ke dalam lubang kemudian menimbunnya.

b. Penyiangan gulma

Penyiangan pertama kali dilakukan pada saat tanaman muncul 10 cm dari permukaan tanah. Penyiangan dilakukan dengan mencabuti gula yang muncul diantara tanaman secara manual agar tidak merusak tanaman. Sedangkan gulma yang tumbuh diantara guludan dapat disiangi dengan mencangkulnya.

c. Pembumbunan

Pembumbunan adalah pemeliharaan yang sangat penting pada budidaya tanaman kentang. Pembumbunan dilakukan dengan menaikkan tanah disekitar tanaman. Pembumbunan pertama dilakukan bersamaan dengan penyiangan gulma pertama yaitu ketika tanaman kentang telah muncul sekitar 10 cm di atas permukaan tanah. Pembumbunan kedua dilakukan pada 7 MST. Fungsi pembumbunan adalah:

- 1) Menjaga suhu tanah menjadi 17°C-20°C sehingga proses penebalan ujung stolon atau umbi berjalan dengan baik.
- 2) Mencegah sengatan langsung sinar matahari yang dapat menyebabkan umbi menjadi hijau.
- 3) Mencegah kerebahan tanaman dan pembuangan air atau drainase pada saat hujan turun (Soelarso, 1997).

d. PHT

Pengendalian hama secara mekanis dilakukan dengan memasang *yellow sticky trap* diatas tajuk tanaman. Penggoyangan tajuk tanaman menyebabkan hama terbang sehingga terperangkap pada *yellow sticky trap*. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan penyemprotan insektisida (Ramdan *et al.*, 2009). Tanaman disemprot dengan fungisida setiap kali cuaca berkabut untuk menghindari serangan jamur yang dapat merontokkan daun.

8. Pemanenan

Tanaman kentang dapat dipanen setelah tanaman mati dengan ciri-ciri seluruh daun dan batang tanaman sudah kuning agar kulit umbi tidak terkelupas (Warnita, 2009).

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian di persemaian

a. Saat muncul dan persentase tumbuh sprout

Saat muncul sprout tiap belahan dihitung dengan menghitung hari saat sprout muncul pertama dari saat penyemaian. Saat muncul sprout tiap kombinasi perlakuan ditentukan dengan munculnya sprout pada 50% jumlah belahan yang disemai. Persentase tumbuh sprout dihitung dengan menghitung jumlah belahan umbi yang memunculkan sprout dibagi seluruh belahan umbi yang disemaikan.

b. Jumlah sprout per belahan umbi

Menghitung jumlah sprout tiap belahan umbi pada 3 HSS, 6 HSS, 11 HSS dan 14 HSS.

c. Panjang sprout (cm)

Mengukur panjang sprout tiap belahan umbi pada 3 HSS, 6 HSS, 11 HSS dan 14 HSS. Panjang sprout diukur dari pangkal sprout pada umbi hingga ujungnya.

Variabel penelitian di lahan

d. Tinggi tanaman (cm)

Mengukur tinggi tanaman tertinggi pada rumpun sampel dari pangkal batang hingga ujung apikal tanaman. Pengukuran dilakukan seminggu sekali.

e. Jumlah batang per rumpun tanaman

Menghitung jumlah batang per rumpun tanaman sampel seminggu sekali.

f. Berat brangkasan kering (g)

Berat kering brangkasan ditimbang setelah brangkasan dikeringkan dalam oven pada suhu 80-90°C selama 2-3 hari hingga mencapai berat konstan.

g. Berat umbi per tanaman (g)

Menimbang berat umbi hasil tiap tanaman sampel.

h. Berat umbi per petak (g)

Menimbang berat umbi hasil seluruh tanaman dalam tiap petak perlakuan.

i. Jumlah umbi per petak

Menghitung jumlah umbi hasil seluruh tanaman dalam tiap petak perlakuan.

j. Klasifikasi umbi per petak

Mengelompokkan hasil umbi berdasar klasifikasi umbi yaitu:

Ukuran S : ≤ 30 g/umbi

Ukuran M : 31-60 g/umbi

Ukuran L : $61 \leq$ g/umbi

Menghitung jumlah umbi tiap kelas umbi.

F. Analisis Data

Data hasil pengamatan di persemaian dianalisis secara deskriptif menggunakan uji t sedangkan hasil pengamatan di lahan dianalisis dengan *Analysis of Variance* (Anova) kemudian dilanjutkan dengan DMRT.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Saat Muncul dan Persentase Tumbuh Sprout

Persemaian merupakan tempat benih pertama kali tumbuh. Keadaan lingkungan persemaian mempengaruhi kemunculan dan pertumbuhan tunas. Lingkungan yang mendukung pertumbuhan menghasilkan tunas yang memiliki kemampuan tumbuh yang tinggi dan layak untuk ditanam dilahan. Dengan demikian, lingkungan persemaian menentukan keberhasilan suatu budidaya tanaman. Faktor-faktor lingkungan tersebut diantaranya adalah suhu, cahaya, status air, udara dan keadaan media tanam. Faktor yang terakhir disebutkan ini memberikan kontribusi yang besar terhadap keberhasilan persemaian.

Umbi yang telah dibelah memiliki pertahanan diri berupa pembentukan jaringan gabus. Soelarso (1997) mengemukakan bahwa penyimpanan umbi belahan pada tempat yang tidak terkena matahari secara langsung dapat

merangsang terjadinya penggabusan pada bidang-bidang yang luka. Namun demikian, kandungan air yang berlebih pada media tanam dapat merusak pertahanan jaringan tersebut dan menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri. Terlebih lagi apabila media tidak steril.

Dalam penelitian ini, media tanam menggunakan arang sekam. Arang sekam merupakan sekam (kulit beras) yang dibakar hingga berwarna hitam namun tidak sampai menjadi abu dan bentuknya tidak berubah. Persemaian menggunakan media arang sekam bertujuan untuk menurunkan kemungkinan kebusukan umbi benih kentang terutama yang dibelah. Kelebihan-kelebihan arang sekam diantaranya adalah sterilitas, porositas, aerasi yang lancar, dan mampu menjaga kelembaban. Arang sekam juga dapat digunakan lebih dari sekali.

Sterilitas arang sekam terjamin karena telah melalui proses pembakaran. Proses ini telah memastikan kematian bakteri dan terutama jamur yang dapat menyerang umbi benih dan menyebabkan kebusukan. Arang sekam masih memiliki bentuk yang utuh. Keuntungan yang didapat adalah keterdapatannya rongga-rongga antar sekam. Rongga ini dapat meloloskan air dan memperlancar aliran udara dalam media. Dengan demikian porositas dan aerasi media tetap terjaga. Media tidak tergenang air, namun demikian, arang sekam masih mampu mengikat air sehingga kelembaban media tanam persemaian tetap terjaga.

Hasil penelitian di persemaian menunjukkan meskipun beresiko tinggi terhadap kebusukan, umbi benih kentang yang disemaikan pada media tanam arang sekam mampu memunculkan sprout, yaitu sejumlah tunas yang muncul dari satu mata tunas umbi kentang. Bahkan sprout yang muncul dan tumbuh umbi yang disemai memenuhi kriteria untuk dipindah tanam ke lahan.

Saat muncul sprout dari 10 kombinasi perlakuan adalah 3 hari setelah semai (HSS). Kriteria saat muncul sprout adalah 50% umbi dari 45 umbi yang disemai baik umbi utuh maupun umbi dibelah (atau sekitar 23 umbi) telah memunculkan sprout. Keenam perlakuan yang belum memunculkan sprout baru memunculkan sprout pada 6 HSS. Perlakuan tersebut adalah perlakuan

giberelin 0 ppm dengan umbi dibelah 2, dibelah 3 dan dibelah 4, giberelin 5 ppm dengan umbi dibelah 4, dan giberelin 10 ppm dengan umbi dibelah 1 dan dibelah 3. Terlihat bahwa perlakuan tanpa giberelin (G0) memunculkan sprout lebih lambat daripada perlakuan dengan giberelin.

Perlakuan pemberian giberelin pada umbi benih kentang dapat mempercepat munculnya sprout. Giberelin menyebabkan sintesis α -amilase, yaitu enzim yang menghidrolisis rantai pati menjadi glukosa (Taiz dan Zeiger, 1998). Glukosa ini kemudian diglikolisis menjadi piruvat dan setelah melalui siklus krebs menghasilkan energi dalam bentuk ATP. Energi inilah yang kemudian digunakan dalam pertumbuhan. Perlakuan giberelin dengan konsentrasi yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang berarti pada persentase dan saat muncul sprout. Dengan demikian, cepat lambatnya giberelin dalam mensintesis α -amilase tidak ditentukan oleh konsentrasi. Perlakuan perendaman giberelin dilakukan secara bersamaan sehingga tidak terjadi perbedaan saat muncul sprout.

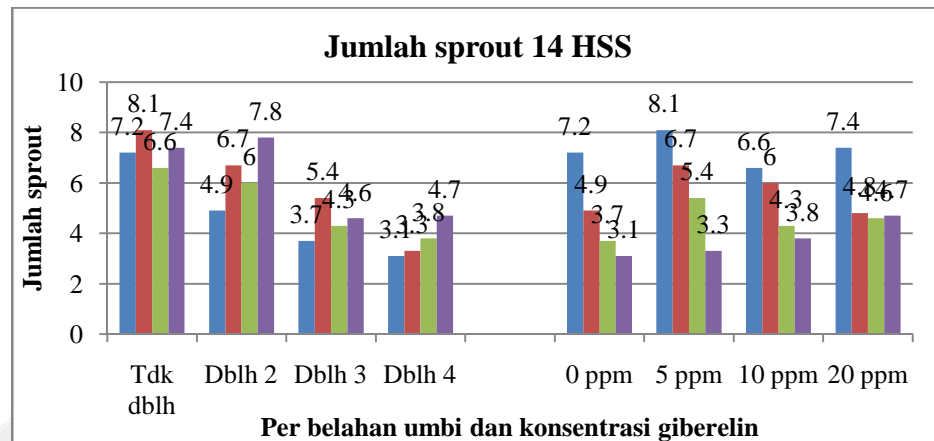
Pada pengamatan terakhir, yaitu 14 HSS, seluruh perlakuan telah memunculkan sprout 100% kecuali pada perlakuan giberelin 0 ppm dan 5 ppm dengan umbi dibelah 4, yaitu sebesar 97,78% atau satu umbi tidak memunculkan sprout (data selengkapnya pada lampiran 14). Persentase ini menunjukkan bahwa umbi dibelah 4, terutama dengan konsentrasi giberelin yang rendah yaitu 0 ppm dan 5 ppm, memiliki kemampuan tumbuh yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lain.

Umbi yang dibelah 4 memiliki cadangan makanan yang lebih sedikit dan terdapat perbandingan bagian terbuka yang lebih besar daripada berat umbi. Cadangan makanan yang sedikit ini lebih banyak untuk pertahanan diri. Karena itulah kemampuan tumbuh umbi yang dibelah 4 lebih rendah dibandingkan jumlah belahan lain.

B. Jumlah Sprout per Belahan Umbi

Sprout muncul dari mata tunas umbi. Menurut Soelarso (1997), jumlah mata tunas umbi antara 2 sampai 14 mata tunas. Satu mata tunas dapat

memunculkan beberapa sprout. Keberhasilan pembelahan umbi dapat ditinjau salah satunya dari jumlah mata tunas yang tumbuh menjadi sprout.



Gambar 1. Histogram jumlah sprout semaian belahan umbi umur 14 HSS pada jumlah belahan umbi dan konsentrasi giberelin yang berbeda.

Hasil uji t untuk semua perlakuan konsentrasi giberelin secara berpasangan pada umbi dibelah 3 menunjukkan bahwa jumlah sprout pada masing-masing konsentrasi giberelin tidak sama (data selengkapnya pada lampiran 13). Pada jumlah pembelahan umbi yang sama, banyaknya cadangan makanan sama, namun jumlah sprout yang muncul dapat berbeda karena pengaruh perlakuan giberelin yang berbeda.

Peningkatan konsentrasi giberelin tidak selalu disertai dengan peningkatan jumlah sprout. Berdasarkan gambar 1, tampak bahwa jumlah sprout meningkat pada konsentrasi giberelin 5 ppm, namun menurun pada konsentrasi 10 ppm dan kembali meningkat pada konsentrasi 20 ppm. Menurut Krishnamoorthy (1975), satu molekul giberelin dapat menginduksi sintesis 2500 molekul α -amilase. Berdasar penelitian ini, konsentrasi giberelin yang memunculkan sprout terbanyak adalah konsentrasi 5 ppm.

Hasil uji t untuk semua perlakuan pembelahan umbi secara berpasangan pada konsentrasi giberelin 5 ppm juga menunjukkan bahwa jumlah sprout pada masing-masing pembelahan tidak sama (data selengkapnya pada lampiran 13). Gambar 1 menunjukkan bahwa pada berbagai konsentrasi giberelin, jumlah pembelahan yang semakin banyak memunculkan jumlah

sprout yang lebih sedikit. Hal yang sedikit berbeda ditemukan pada konsentrasi giberelin 20 ppm, yaitu pada belahan 2, 3, dan 4 menunjukkan tidak ada perbedaan yang berarti pada jumlah sprout. Pembelahan umbi menjadikan jumlah mata tunas terbagi dalam belahan.

Perlakuan pembelahan umbi mengikuti deret ukur, yaitu 1-2-3-4. Namun jumlah sprout umbi belahan pada konsentrasi giberelin 5 ppm tidak mengikuti deret tersebut. Jumlah sprout pada umbi tidak dibelah sebanyak 8,1 sprout. Jika jumlah sprout juga mengikuti deret ukur, maka seharusnya umbi dibelah 2 memunculkan 4,05 sprout atau setengah dari jumlah sprout umbi tidak dibelah. Namun kenyataannya umbi dibelah 2 memunculkan 6,7 sprout, hampir 3 angka diatas angka yang semestinya. Demikian pula pada umbi dibelah 3 dan dibelah 4. Semestinya, umbi dibelah 3 memunculkan sprout sebanyak 2,7 dan umbi dibelah 4 menghasilkan sprout sebanyak 2,03 sprout. Namun kenyataannya umbi dibelah 3 memunculkan sprout sebanyak 5,4 sprout atau 2,7 sprout lebih banyak dan umbi dibelah 4 memunculkan 3,3 sprout atau 1,3 sprout lebih banyak dari angka semestinya. Maka dari itu, angka tersebut memperlihatkan bahwa pembelahan umbi meningkatkan jumlah sprout per belahan umbi.

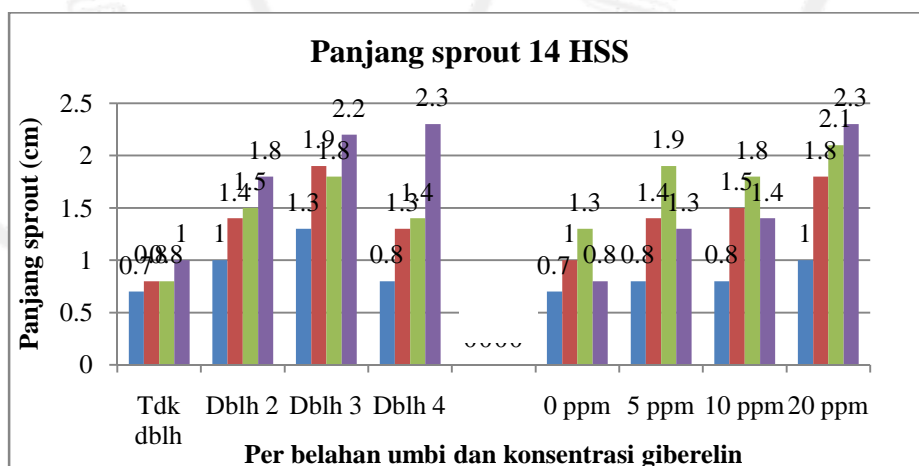
Pembelahan umbi menurunkan atau bahkan menghilangkan dominansi apikal pada umbi benih kentang. Dominansi apikal merupakan manifestasi dari penghambatan pertumbuhan sepenuhnya atau hampir sepenuhnya pada tunas aksilar atau tunas lateral karena adanya tunas apikal (Phillips *cit.* Wilkins, 1989). Penurunan atau hilangnya dominansi apikal mendorong mata tunas pada bagian basal untuk tumbuh. Karena itulah pada umbi yang dibelah, meskipun tampaknya jumlah sprout sedikit, namun sebenarnya memunculkan sprout yang lebih banyak.

Rata-rata jumlah sprout tertinggi adalah pada kombinasi perlakuan giberelin 5 ppm pada umbi tidak dibelah yaitu sebanyak 8,1 sprout per belahan umbi dan terendah pada giberelin 0 ppm pada umbi dibelah 4 yaitu sebanyak 3,1 sprout. Rerata jumlah sprout semua perlakuan adalah 5,3 sprout per belahan umbi (data selengkapnya pada lampiran 15).

C. Panjang Sprout

Sprout dapat muncul dari mata tunas yang tersebar pada permukaan umbi. Persebaran mata tunas menurut pola spiral dari bagian apikal hingga bagian basal. Pertumbuhan tunas kentang dipengaruhi oleh adanya dominansi apikal umbi benih. Dengan demikian satu umbi benih dapat memunculkan lebih dari satu sprout dengan kecepatan pertumbuhan yang berbeda.

Hasil uji t semua perlakuan konsentrasi giberelin secara berpasangan pada belahan 3 menunjukkan bahwa panjang sprout masing-masing perlakuan konsentrasi giberelin tidak sama (data selengkapnya disajikan pada lampiran 13). Pada umbi tidak dibelah, dibelah 2, dan dibelah 4, peningkatan konsentrasi giberelin meningkatkan panjang sprout. Rata-rata panjang sprout terpanjang didapat pada umbi dibelah 4 dengan konsentrasi giberelin 20 ppm. Pada umbi dibelah 3, panjang sprout meningkat pada konsentrasi giberelin 5 ppm, namun menurun pada konsentrasi 10 ppm dan meningkat lagi pada konsentrasi 20 ppm. Konsentrasi giberelin optimum untuk pemanjangan tunas pada berbagai belahan umbi adalah 20 ppm.



Gambar 2. Histogram panjang sprout semaian belahan umbi umur 14 HSS pada jumlah belahan umbi dan konsentrasi giberelin yang berbeda.

Hasil uji t untuk semua perlakuan pembelahan umbi secara berpasangan pada konsentrasi giberelin 5 ppm juga menunjukkan bahwa panjang sprout masing-masing pembelahan umbi tidak sama (data selengkapnya disajikan pada lampiran 13). Pada konsentrasi giberelin 0 ppm, 5 ppm, dan 10 ppm,

pembelahan umbi meningkatkan panjang sprout hingga pembelahan umbi sebanyak 3, namun menurun pada umbi dibelah 4. Sedangkan pada konsentrasi 20 ppm, panjang sprout meningkat dengan semakin banyaknya jumlah belahan umbi.

Pembelahan umbi dapat menurunkan efek dominansi apikal umbi. Penurunan atau hilangnya dominansi apikal mendorong tumbuhnya mata tunas yang terletak di bagian yang lebih basal. Perlakuan umbi benih tidak dibelah menghasilkan panjang sprout yang terendah. Terdapatnya dominansi apikal pada umbi tidak dibelah menyebabkan mata tunas pada bagian apikal terlebih dahulu muncul dan mata tunas di bagian basal terhambat. Fase pertumbuhan semacam ini menimbulkan adanya persaingan penggunaan cadangan makanan umbi. Pada suatu titik tertentu, pertumbuhan apikal yang cepat ini akan melambat sehingga memberi kesempatan pada mata tunas di bagian yang lebih basal untuk muncul. Karena itu panjang sprout pada akhirnya merata.

Umbi yang dibelah telah kehilangan dominansi apikal atau efek dominansi apikal menurun. Keadaan ini memberikan kesempatan yang sama pada mata tunas baik di bagian apikal maupun bagian basal untuk tumbuh. Sprout tumbuh bersamaan tanpa ada pertumbuhan yang mendominasi dan cenderung tidak ada persaingan tumbuh. Dengan demikian, kecepatan tumbuh seragam dan sprout yang dihasilkan dari umbi yang dibelah lebih panjang dibandingkan umbi tanpa dibelah.

Pada umbi yang dibelah terdapat bagian yang terbuka yang memungkinkan masuknya molekul giberelin dengan lebih lancar. Ketiadaan dominansi apikal umbi akibat pembelahan dan kerja giberelin meningkatkan pemanjangan sprout.

Rata-rata panjang sprout terpanjang di persemaian ini terdapat pada kombinasi perlakuan giberelin 20 ppm pada umbi dibelah 4 yaitu sepanjang 2,3 cm dan terpendek pada kombinasi perlakuan giberelin 0 ppm pada umbi tidak dibelah yaitu sepanjang 0,7 cm. Rerata panjang sprout semua perlakuan adalah 1,38 cm (data selengkapnya pada lampiran 15).

D. Tinggi Tanaman

Sprout yang telah tumbuh kemudian tumbuh menjadi tanaman utuh setelah dipindah tanam ke lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan giberelin berpengaruh nyata dan perlakuan pembelahan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan giberelin dan pembelahan umbi (data selengkapnya pada lampiran 2).

Berdasarkan tabel 1, perlakuan konsentrasi giberelin 20 ppm menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu setinggi 23,97 cm. Hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan giberelin 0 ppm, 5 ppm, dan 10 ppm. Ketiganya menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda satu dengan yang lain. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perlakuan giberelin 20 ppm memberikan hasil terbaik pada variabel tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan giberelin 20 ppm pada umbi dibelah 2 yaitu setinggi 26,75 cm dan terendah pada perlakuan giberelin 0 ppm pada umbi tidak dibelah yaitu setinggi 14,75 cm (data selengkapnya pada lampiran 12).

Tabel 1. Pengaruh perendaman dalam giberelin dan pembelahan umbi terhadap tinggi tanaman kentang

Konsentrasi Giberelin	Tinggi tanaman (cm)
0 ppm	18,58b
5 ppm	19,62b
10 ppm	20,75b
20 ppm	23,97a
Jumlah Belahan	
Tidak dibelah	17,62h
Dibelah 2	24,22f
Dibelah 3	21,16fg
Dibelah 4	19,91gh

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Giberelin selain berpengaruh pada pembentukan enzim α -amilase yang mendegradasi cadangan makanan pada umbi juga mempengaruhi pemanjangan sel. Akumulasi pemanjangan sel-sel ini membentuk batang yang

lebih panjang. Oleh karenanya, perlakuan giberelin 20 ppm menghasilkan tanaman dengan rata-rata tinggi tanaman tertinggi.

Perlakuan umbi dibelah 2 memberikan hasil yang sangat nyata lebih tinggi dibandingkan umbi tidak dibelah. Umbi dibelah 2 memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan umbi dibelah 3 meskipun tidak berbeda nyata. Umbi yang dibelah menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik karena umbi yang dibelah memiliki bagian yang terbuka atau tidak lagi terlapsi kulit umbi. Keadaan ini menyebabkan larutan giberelin lebih mudah masuk ke dalam umbi melalui proses imbibisi. Menurut (Goldsworthy dan Fisher, 1992) imbibisi air segera diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang besar. Aktivitas enzim meningkatkan katabolisme, yaitu perombakan pati, lemak dan protein menjadi zat-zat yang lebih mobil yaitu gula, asam lemak dan asam amino yang dapat ditranslokasikan ke bagian pertumbuhan aktif. Proses katabolisme dan translokasi yang lancar ini kemudian meningkatkan pertumbuhan tanaman yang tampak pada tinggi tanaman.

Pertumbuhan tanaman ke atas juga dipengaruhi oleh konsentrasi giberelin yang diberikan. Giberelin berpengaruh pada pemanjangan sel dan tinggi tanaman adalah manifestasi dari kerja giberelin pada batang. Pertumbuhan tanaman ke atas juga merupakan pengaruh dari hormon lain. Pertumbuhan tanaman ke atas dan ke bawah permukaan tanah merupakan pertumbuhan yang saling bertautan. Pertumbuhan akar dipengaruhi oleh pertumbuhan tunas. Tunas merupakan tempat pembentukan auksin. Auksin ini ditransportasikan secara basipetal menuju primordia akar dan mempercepat pertumbuhan akar (Salisbury dan Ross, 1995). Setelah akar terbentuk, tanaman mampu menyerap unsur hara dari tanah dan melaksanakan fotosintesis. Hasil fotosintat ini kemudian digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Karena itulah pertumbuhan pucuk yang maksimal dari awal menghasilkan pertumbuhan tanaman secara lengkap yang lebih cepat yang tercermin pada tinggi tanaman.

Tinggi tanaman yang tinggi ini akan berpengaruh pada panjang internodia batang. Internodia yang panjang memberikan ruang bagi daun untuk

mendapatkan udara terutama karbondioksida yang lebih untuk proses fotosintesis. Internodia yang panjang juga menurunkan pencahayaan daun oleh daun atasnya sehingga daun pada tiap nodus mendapatkan cahaya yang lebih. Keadaan ini akan meningkatkan fotosintesis yang berimbas pada hasil yang lebih besar.

E. Jumlah Batang per Rumpun Tanaman

Jumlah batang per rumpun tanaman mempengaruhi kepadatan batang per satuan luas. Tanaman kentang terdiri atas sejumlah batang yang tumbuh tiap rumpunnya. Dalam satu tanaman kentang terdapat batang utama dan batang lateral. Batang utama tumbuh langsung dari umbi sedangkan batang lateral merupakan batang yang tumbuh dari batang utama. Batang utama dan batang lateral yang tumbuh dari dalam tanah inilah yang menyusun rumpun tanaman kentang (Wiersema, 1987). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan giberelin dan pembelahan memberikan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap jumlah batang per rumpun tanaman namun tidak terjadi interaksi antara keduanya (data selengkapnya pada lampiran 3).

Tabel 2. Pengaruh perendaman dalam giberelin dan pembelahan umbi terhadap jumlah batang per rumpun tanaman kentang

Konsentrasi Giberelin	Jumlah batang per rumpun
0 ppm	2,67b
5 ppm	4,21a
10 ppm	4,75a
20 ppm	4,08a
Jumlah Belahan	
Tidak dibelah	4,00g
Dibelah 2	5,08f
Dibelah 3	3,50g
Dibelah 4	3,13g

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Berdasarkan tabel 2, terlihat bahwa perlakuan perendaman dalam giberelin menghasilkan jumlah batang per rumpun yang nyata lebih baik dibandingkan tanpa giberelin. Konsentrasi giberelin 5 ppm, 10 ppm, dan 20

ppm tidak berbeda nyata satu sama lain. Meskipun tidak berbeda nyata, perlakuan konsentrasi giberelin 10 ppm menghasilkan jumlah batang per rumpun terbanyak yaitu 4,75 batang.

Jumlah batang per rumpun tanaman ini terkait erat dengan jumlah sprout per belahan umbi pada saat di persemaian. Sprout pada belahan umbi kemudian tumbuh menjadi rumpun tanaman di lahan. Perlakuan konsentrasi giberelin yang berbeda menghasilkan jumlah sprout yang berbeda. Jumlah sprout per perlakuan giberelin tertinggi diperoleh pada konsentrasi 5 ppm yaitu sebanyak 5,88 sprout. Setelah dipindah tanam ke lahan, jumlah batang per rumpun menjadi sebanyak 4,21. Jumlah batang per rumpun tertinggi diperoleh pada konsentrasi giberelin 10 ppm, yaitu sebanyak 4,75 batang yang pada persemaian tumbuh sebanyak 5,18 sprout (data selengkapnya lihat lampiran 16). Penurunan jumlah batang dari sejumlah sprout ini dikarenakan kematian batang. Kematian ini disebabkan oleh terjadinya persaingan antar batang untuk mendapatkan faktor-faktor lingkungan pendukung pertumbuhan.

Umbi benih yang dibelah 2 memberikan hasil yang sangat nyata lebih baik dibandingkan perlakuan pembelahan yang lain pada jumlah batang per rumpun tanaman. Umbi tidak dibelah, dibelah 3 dan dibelah 4 menghasilkan jumlah batang per rumpun yang tidak berbeda nyata satu sama lain. Umbi benih dibelah 2 menghasilkan rata-rata jumlah batang per rumpun sebanyak 5,08 batang. Perlakuan yang diberikan pada umbi benih sebelum ditanam dapat mempengaruhi kepadatan batang atau jumlah batang salah satunya adalah pembelahan umbi. Pembelahan umbi dapat meningkatkan kepadatan batang (Wiersema, 1987).

Rata-rata jumlah sprout per belahan umbi tertinggi diperoleh pada perlakuan umbi tidak dibelah yaitu sebanyak 7,33 diikuti umbi dibelah 2 sejumlah 6,35 (data selengkapnya lihat lampiran 16). Namun jumlah batang per rumpun tanaman tertinggi diperoleh pada umbi dibelah 2 yaitu sebanyak 5,08. Berdasarkan pembelahan umbi, terjadi pula penurunan jumlah batang per rumpun tanaman yang tumbuh di lahan.

Umbi dibelah 2 memiliki jumlah mata tunas yang lebih banyak dibandingkan umbi dibelah 3 dan pembelahan lain. Setiap mata tunas pada potongan umbi memiliki kemampuan untuk menghasilkan sedikitnya satu batang. Akibatnya, semakin banyak mata tunas tiap belahan, jumlah batang potensial semakin banyak (Thornton dkk., 2006). Rata-rata jumlah batang per rumpun tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan giberelin 5 ppm pada umbi dibelah 2 yaitu sebanyak 6,17 batang dan terendah pada kombinasi perlakuan giberelin 0 ppm pada umbi dibelah 4 yaitu sebanyak 1,5 batang (data selengkapnya pada lampiran 12).

Jumlah batang per rumpun tanaman ini akan berpengaruh pada jumlah umbi. Semakin banyak jumlah batang akan semakin banyak pula jumlah umbi per rumpun yang merupakan akumulasi dari jumlah umbi per batang. Pada kepadatan batang yang tinggi, berat umbi per batang cenderung rendah karena adanya persaingan ruang. Namun pada kepadatan yang tinggi ini, akumulasi berat umbi per rumpun masih akan lebih tinggi. Jumlah batang per rumpun juga akan berpengaruh pada ukuran umbi. Pada kepadatan batang yang tinggi, ukuran umbi cenderung lebih kecil karena persaingan dalam alokasi fotosintat ke umbi-umbi yang terbentuk.

F. Berat Brangkas Kering

Pertumbuhan tanaman salah satunya dapat ditentukan dengan pengukuran volume tanaman yaitu dengan menimbang massa kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan giberelin dan pembelahan umbi tidak memberikan pengaruh pada berat brangkas kering tanaman kentang dan tidak terjadi interaksi antara keduanya (data selengkapnya pada lampiran 4).

Tabel 3. Pengaruh pembelahan umbi benih terhadap berat brangkas kering tanaman kentang

Jumlah Belahan	Berat brangkas kering (gram)
Tidak dibelah	4,36b
Dibelah 2	4,99a
Dibelah 3	3,15b

Dibelah 4

3,23b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Perlakuan konsentrasi giberelin berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah batang per rumpun. Umbi dibelah 2 secara umum juga nyata memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman dan jumlah batang per rumpun tanaman. Namun, perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat brangkasan kering tanaman kentang. Meskipun demikian, uji DMRT menunjukkan perbedaan pada perlakuan belahan umbi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umbi dibelah 2 nyata lebih tinggi dibandingkan umbi tidak dibelah dan dibelah 4 meskipun tidak berbeda nyata dengan umbi dibelah 3. Sejalan dengan hal tersebut, meskipun tidak berbeda nyata, berat brangkasan kering tanaman kentang tertinggi terdapat pula pada perlakuan umbi dibelah 2. Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa umbi dibelah 2 juga menghasilkan jumlah batang per rumpun tanaman tertinggi dibandingkan belahan lain.

Berdasarkan tabel 3, tanaman dari umbi dibelah 2 menghasilkan berat brangkasan yang lebih nyata tinggi dibandingkan perlakuan belahan lain. Umbi dibelah 2 menghasilkan berat kering brangkasan 4,99 gram. Taiz dan Zeiger (1998) mengemukakan bahwa giberelin adalah yang paling sering dihubungkan dengan peningkatan pertumbuhan batang.

Pertumbuhan merupakan penambahan dalam berat kering tanaman. Berat kering tanaman sendiri merupakan akumulasi dari bahan tanam yang peningkatannya terjadi melalui aktivitas pembelahan sel. Aktivitas pembelahan sel ini dapat tercermin dalam tinggi tanaman dan pertumbuhan batang. Tanaman dari umbi belahan 2 memiliki tinggi tanaman dan jumlah batang per rumpun tertinggi. Karena itulah hasil uji DMRT terhadap berat brangkasan kering menghasilkan berat brangkasan kering tanaman dari umbi belahan 2 merupakan yang tertinggi.

G. Berat Umbi per Tanaman

Umbi kentang merupakan umbi batang yang terbentuk dari pembengkakan pada ujung batang bawah tanah yang disebut stolon. Stolon tumbuh dari nodus bagian pangkal batang dalam tanah (Salisbury dan Ross, 1995). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan giberelin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat umbi per tanaman sedangkan perlakuan pembelahan umbi benih berpengaruh sangat nyata. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan giberelin dengan pembelahan umbi (data selengkapnya pada lampiran 5).

Menurut Salisbury dan Ross (1995), pertumbuhan stolon dapat terjadi bahkan sebelum pucuk berdaun muncul. Pertumbuhan stolon sebenarnya juga memerlukan giberelin. Namun pada penelitian ini, perlakuan pemberian giberelin tidak berpengaruh terhadap pembentukan stolon. Terbukti dari tidak adanya pengaruh giberelin pada hasil umbi per tanaman. Hal ini diperkirakan karena giberelin lebih dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan tanaman keatas.

Tabel 4. Pengaruh pembelahan umbi terhadap berat umbi per tanaman kentang

Jumlah Belahan	Berat umbi per tanaman (gram)
Tidak dibelah	170,94f
Dibelah 2	173,32f
Dibelah 3	95,42g
Dibelah 4	79,52g

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Berdasarkan tabel 4, perlakuan umbi benih dibelah 2 memberikan hasil berat umbi per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tidak dibelah. Perlakuan umbi dibelah 2 berbeda nyata lebih tinggi daripada umbi dibelah 3 dan 4. Berdasarkan hasil tersebut, umbi dengan perlakuan dibelah 2 merupakan pembelahan umbi benih yang memberikan hasil terbaik pada berat umbi per tanaman kentang.

Rata rata berat umbi per tanaman tertinggi adalah pada perlakuan umbi benih dibelah 2 yaitu sebesar 173,32 gram diikuti dengan umbi tidak dibelah yaitu sebesar 170,94 gram. Umbi dibelah 3 menghasilkan umbi 95,42 gram

dan terendah pada perlakuan umbi dibelah 4 yaitu sebesar 79,52 gram. Jika dikonversi maka umbi dibelah 2 menghasilkan umbi setara dengan 8,25 ton/ha, lebih tinggi daripada umbi tidak dibelah yang hanya 8,14 ton/ha (perhitungan selengkapnya pada lampiran 8). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelahan sebanyak 2 merupakan jumlah belahan terbaik dalam upaya penghematan benih. Umbi dibelah 2 selain memberikan hasil per tanaman tertinggi juga dapat menghemat penggunaan umbi benih hingga 100%.

Kabir dkk. (2006) mengemukakan bahwa penanaman umbi dengan dibelah dua memberikan hasil yang nyata lebih tinggi daripada umbi yang dibelah kecil-kecil. Keuntungan yang didapat adalah terjadi penghematan penggunaan umbi. Johnson (2008) menambahkan total hasil yang tinggi biasanya dihubungkan dengan potongan umbi yang lebih besar.

Hasil umbi ini dapat dikaitkan juga dengan jumlah batang per rumpun tanaman. Umbi tidak dibelah menghasilkan batang per rumpun sebanyak 3. Umbi dibelah 2 menghasilkan jumlah batang per rumpun yang lebih banyak yaitu 5,08 dan merupakan jumlah batang per rumpun tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Sejalan dengan hal tersebut, hasil umbi tertinggi juga terdapat pada perlakuan umbi dibelah 2, yaitu 173,32 gram umbi per tanaman.

Satu rumpun tanaman yang terdiri atas lebih dari satu batang meningkatkan persaingan faktor lingkungan. Diantaranya untuk mendapatkan unsur hara, air, cahaya dan udara. Persaingan tersebut mengakibatkan kepadatan batang yang tinggi menghasilkan umbi yang lebih sedikit. Meskipun demikian, akumulasi hasil umbi tiap batang pada satu rumpun dengan kepadatan yang tinggi masih lebih tinggi daripada kepadatan yang rendah. Sebagai konsekuensinya, jumlah batang per rumpun yang banyak masih mampu menghasilkan berat umbi yang lebih tinggi dibandingkan jumlah batang per rumpun yang sedikit.

Terlepas dari hal tersebut, penelitian Panda (2003) menunjukkan bahwa perbandingan antara berat umbi dengan hasil dari tanaman yang berasal dari umbi dibelah 2 adalah 1:5,6. Hasil ini lebih tinggi daripada tanaman yang

berasal dari umbi benih yang tidak dibelah. Hasil penelitian menunjukkan hal serupa, yaitu bahwa tingkat multiplikasi berat umbi dari umbi dibelah 2 merupakan yang tertinggi dibandingkan pembelahan yang lain yaitu 1:5,8. Hasil ini jauh lebih tinggi daripada tingkat multiplikasi berat umbi pada umbi tidak dibelah yaitu 1:2,9 (data selengkapnya disajikan pada lampiran 10). Tingkat multiplikasi berat umbi dari umbi tidak dibelah ini merupakan hasil yang terendah. Berdasarkan hasil ini, dapat dikatakan bahwa penanaman umbi benih dengan dibelah menghasilkan umbi yang lebih banyak daripada umbi tidak dibelah dengan jumlah pembelahan optimum sebanyak 2. Selain menghemat biaya produksi, pembelahan umbi sebanyak 2 memberikan hasil umbi yang lebih banyak.

H. Berat Umbi per Petak

Berat umbi per petak merupakan akumulasi dari 12 tanaman dalam satu petak penelitian. Sejalan dengan berat umbi per sampel, berat umbi per petak juga menunjukkan hal serupa. Perlakuan giberelin tidak memberikan pengaruh pada berat umbi tanaman kentang per petak sedangkan perlakuan pembelahan umbi memberikan pengaruh sangat nyata pada berat umbi per petak. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan konsentrasi giberelin dengan perlakuan pembelahan umbi (data selengkapnya pada lampiran 6).

Tabel 5. Pengaruh pembelahan umbi terhadap berat umbi per petak tanaman kentang

Jumlah Belahan	Berat umbi per petak (gram)
Tidak dibelah	1.407,84 ^f
Dibelah 2	1.038,26 ^{fg}
Dibelah 3	954,93 ^{gh}
Dibelah 4	654,61 ^h

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Berdasarkan tabel 5, penggunaan umbi benih dibelah 2 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan umbi benih tidak dibelah. Umbi benih dibelah 2 menghasilkan umbi yang tidak berbeda nyata dengan dibelah 3

namun masih lebih tinggi. Rata-rata berat umbi hasil per petak tertinggi diperoleh pada umbi benih tidak dibelah yaitu sebesar 1407,84 gram diikuti umbi dibelah 2 yaitu sebesar 1.038,26 gram. Hasil terendah terdapat pada umbi dibelah 4 yaitu sebesar 654,61 gram. Dengan demikian umbi dibelah 2 merupakan pembelahan terbaik untuk penghematan benih. Pembelahan sebanyak 2 selain menghasilkan umbi sebanyak hasil dari umbi tanpa dibelah juga dapat menghemat umbi hingga 100%.

Berdasarkan perhitungan, umbi benih tidak dibelah menghasilkan umbi 5,6 ton/ha sedangkan umbi dibelah 2 menghasilkan umbi 4,1 ton/ha (perhitungan selengkapnya disajikan pada lampiran 9). Hasil umbi per petak ini jauh lebih rendah dibandingkan hasil umbi per tanaman. Bahkan dapat dikatakan hanya sekitar separuh dari berat umbi per tanaman jika dikonversi ke petak. Hal ini dikarenakan tanaman-tanaman yang terletak di tepi-tepi petak mendapatkan pengaruh gangguan lingkungan yang jauh lebih besar daripada tanaman sampel yang terletak di tengah petak. Gangguan tersebut diantaranya adalah gangguan mekanik karena lalu-lintas manusia diantara petak, aliran *run-off* di sisi petak yang tinggi yang melarutkan hara, serta gangguan-gangguan biotik seperti hama dan penyakit.

Hasil umbi per petak yang diperoleh juga masih jauh dari hasil yang seharusnya. Menurut deskripsinya dalam SK Mentan No 444/Kpts/TP240/6/1993, produksi *Granola L.* dapat mencapai 26,5 ton/ha (Anonim, 2006). Hasil yang tidak sesuai ini disebabkan penanaman yang tidak tepat musim.

Penanaman kentang sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan yaitu bulan Oktober-November, yang bisa dipanen pada bulan Januari-Februari. Penanaman dapat pula dilakukan pada akhir musim hujan yaitu bulan Maret-April akan dipanen pada bulan Juni-Juli (Anonim, 2009). Penanaman yang perlu disesuaikan musim ini dihubungkan dengan aktivitas GA_3 alami. Konsentrasi GA_3 dalam daun tinggi pada saat pembentukan dan pemanjangan stolon. Menurut Warnita (2007), lama penyinaran berpengaruh terhadap pembentukan umbi. Hari panjang akan menekan aktivitas GA_3

sehingga akan berfungsi sebagai zat penghambat tumbuh akibatnya akan merangsang pertumbuhan dan perkembangan umbi.

Pada penelitian ini, penanaman dilakukan pada bulan Januari. Menurut gerak semu harian matahari, pada bulan ini matahari berangkat dari titik balik selatan menuju ke khatulistiwa (sekitar 23°LS). Dengan demikian, tempat penelitian (sekitar 7°LS) mendapat penyinaran yang pendek. Pengisian umbi terjadi sekitar 5-7 minggu setelah tanam yaitu pada bulan Februari. Ketika ini, panjang hari semakin panjang karena matahari bergerak semakin ke utara. Panen dilakukan pada akhir bulan Maret yaitu ketika matahari berada tepat diatas khatulistiwa dan tempat penelitian mendapatkan penyinaran yang panjang tiap harinya. Dengan demikian, penanaman pada penelitian ini berkebalikan musim dengan musim seharusnya.

Menurut Nurma (2009), untuk pembentuk dan pengisian umbi secara ideal, diperlukan hari panjang pada stadia awal agar mencapai pertumbuhan daun yang maksimum, kemudian diikuti hari pendek dan suhu rendah untuk translokasi zat pati secara cepat ke organ penyimpanan. Pada penelitian ini, pengisian umbi terjadi pada hari panjang. Pengisian umbi yang terjadi pada hari panjang ini menjadikan ukuran dan berat umbi tidak maksimal. Umbi kentang merupakan bagian vegetatif tanaman. Pada hari panjang, tanaman terangsang untuk membentuk bunga sehingga memasuki fase generatif tanaman. Dengan demikian pertumbuhan vegetatif tanaman terhenti begitu pula dengan proses pengisian umbi. Akibatnya, umbi yang terbentuk berukuran kecil. Ukuran umbi akan lebih kecil bila jumlah umbi per rumpun banyak karena translokasi fotosintat yang merata menjadikan penimbunan fotosintat tiap umbi hanya sedikit.

I. Jumlah Umbi per Petak

Jumlah umbi yang dihasilkan tergantung pada kompetisi antar batang dalam faktor-faktor pertumbuhan diantaranya nutrisi, air dan cahaya. Jumlah batang per rumpun tanaman menentukan kepadatan batang. Kepadatan batang inilah yang menentukan jumlah umbi per luasan area karena stolon muncul

dari pangkal-pangkal tiap batang tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan perendaman giberelin tidak memberikan pengaruh sedangkan pembelahan umbi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah umbi per petak. Tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan (data selengkapnya pada lampiran 7).

Tabel 6. Pengaruh pembelahan umbi terhadap jumlah umbi per petak tanaman kentang

Jumlah Belahan	Jumlah umbi per petak
Tidak dibelah	50,14f
Dibelah 2	43,84f
Dibelah 3	38,81f
Dibelah 4	27,75g

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Berdasarkan tabel 6, umbi benih tidak dibelah, dibelah 2 dan dibelah 3 menghasilkan jumlah umbi per petak yang tidak berbeda nyata. Hasil ini berbeda nyata dengan umbi dibelah 4. Jumlah umbi per petak tertinggi diperoleh pada umbi tidak dibelah yaitu sebanyak 50,14 umbi per petak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah batang per rumpun tanaman tertinggi diperoleh pada umbi dibelah 2. Namun demikian, umbi dibelah 2 menghasilkan jumlah umbi yang tidak berbeda nyata dengan umbi tidak dibelah. Jumlah batang per rumpun tanaman dan jumlah umbi hasil seharusnya terjadi korelasi. Pada kepadatan batang yang tinggi, meskipun jumlah umbi per batang sedikit, namun akumulasi per lubang tanam masih bisa lebih tinggi daripada kepadatan yang rendah. Sehingga jumlah umbi pada umbi dibelah seharusnya lebih tinggi daripada umbi tidak dibelah.

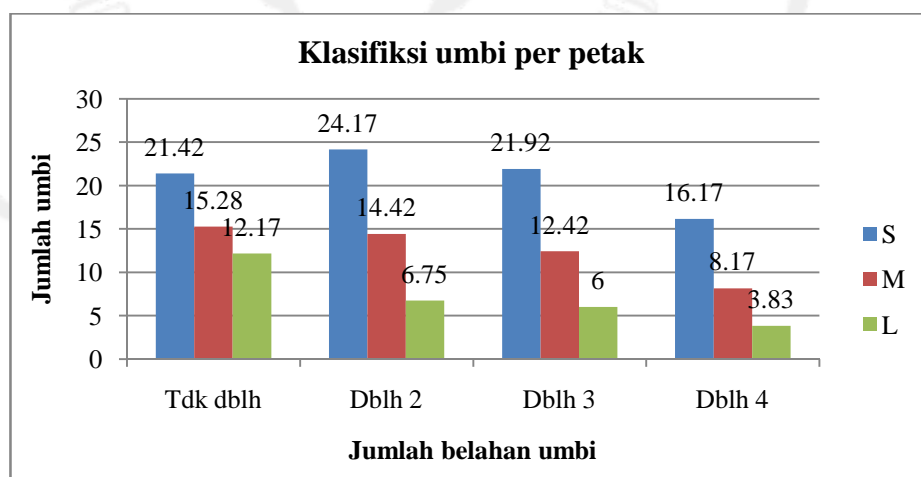
Setiap batang tanaman kentang cenderung menghasilkan jumlah umbi tertentu. Semakin banyak jumlah batang cenderung menghasilkan umbi yang semakin banyak pula. Kepadatan batang ini menentukan tingkat multiplikasi jumlah umbi. Berdasarkan perhitungan, tingkat multiplikasi jumlah umbi tertinggi terdapat pada perlakuan umbi dibelah 3 dengan tingkat multiplikasi jumlah umbi sebesar 1:9,7. Hasil terendah diperoleh pada perlakuan umbi tidak dibelah dengan tingkat multiplikasi jumlah umbi sebesar 1:4,18 (data

selengkapnya pada lampiran 11). Hal ini dikarenakan umbi dibelah 4 memiliki jumlah batang per rumpun yang paling sedikit yaitu 3,13 batang.

Menurut Thornton dkk. (2006), pertumbuhan stolon dan pembentukan umbi yang mengikutinya, terjadi dalam jangka waktu yang relative pendek sejak kemunculan tunas. Segala sesuatu yang memperlambat pertumbuhan tanaman selama 21 HST menurunkan jumlah umbi per rumpun tanaman. Pertumbuhan tanaman kentang pada hari pendek sehingga hasil ini masih bisa ditingkatkan apabila penanaman dilakukan pada musim yang tepat yaitu pada hari panjang.

J. Klasifikasi Umbi per Petak

Umbi kentang yang dihasilkan dari umbi utuh dan umbi dibelah memiliki keragaman ukuran dan berat. Klasifikasi umbi didasarkan pada berat tiap umbi. Berdasarkan beratnya, umbi dibedakan menjadi umbi ukuran S (≤ 30 g), ukuran M (31 g- 60 g), dan ukuran L (≥ 60 g). Umbi yang dipasarkan sebagai umbi konsumsi biasanya berukuran L atau lebih disukai ukuran LL (≥ 120 g).



Gambar 3. Histogram klasifikasi umbi hasil per petak.

Secara umum, umbi benih yang dibelah menghasilkan umbi yang berukuran kecil. Berdasarkan gambar 6, umbi benih tidak dibelah, dibelah 2, dibelah 3, maupun dibelah 4 menghasilkan umbi ukuran S dalam jumlah terbanyak. Jumlah terbanyak kedua adalah ukuran M dan ukuran L dihasilkan

dalam jumlah paling sedikit. Umbi hasil yang diharapkan pasaran untuk konsumsi adalah umbi ukuran L. Hasil umbi ukuran L terbanyak diperoleh pada umbi benih tidak dibelah yaitu sebanyak 36,5 umbi diikuti dengan umbi benih dibelah 2 sebanyak 20,25 umbi.

Berdasarkan analisis tinggi tanaman, tinggi tanaman tertinggi dan jumlah batang per rumpun tanaman terbanyak diperoleh pada perlakuan umbi dibelah 2. Namun berat brangkasan pada perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan umbi benih tidak dibelah dan dibelah 3. Hal ini menunjukkan bahwa pada umbi benih dibelah 2, internodia batang lebih panjang sehingga daun-daun tanaman tidak saling menaungi dan memiliki ruang yang lebih luas untuk penangkapan cahaya dan pengambilan karbondioksida.

Jumlah batang yang banyak dengan tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan umbi dibelah 2 ini menghasilkan umbi dengan ukuran S terbanyak. Hal ini dikarenakan batang-batang dapat membentuk banyak stolon dan akumulasi umbi dari semua batang menjadi lebih banyak. Dengan demikian fotosintat dialokasikan ke banyak umbi yang terbentuk. Pengisian umbi terjadi pada hari panjang dan umur tanaman lebih pendek karena pada hari panjang tersebut tanaman segera terbentuk bunga yang menghentikan pertumbuhan vegetatif termasuk pengisian umbi. Oleh karenanya umbi hasil berukuran lebih kecil karena pengisian umbi tidak optimal.

Umbi benih yang dibelah 4 menghasilkan umbi dalam jumlah sedikit dengan ukuran yang kecil dan hanya menghasilkan umbi ukuran L sebanyak 3,83 umbi. Hal ini dikarenakan umbi dibelah 4 hanya memiliki jumlah mata tunas yang sedikit dan berkembang menjadi batang yang sedikit pula. Persediaan cadangan makanan yang tersimpan dalam umbi yang dibelah 4 hanya sedikit. Ukuran umbi cenderung kecil diperkirakan karena organ tanaman termasuk didalamnya stolon yang terbentuk lebih kecil menyesuaikan cadangan makanan yang ada dalam umbi benih. Dengan demikian, umbi yang dihasilkan sedikit dan berukuran kecil.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Giberelin mampu membantu pertumbuhan sprout dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan sangat nyata pada jumlah batang per rumpun tanaman. Konsentrasi 20 ppm adalah konsentrasi terbaik untuk meningkatkan tinggi tanaman dan 10 ppm meningkatkan jumlah batang per rumpun tanaman.
2. Perlakuan pembelahan umbi benih berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman, jumlah batang per rumpun tanaman, berat umbi per tanaman, berat umbi per petak dan jumlah umbi per petak.
3. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan konsentrasi giberelin dengan pembelahan umbi.
4. Pembelahan umbi sebanyak 2 menghasilkan umbi yang sama dengan umbi tidak dibelah dengan hasil 4,1 ton/ha. Pembelahan 2 merupakan pembelahan yang tepat untuk penghematan umbi hingga 100% dengan potensi hasil pada bulan Januari hingga 8,25 ton/ha.

B. Saran

1. Petani disarankan untuk menanam kentang dengan umbi dibelah 2.
2. Perlu dilakukan penelitian penanaman kentang menggunakan umbi dibelah 2 dengan perlakuan pemupukan.
3. Penanaman sebaiknya dilakukan pada musim yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyoga, W., et al. 2004. *Profil Komoditas Kentang*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. <http://www.scribd.com/doc/15249535/Profil-komoditas-kentang?autodown=pdf>.

- Anonim. 2006. Investigasi Industri Perbenihan Kentang Menguntungkan. *Sinar Tani* edisi 14-20 Juni.
- _____. 2009. *6 Hal yang Harus Diperhatikan dalam Budidaya Kentang*. <http://www.infoagrobisnis.com/>.
- Armstrong. 2001. *Nightshade famili (Solanaceae): Potato*. <http://waynesword.palomar.edu/vege1.htm>.
- Arpiwi, N.L. 2007. *Pengaruh konsentrasi giberelin terhadap produksi bibit kentang (Solanum tuberosum L. Cv. Granola) ukuran M (31 - 60 gram)*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali. [http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/naskah%20arpiwi%20pdf\(1\).pdf](http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/naskah%20arpiwi%20pdf(1).pdf).
- Astawan, M. 2004. *Kentang*. http://iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?mnu=2&id=1.
- Cleland, R.E. 1989. *Gibberellins*, hal.53-96. **dalam** M.B. Wilkins (edt.). *Physiology of Plant Growth*. Diterjemahkan oleh M.M. Suteja dan A.G. Kartasapoetra. *Fisiologi Tanaman*. Bina Aksara, Jakarta.
- Dewi, I.R. 2008. *Peranan dan Fungsi Fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung. http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/.../makalah_fitohormon.pdf.
- Gklinis. 2009. *Kentang : Sumber Vitamin C dan Pencegah Hipertensi*. <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1084847086,80496>.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Terjemahan Tohari. UGM Press, Yogyakarta.
- Gunarto, A. 2003. **Pengaruh penggunaan ukuran bibit terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu umbi kentang bibit G 4 (Solanum tuberosum L.)**. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 5(5):173-179 Agustus. Humas-BPPT/ANY.
- Harris, P.M. 1978. *The Potato Crop: The Scientific Basis for Improvement*. Chapman & Hal, Inc, London.
- Horton, D. 1987. *Potatoes; Production, Marketing, and Programs for Developing Country*. Westview Press, USA. 38
- Johnson, S.B. 2008. *Selecting, cutting andng potato seed*. *The University of Maine Bulletin* number 2412. <http://www.umext.maine.edu/onlinepubs/htmlpubs/2412.htm>.
- Kabir, M.H., M.K. Alam, M.H. Hossain dan M.J. Hossain. 2006. *Yield performance of whole tuber and cut-piece planting of potato*. *Tropical*

Science Journal volume 44 issue 1 page: 16-19. <http://www.interscience.wiley.com/journal/112094332/home>.

Koswara, E. 2007. Teknik pengamatan penggunaan pupuk anorganik majemuk dan tunggal pada beberapa varietas kentang. *Buletin Teknik Pertanian* 12(2):54-58.

Krishnamoorthy, H.N. 1975. *Gibberellins and Plant Growth*. Haryana Agricultural University, Hissar.

Nurma. 2009. *Tinjauan Pustaka*. <http://www.damandiri.or.id/file/nurmayulibab2.pdf>.

Mangdeska. 2009. *Tugas Budidaya Tanaman Hortikultura*. <http://mangdeskablog.blogspot.com/2009/08/tugas-budidaya-tanaman-hortikultura.html>.

Mlandhing. 2008. *Kentang*. <http://dapurmlandhing.dagdigdug.com/2008/05/09/kentang>.

Panda, J.M, dan C.R Mohanty. 2003. *Utilization of individual tuber sprouts in potato production*. *Scientia Horticulturae Journal* vol. 14 issue 3 pages 215-218. <http://www.sciencedirect.com/science?ob=ArticleURL&udi=B6TC3-49S82GR-1W>.

Phillips, I.D.J. 1989. *Dominansi Apikal*, hal 102-135. **dalam** M.B. Wilkins (edt.). *Physiology of Plant Growth*. Diterjemahkan oleh M.M. Suteja dan A.G. Kartasapoetra. *Fisiologi Tanaman*. Bina Aksara, Jakarta.

Ramdan, P.R. et al. 2009. ***Hama Liriomyza huidobrensis pada Tanaman Kentang***. <http://z47d.wordpress.com/1009/01/01/hama-liriomyza-huidobrensis-pada-tanaman-kentang>.

Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB-Press, Bandung.

Samanhudi. 2008. *Perkembangan umbi: studi pada pembentukan umbi kentang (Solanum tuberosum L)*. *Agrosains, Jurnal Penelitian Agronomi* 10(1):34-40. *Jurusan/Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret*. Surakarta.

Soegihartono, C. 2008. *Kajian kepuasan petani dalam penggunaan benih kentang tidak bersertifikat di kota batu propinsi jawa timur*. <http://www.dikti.org/>

Soelarso, B. 1997. *Budidaya Kentang Bebas Penyakit*. Penerbit Kanisius, Jogjakarta.

Taiz, L. dan E. Zeiger. 1998. *Plant Physiology-second edition*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachussetts.

- Thornton, M., M. Pavak dan W.H.Bohl. 2006. *Importance of tuber set and bulking rate*. <http://www.cals.uidaho.edu/potato/Research&Extension/Topic/Growth&Physiology/ImportanceOfTuberSet&bulkingRate-07.pdf>.
- Warnita. 2007. Pembentukan umbi mikro kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada beberapa media pertumbuhan dan lama penyinaran. *Jurnal Akta Agrosia* 10(2):167-171.
- _____. 2009. Pertumbuhan dan hasil delapan genotype kentang di Sumatera Barat. *Jurnal Akta Agrosia* 10(1):94-99.
- Weaver, R.J. 1972. *Plant Growth Substances in Agriculture*. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
- Wiersema, S.G. 1987. Effect of stem density on potato production. *Technical Information Bulletin*. CIP. Lima. Peru.