

Respon Kentang Bibit akibat Dampak Deformasi dengan Beberapa Tingkat Beban Mekanis***Response of Seed Potatoes due to Impact of Deformation with Several Levels Mechanical Load*****Jessica Heidy Tiku Semaraputri, Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja*, I Wayan Tika***Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia.***email: rinapratiwipudja@unud.ac.id***Abstrak**

Kentang bibit merupakan calon tanaman kentang yang sangat menentukan kualitas hasil panen, maka dari itu salah satu pengupayaan yang dapat dilaksanakan adalah menghindari terjadinya deformasi. Lewat penelitian ini, akan dicari pengaruh dari deformasi yang merupakan perubahan bentuk suatu benda karena menerima gaya atau saat bekerja. Penelitian ini menggunakan alat Tension and Compression Testing Machine yang merupakan Universal Testing Machine, dikonfigurasi secara khusus untuk menentukan kekuatan bahan dan perilaku deformasi di bawah beban tekan. Kentang bibit akan digunakan sebagai bahan ujinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi beban yang diberikan terhadap kentang, menentukan tingkat daya tumbuh kentang bibit selama masa penyimpanan, dan menentukan tingkat daya tumbuh kentang bibit setelah ditanam. Penelitian ini menerapkan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Variasi beban yang diuji meliputi 0 kg, 10 kg, 20 kg, 30 kg, 40 kg, dan 50 kg, dengan masing-masing beban diulang tiga kali. Variabel yang diukur meliputi jumlah tunas, kerusakan bibit kentang, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan berat umbi. Hasil dari pertumbuhan kentang dengan pemberian beban 0 kg, 10 kg, 20 kg, 30 kg, 40 kg, dan 50 kg memiliki dampak yang signifikan pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun, namun tidak berdampak signifikan pada jumlah tunas kentang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa P1 mampu menghasilkan produktivitas terbaik dengan nilai rata-rata tinggi tanaman 8,06 cm, jumlah daun 28,3 cm, dan luas daun 8 cm².

Kata kunci: *deformasi, kompresi, mutu kentang, pertumbuhan***Abstract**

Seed potatoes are a potential potato plant that really determines the quality of the harvest, therefore one of the efforts that can be implemented is to avoid deformation. Through this research, we will look for the influence of deformation, which is a change in the shape of an object due to receiving force or when working. This research uses a Tension and Compression Testing Machine which is a Universal Testing Machine, specially configured to determine material strength and deformation behavior under compressive loads. Seed potatoes will be used as test material. This research aims to determine the effect of variations in the load given to potatoes, determine the level of growth capacity of seed potatoes during the storage period, and determine the level of growth capacity of seed potatoes after planting. This study implemented a one-factor completely randomized design (CRD). The load variations tested included 0 kg, 10 kg, 20 kg, 30 kg, 40 kg, and 50 kg, with each load repeated three times. Variables measured included the number of shoots, damage to potato seeds, plant height, number of leaves, leaf area, and tuber weight. The results of potato growth by applying loads of 0 kg, 10 kg, 20 kg, 30 kg, 40 kg, and 50 kg had a significant impact on plant height, number of leaves, and leaf area, but did not have a significant impact on the number of potato shoots. The research results showed that P1 was able to produce the best productivity with an average value of plant height of 8,06 cm, number of leaves of 28,3 cm, and leaf area of 8 cm².

Keywords: *compression, deformation, growth, potato quality***PENDAHULUAN**

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya produktivitas kentang nasional adalah penggunaan bibit kentang berkualitas yang masih terbatas di kalangan petani. Kerugian produksi kentang bisa diakibatkan oleh berbagai faktor internal, termasuk jenis umbi yang dipilih untuk dijadikan bibit, serta

faktor eksternal, termasuk kandungan air dan nutrisi, kondisi cuaca, serta serangan virus dan jamur. Sebagian besar petani memilih untuk menggunakan bibit umbi kentang dari hasil panen sebelumnya. Bibit kentang merupakan faktor penting dalam pembentukan tanaman kentang, sehingga kualitasnya sangat menentukan hasil panen. Umbi berkualitas baik

esensial untuk meningkatkan produktivitas tanaman kentang. Bibit yang berkualitas merupakan faktor kunci dalam budidaya kentang, sebab umbi berkualitas tinggi dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Menurut Anne (2016) rendahnya produktivitas disebabkan oleh rendahnya kualitas benih kentang, kurangnya benih kentang bermutu, pengendalian hama dan penyakit tanaman kentang yang masih kurang, dan masih terbatasnya kultivar kentang yang sesuai untuk kebutuhan pasar dan lingkungan tumbuh. Produksi kentang bibit jenis Granola belum mencukupi kebutuhan masyarakat. Bahkan, karena penggunaan umbi yang salah dan ketergantungan petani pada pupuk sintetis, yang dapat merusak lingkungan, produksi cenderung menurun setiap tahun. Sebagai objek biologi, tanaman kentang, terutama bibitnya, perlu dikembangkan untuk meningkatkan produksinya, jadi fisiologi sangat penting.

Berdasarkan data BPS (2022) bahwa potensi produksi kentang di Indonesia dapat mencapai 1503998 ton, namun produksi kentang mengalami penurunan pada tahun 2020 menjadi 1282768 ton, pada tahun 2021 produksi kentang sebanyak 1361064 ton. Produksi ini masih dianggap rendah jika dibandingkan dengan potensi hasil 1503998 ton yang diusahakan. Data yang ada menyatakan bahwa produktivitas kentang dari tahun ke tahun mengalami peningkatan sehingga perlu ada upaya untuk meningkatkan hasil produktivitas kentang, ditambah dengan konsumsi dalam negeri dan permintaan pasar yang terus meningkat, peningkatan ini tidak lepas dari perubahan konsumsi kentang saat ini. Kebutuhan akan produk pertanian meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Bahan pangan yang tersedia harus mencukupi kebutuhan masyarakat (Amarullah *et al.*, 2019).

Fenomena yang melatar belakangi penelitian ini adalah pada saat proses penyimpanan pada kentang bibit dimana petani sering menyimpan kentang bibit sebelum didistribusikan dengan cara ditumpuk didalam gudang tanpa mempertimbangkan lebih lanjut mengenai kentang bibit yang terkena tumpukan apakah mampu atau tidak menahan berat beban yang diberikan oleh kentang bibit yang berada diatasnya. Dalam proses penyimpanan ini dapat berpotensi terjadinya kerusakan pada kentang bibit terutama kentang bibit yang berada pada tumpukan paling bawah mengingat tumbuhnya tanaman kentang sangat dipengaruhi oleh kualitas dari kentang bibit itu sendiri. Lewat penelitian ini, pengaruh adanya tekanan (deformasi) tersebut akan dicari menggunakan alat uji tekan.

Deformasi adalah perubahan dalam bentuk atau ukuran suatu objek karena gaya yang diterapkan (deformasi energi ditransfer melalui kerja) atau perubahan suhu (*energy*), dapat berupa gaya tarik (*pulling*), gaya tekan (mendorong), geser, lentur atau puntir (memutar). Deformasi didefinisikan sebagai perubahan bentuk atau ukuran suatu material yang terjadi akibat gaya, tekanan, atau kondisi lingkungan yang diterapkan pada material tersebut (Rois *et al.*, 2018). Deformasi adalah perubahan bentuk material yang terbagi dua jenis. Deformasi elastis adalah ketika material mengalami perubahan bentuk sementara, yang berarti objek akan kembali ke bentuk awalnya setelah gaya yang diterapkan dihilangkan. Sifat elastis memungkinkan material untuk menyimpan energi potensial saat dikenai tekanan dan kemudian mengembalikan bentuknya saat tekanan tersebut dicabut. Sementara itu, deformasi plastis adalah perubahan bentuk pada suatu objek yang bersifat permanen. Perubahan bentuk yang terjadi akan tetap ada meskipun gaya yang diberikan telah dihilangkan (Saifullah *et al.*, 2020).

Deformasi bisa terjadi dalam berbagai situasi dan kondisi, dan sering kali dijelaskan sebagai regangan. Apabila gaya yang dikenakan tidak terlalu besar, kekuatan ini kemungkinan cukup untuk menyeimbangkan gaya tersebut, sehingga objek bisa mencapai keseimbangan baru dan kembali ke posisi awal ketika beban dihapus. Namun, pemberian gaya yang lebih besar bisa mengakibatkan deformasi permanen atau bahkan kegagalan pada struktur. Deformasi juga dapat terbentuk karena berbagai perlakuan (Utomo, 2019). Analisis deformasi memerlukan data objek yang mengalami deformasi (Hutahaean *et al.*, 2020). Saat ini sudah banyak metode yang dapat dilakukan untuk pengukuran deformasi, baik itu dengan metode konvensional maupun metode modern (Fathimah *et al.*, 2019). Alat uji tekan digunakan untuk mengukur nilai kekuatan retak/beban dan deformasi. Secara otomatis, alat tersebut menghasilkan data tentang kekuatan retak dan deformasi produk yang diuji, yang direpresentasikan dalam bentuk hubungan antara keduanya.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung di Laboratorium Refrigerasi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali, Jimbaran. Periode penelitian berlangsung dari bulan Agustus hingga Desember 2023.

Bahan dan Alat

Saat penelitian ini tentu menggunakan alat dan bahan berupa kentang bibit dengan berat per biji kentangnya

50-60 g. Bahan penunjang pertumbuhan tanaman untuk media tanam seperti tanah subur dan kompos dari kotoran sapi digunakan merk Pak Oles yang didapat dari Konter Pak Oles (Bokashi) Sanglah. Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini, yaitu timbangan digital merk *IDEALIFE* IL-2II, jangka sorong tipe analog merk *Trickle Brand*, *Tension and Compression Testing Machine* merk RAMT, nampan plastik, penggaris, serta alat penunjang pertumbuhan tanaman seperti polibag ukuran 20×20 cm untuk tempat menanam bibit dan sprayer untuk menyiram.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Berat yang akan diberikan adalah beban sebesar 0 kg (P1), 10 kg (P2), 20 kg (P3), 30 kg (P4), 40 kg (P5), dan 50 kg (P6). Dalam penelitian ini terdapat 6 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga didapatkan 18 unit percobaan. Dari ketiga ulangan tersebut dilakukan pengamatan jumlah tunas, kerusakan kentang bibit, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan berat umbi.

Perlakuan pada penelitian ini yaitu :

1. P1 = Berat beban 0 kg
2. P2 = Berat beban 10 kg
3. P3 = Berat beban 20 kg
4. P4 = Berat beban 30 kg
5. P5 = Berat beban 40 kg
6. P6 = Berat beban 50 kg

Pelaksanaan Penelitian

Proses penelitian dimulai dari persiapan bahan hingga bahan-bahan tersebut siap digunakan. Proses persiapannya meliputi pembelian kentang bibit secara langsung dari para petani dengan berat 50-60 g/ biji. Kentang bibit yang digunakan berasal dari Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. Setibanya di laboratorium, kentang bibit disortir dan ditimbang untuk memastikan bentuknya seragam dan tidak terdapat kerusakan. Kentang bibit dengan berat 50-60 g/ biji yang sudah disortasi dan ditimbang ini yang selanjutnya akan diuji tekan menggunakan *Tension and Compression Testing Machine*. Sebelum diberi pembebanan, akan dilakukan pengukuran kentang bibit dengan jangka sorong untuk menentukan area pada alat.

Setelah diuji tekan, kentang akan disimpan pada nampan plastik di suhu ruang. Kentang bibit yang tumbuh tunas akan di tanam ditanam 2 bulan di polibag 20×20 cm yang telah diisi campuran tanah subur dengan pupuk kompos perbandingan 1:1 dengan pengisian 2/3 dari ukuran polibag. Untuk 1 polibag dibutuhkan 400 g pupuk kompos dan tanah subur dimana 1 polibag berisikan 1 kentang bibit.

Dalam penelitian ini digunakan tali rafia untuk menahan tanaman.

Akan dilakukan penyiraman rutin 2 kali sehari sesuai dengan kebutuhan tanaman pada pagi dan sore hari berdasarkan data Pusat Penyuluhan Pertanian Republik Indonesia. Penyiraman dilakukan berbeda pada tiap tanaman tergantung pada kondisinya karena penyiraman hanya dilakukan apabila tanah dimana kentang tumbuh terlihat kering, tidak boleh berlebihan yang menyebabkan tanahnya becek. Penyiraman dilakukan dengan menyemprot tanaman secara merata sampai bagian bawah tanaman yang terlindungi. Pengamatan dilakukan berdasarkan parameter yang telah ditetapkan: jumlah tunas, kerusakan kentang bibit, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan berat umbi.

Parameter yang Diamati

Jumlah Tunas

Pemantauan tunas dimulai sejak penyimpanan bibit kentang hingga mata tunas pertama muncul, menandakan bahwa bibit kentang telah mulai bertunas. Jumlah tunas akan dihitung setiap minggu dimulai dari tunas pertama muncul (Advinda *et al.*, 2018)

Kerusakan Kentang Bibit

Kerusakan fisik kentang bibit dilihat dari pecah atau tidaknya kentang bibit setelah diberikan tekanan. Cara pengambilan data untuk menghitung persentase kentang bibit yang terkena kriteria adanya pecahan yaitu membandingkan kentang bibit yang telah pecah dengan jumlah kentang bibit total setiap pengamatan yang diamati. Pengukuran dengan menghitung jumlah kentang bibit yang telah pecah melalui pengamatan langsung. Perhitungan kerusakan kentang bibit dirumuskan dalam Persamaan 1.

$$KKB = \frac{\sum KBR}{\sum KBR} \times 100 \% \quad [1]$$

Keterangan :

KKB = Kerusakan Kentang Bibit (%)

$\sum KBR$ = Jumlah Kentang Bibit yang Terkena Kerusakan (biji)

$\sum KB$ = Total Kentang Bibit (biji)

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman memiliki korelasi dengan perkembangan daunnya. Tinggi tanaman diukur dari dasar batang hingga titik tertinggi yang dapat dicapai oleh daun, menggunakan ujung daun yang menjulang sebagai ukuran. Proses ini dilakukan dengan alat penggaris. Ketersediaan nutrisi dalam media tanam mendukung pertumbuhan tanaman dengan optimal, ini karena nutrisi adalah sumber utama pertumbuhan tanaman, ketersediaan nutrisi dalam media tanam sangat penting. Selain unsur mikro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, nutrisi sangat penting untuk

fotosintesis, pembentukan protein, pembelahan sel, dan banyak proses metabolik lainnya yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang baik. Tanaman yang menerima nutrisi cukup dari media tanam akan memiliki sistem akar yang kuat, daun yang hijau dan subur, dan kemampuan untuk menghasilkan bunga dan buah dengan baik. Oleh karena itu, ketersediaan nutrisi yang cukup dari media tanam mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Jumlah Daun

Jumlah daun yang diamati dengan cara menghitung jumlah daun yang terbuka sempurna dan pertumbuhannya normal dari tanaman sampel (Hidayat, 2014). Tanaman yang memiliki daun lebar di tahap awal pertumbuhannya cenderung berkembang dengan lebih cepat karena daun yang lebih luas dapat menangkap cahaya matahari lebih banyak. Proses fotosintesis, yang merupakan cara tanaman mengonversi energi cahaya menjadi energi kimia untuk pertumbuhan dan perkembangan mereka, memerlukan sinar matahari. Peningkatan produksi fotosintat memungkinkan perkembangan lebih lanjut dari organ tanaman seperti daun dan akar, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan jumlah bahan kering.

Luas Daun

Daun berperan sebagai organ utama dalam tumbuhan, tempat terjadinya fotosintesis, karena klorofil, pigmen hijau yang diperlukan untuk menangkap energi matahari, ada di dalam daun. Kloroplas, struktur sel dalam sel daun, melakukan fotosintesis. Bentuk dan susunan sel daun membantu mereka menangkap cahaya matahari secara efisien, meningkatkan permukaannya yang tersinari oleh cahaya. Jaringan pembuluh pada daun turut serta dalam mengangkut air dan nutrisi dari akar menuju daun itu sendiri dan produk fotosintesis ke area tumbuhan lainnya. Pertambahan luas daun berdampak pada peningkatan bobot kering. Proses fotosintesis, yang membentuk organ vegetatif tanaman dengan menghasilkan asimilat sebagai sumber energi untuk pertumbuhan, dipengaruhi oleh perluasan luas daun. Ini menghasilkan peningkatan biomassa tanaman. Luas daun tanaman adalah faktor pertumbuhan yang berkorelasi dengan faktor lain, seperti berat kering tanaman. Mengukur panjang dan lebar daun dilakukan secara manual. Ini dilakukan dengan mengukur panjangnya dari pangkal hingga ujungnya, dan lebarnya diukur pada titik terlebarnya. (1 daun per sampel). Luas daun dihitung menggunakan rumus Persamaan 2.

$$LD = p \times l \times k$$

Keterangan:

$$LD = \text{Luas Daun (cm}^2\text{)}$$

p = Panjang Daun (cm)

l = Lebar Daun (cm)

k = Nilai Konstanta (0,75)

Berat Umbi

Setelah stolon sudah muncul, tanaman akan dipanen dan akan dibandingkan banyak stolonnya. Banyaknya stolon akan dibandingkan dengan cara dilakukan penimbangan pada semua sampel tanaman kentang (umbi termasuk stolon yang sudah dibersihkan dari kotoran), kemudian akan diamati terkait banyak atau sedikitnya stolon yang ada pada tanaman kentang lewat berat yang dihasilkan.

Analisis Data

Terdapat 6 perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali sehingga didapat 18 data pengamatan. Analisis akan dilakukan dengan aplikasi Microsoft Excel. Dalam penelitian ini, uji sidik ragam atau ANOVA (analisis perbedaan) digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Melalui analisis sidik ragam, diharapkan akan terungkap tingkat signifikansi antara berbagai perlakuan. Apabila dalam perhitungan dihasilkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 akan diterima dan H_1 ditolak, yang berarti rata-rata perlakuan tidak berbeda signifikan. Begitu juga jika dihasilkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dimana rata-rata perlakuan terdapat perbedaan secara signifikan. Jika hasil perlakuan memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter yang diamati, maka uji DMRT akan dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tanaman sudah mulai ada beberapa yang tumbuh pada saat tanaman berumur 8 HST, tetapi pengamatan terhadap tinggi tanaman kentang dilakukan pada saat seluruh tanaman sudah tumbuh yaitu pada saat tanaman berumur 20 HST dan diakhiri pada saat tanaman berumur 37 HST. Setelah dilakukan pengumpulan data, dilakukan analisa data hasil pengukuran tersebut yaitu dengan menggunakan pengujian ANOVA. Hasil penelitian pada parameter tinggi tanaman kentang menunjukkan bahwa P1 menghasilkan nilai tertinggi yaitu 8,06 cm, kemudian diikuti P2 yaitu 5,86 cm, sedangkan P6 menghasilkan rata-rata paling rendah yaitu 0,52 cm. Pada uji statistik ANOVA, dihasilkan perlakuan pemberian beban berpengaruh nyata pada tinggi tanaman kentang dengan hasil tingkat keberartian statistik $< 0,05$. Rataan tinggi tanaman kentang pada masing-masing perlakuan berat beban dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil penelitian ini, ditemukan bahwa kualitas kentang bibit berpengaruh besar terhadap tinggi tanaman.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman

Perlakuan	Rerata (cm)
P1 1	8.06
P1 2	6.43
P1 3	7.28
P2 1	5.42
P2 2	5.82
P2 3	5.86
P3 1	5.1
P3 2	4.65
P3 3	5.2
P4 1	2.86
P4 2	3.61
P4 3	4.35
P5 1	2.04
P5 2	1.62
P5 3	2.55
P6 1	0.57
P6 2	0.52
P6 3	0.72

Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada tinggi tanaman antara P1 sampai P6. Hal ini terjadi karena akibat pengaruh dari adanya tekanan yang diberikan pada kentang bibit sehingga membuat tanaman kentang yang diberikan beban untuk tumbuh lebih lama. Semakin berat beban yang diberikan, maka akan semakin banyak waktu yang diperlukan tanaman kentang untuk tumbuh (pertumbuhannya lambat). Apabila bibit yang digunakan adalah bibit yang baik, maka pertumbuhan tanaman kentang akan

lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan bibit yang kurang baik. Tinggi tanaman kentang ini sangat banyak menunjukkan perbedaan, terutama jika dilihat dari jauhnya perbedaan tinggi tanaman pada P1 dengan P5. Perbedaan tersebut terjadi diduga akibat adanya pengaruh dari fisiologi tanaman kentang, seperti kondisi genetik, syarat tumbuh, dan daya adaptasi tanaman, serta lingkungan sekitar (Purnomo *et al.*, 2018).

Tabel 2. Hasil duncan tinggi tanaman

Perlakuan	Rerata (cm)
P6	0.6 a
P5	2 b
P4	3.6 c
P3	4.9 d
P2	5.7 de
P1	7.2 f

Berdasarkan hasil tersebut, variasi beban berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hasil pengujian ANOVA menyatakan bahwa pemberian variasi beban menunjukkan berbeda nyata, diteruskan dengan uji DMRT dengan hasil P1, P4, P4, dan P6 berbeda nyata. Sementara P2 dan P3 tidak berbeda nyata.

Jumlah Daun

Jumlah daun yang diamati dengan cara menghitung

jumlah daun yang terbuka sempurna dan pertumbuhannya normal dari tanaman sampel (Hidayat, 2014). Hasil pengujian ANOVA menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun (helai) pada tanaman kentang. Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa pertumbuhan jumlah daun pada tanaman kentang yang tertinggi yaitu pada P1, sedangkan jumlah daun yang terendah ditunjukkan pada P6.

Tabel 3. Rerata jumlah daun

Perlakuan	Rerata (helai)
P1 1	28.3
P1 2	25
P1 3	22.3
P2 1	18.3
P2 2	17
P2 3	15.3
P3 1	14.6
P3 2	12.6
P3 3	12.6
P4 1	12.3
P4 2	12.3
P4 3	11.3
P5 1	11.3
P5 2	9.3
P5 3	7
P6 1	3.3
P6 2	2.6
P6 3	2.6

Perolehan pengujian ANOVA menampilkan bahwasanya variasi berat beban mempunyai pengaruh nyata (tingkat keberartian statistik $<0,05$) dan diteruskan pengujian DMRT yang menampilkan bahwasanya P1, P2, P3, P4, P5, dan P6 berbeda nyata

pada jumlah daun tanaman kentang setelah ditanam. Jumlah daun tertinggi yakni pada Perlakuan 1 (P1) sebesar 28,3 dan jumlah daun terendah yakni pada Perlakuan 6 (P6) sebesar 2,6.

Tabel 4. Hasil duncan jumlah daun

Perlakuan	Rerata (helai)
P6	2.8 a
P5	9.2 b
P4	11.9 c
P3	13.2 d
P2	16.8 e
P1	25.2 f

Tanaman yang mempunyai daun yang lebih luas pada awal pertumbuhan akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi dari tanaman dengan luas daun dan produksi fotosintat yang lebih besar memungkinkan membentuk seluruh organ tanaman yang lebih besar seperti daun dan akar yang kemudian menghasilkan produksi bahan kering yang semakin besar pula.

Luas Daun

Daun pada tanaman memiliki fungsi sebagai tempat pengolahan energi cahaya menjadi energi dan simpanan makanan. Daun juga menjadi tempat berlangsungnya proses respirasi dan transpirasi. Mengingat banyaknya kegiatan yang berlangsung di daun, maka perkembangan daun layak sebagai

parameter dalam analisis pertumbuhan tanaman dan luas daun merupakan salah satu parameter penting dalam analisis pertumbuhan tanaman. Luas daun menggambarkan ukuran fotosintesis tanaman, yaitu merefleksikan kapasitas produktivitas aktual tanaman dalam menghasilkan fotosintat yang pada akhirnya berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mempunyai nilai ekonomi (kentang). Panjang daun diukur dari pangkal daun dan lebar daun diukur pada bagian tengah daun yang diasumsikan bagian daun yang paling lebar (1 daun per sampel) (Mapegau *et al.*, 2022). Luas daun tanaman kentang pada masing-masing perlakuan berat beban dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata luas daun

Perlakuan	Rerata (cm ²)
P1 1	8
P1 2	8
P1 3	7.2
P2 1	5.2
P2 2	5.67
P2 3	5.52
P3 1	4.5
P3 2	4.5
P3 3	4.12
P4 1	3.3
P4 2	3.92
P4 3	3.62
P5 1	1.5
P5 2	3
P5 3	1.5
P6 1	0.6
P6 2	1.03
P6 3	0.91

Luas daun sudah mulai ada yang dapat diukur pada saat tanaman kentang berumur 16 HST. Parameter luas daun diukur pada saat tanaman berumur 35 HST sampai tanaman berumur 37 HST (saat seluruh laun sudah bisa diukur). Dari hasil uji ANOVA,

ditunjukkan bahwa diberikannya variasi berat beban berpengaruh nyata (tingkat keberartian statistik <0,05) terhadap luas daun (cm) tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).

Tabel 6. Hasil duncan luas daun

Perlakuan	Rerata (cm ²)
P6	0.8 a
P5	2 b
P4	3.6 c
P3	4.4 cd
P2	5.4 e
P1	7.7 f

Dari hasil uji DMRT dinyatakan bahwa P1, P2, P5, dan P6 berbeda nyata terhadap luas daun tanaman kentang. Pada P3 dan P4 tidak berbeda nyata. Setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda- beda, dimana P3 dan P4 tidak memberikan pengaruh nyata pada luas daun tanaman, sedangkan P1, P2, P5, dan P6 memberikan pengaruh berbeda nyata. Pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa P1 memiliki pertumbuhan luas daun yang paling tinggi . Pada P6, memiliki luas daun yang paling rendah diantara perlakuan yang lainnya.

Berat Umbi

Stolon merupakan bagian modifikasi batang yang

terbentuk dari batang lateral yang menjulur di bawah tanah, berwarna putih, berukuran lebih besar dari akar, beruas-ruas, dan tiap ruas memiliki bintil-bintil yang akan menjadi calon kentang (Lidinilah, 2015). Tujuan dari parameter ini yaitu untuk mengetahui stolon sampel mana yang paling banyak. Berat umbi kentang pada penelitian ini ditentukan lewat penimbangan pada semua sampel tanaman kentang (umbi termasuk stolon yang sudah dibersihkan dari kotoran), kemudian akan diamati terkait banyak atau sedikitnya stolon yang ada pada tanaman kentang lewat berat yang dihasilkan.

Tabel 7. Berat umbi

Perlakuan	Berat (g)
P1 1	107
P1 2	114
P1 3	117
P2 1	101
P2 2	92
P2 3	91
P3 1	87
P3 2	88
P3 3	90
P4 1	78
P4 2	86
P4 3	86
P5 1	85
P5 2	68
P5 3	76
P6 1	54
P6 2	68
P6 3	75

Setelah semua sampel telah ditimbang, didapatkan hasil bahwa sampel yang beratnya paling tinggi adalah P1 dengan berat 117 g. Untuk sampel yang beratnya paling rendah adalah P6 dengan berat 54 g. Berdasarkan nilai berat yang didapatkan setelah kentang ditimbang, dapat diketahui bahwa banyaknya stolon masing-masing kentang berbeda yang kembali dipengaruhi oleh kualitas kentang bibit yang digunakan.

Jumlah Tunas

Jumlah tunas dihitung setiap minggu dimulai dari

tunas pertama muncul (Advinda *et al.*, 2018). Jumlah tunas masing-masing kentang bibit dihitung mulai dari minggu pertama (1 MSP) sampai 4 MSP. Pada minggu pertama setelah perlakuan (1 MSP) terlihat jumlah tunas pada semua sampel belum ada yang tumbuh. Tunas mulai tumbuh pada minggu kedua setelah perlakuan (2 MSP) diikuti dengan bertambahnya jumlah tunas pada minggu ketiga dan keempat setelah perlakuan (3 dan 4 MSP). Hasil pengamatan berupa rata-rata jumlah tunas dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata jumlah tunas

Perlakuan	Rerata (biji)
P1	5,6
P2	3,0
P3	4,6
P4	4,6
P5	3,3
P6	3,0

Rata-rata jumlah tunas terbanyak tercatat pada perlakuan P1, yaitu 5,6. Sementara itu, perlakuan P2 dan P6 memiliki rata-rata jumlah tunas terkecil, yaitu 3,0. Hasil pengujian ANOVA menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan-perlakuan berupa berat yang dibebankan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai jumlah tunas dengan hasil tingkat keberartian statistik $> 0,05$. Kecepatan tumbuhnya tunas berbeda-beda prosesnya pada setiap kentang bibit yang

digunakan, begitu pula dengan total jumlah tunas yang muncul saat masa penyimpanan telah selesai.

Kerusakan Kentang Bibit

Kerusakan produk hortikultura adalah masalah yang kompleks dan sangat signifikan dalam industri pertanian dan pasokan pangan. Kerusakan produk hortikultura juga berdampak besar pada ekonomi, karena petani dan produsen menghadapi kerugian

finansial yang signifikan akibat hilangnya produk mereka (Ansiska *et al.*, 2023). Kerusakan yang terjadi pada permukaan akan mengakibatkan

percepatan proses pembusukan, sehingga kualitasnya menurun (Yuniastri *et al.*, 2020).

Tabel 9. Kerusakan kentang bibit

Perlakuan	Kerusakan (Seluruh Sampel)
P1 (0 kg)	Tidak Pecah
P2 (10 kg)	Tidak Pecah
P3 (20 kg)	Tidak Pecah
P4 (30 kg)	Tidak Pecah
P5 (40 kg)	Tidak Pecah
P6 (50 kg)	Pecah

Kerusakan kentang bibit pada penelitian ini ditandai dengan adanya pecahan, dimana pecahan ini dapat terjadi akibat dari variasi beban yang diberikan pada kentang bibit dengan digunakannya alat *Tension and Compression Testing Machine*. Kerusakan tersebut dapat terjadi karena kentang bibit tidak kuat untuk menahan berat beban yang diberikan oleh alat. Dari semua perlakuan, hanya perlakuan keenam yang mengalami kerusakan fisik berupa adanya pecahan, sedangkan untuk perlakuan lainnya, tidak mengalami kerusakan fisik (tidak ada pecahan).

KESIMPULAN

P1, P2, P3, P4, P5, dan P6 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas tanaman kentang dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Dari semua perlakuan yang digunakan dapat membuat tanaman kentang tetap bisa tumbuh, namun dengan semakin besar deformasi yang diberikan, khususnya perlakuan tekanan maka jumlah tunas yang tumbuh dari kentang bibit ada kecenderungan semakin menurun. Jadi, semakin besar beban yang diberikan (tekanan yang didapatkan) maka akan semakin lambat pertumbuhan tanamannya. P1 menghasilkan produktivitas tanaman kentang terbaik dengan rata-rata tertinggi pada setiap parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman 8,06 cm, jumlah daun 28,3 cm, dan luas daun 8 cm².

DAFTAR PUSTAKA

Advinda, L., Fifendy, M., Anhar, A., Leilani, I., & Sahara, A. L. (2018). Pertumbuhan Stek Horizontal Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Yang Diintroduksi Dengan *Pseudomonas* Fluoresen. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), 70. <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss01/129>

Agatha, M. K., & Wulandari, E. (2018). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kentang Di Kelompok Tani Mitra*

Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut.

Agustina, M. S. (2021). Peran Pemerintah Daerah Untuk Memberikan Izin Membangun Perumahan Diatas Tanah Pertanian Yang Subur. *YUSTITIABELEN*, 7(2), 190.

Amarullah, M. R., Sudarsono, & Amarillis, S. (2019). Produksi dan Budidaya Umbi Bibit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Pangalengan, Bandung, Jawa Barat. *Bul. Agrohorti*, 7(1).

Anne, N., Rochayat, Y., & Widayat, D. (2016). Rekayasa Source – Sink dengan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh untuk Meningkatkan Produksi Benih Kentang di Dataran Medium Desa Margawati Kabupaten Garut. *Jurnal Kultivasi*, 15(1), 15.

Ansiska, P., Sari, I. M., Pinoa, W. S., & Latuserimala, G. (2023). Kajian Teknologi Ozon (O₃) Sebagai Penanganan Pascapanen Produk Hortikultura. *GEOFORUM: Jurnal Geografi Dan Pendidikan Geografi*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.30598/geoforumvol2iss2p100-107>

Apriatin, L., & Kamelia, L. (2021). Pemanfaatan Tanah Subur Melalui Pendampingan Budidaya Sayuran Secara Organik. *Jurnal AbdiMU : Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 40. <https://doi.org/10.32627>

Astina, C., Saputra, M. G. A., Aliza, K., Kadafi, N. M., Yuhri, F., Rakhmawati, A. P., & Fitrianiingsih, P. (2022). *Penanaman Bibit Tanaman Sayur Dengan Media Polybag Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Masyarakat Desa Tumenggungan.*

BPS. (2022). *Produksi Tanaman Sayuran, 2020-2022*. <https://www.bps.go.id>

Buana, Z., & Candra, O. (2019). *Sistem Pemantauan Tanaman Sayur Dengan Media Tanam*

- Hidroponik Menggunakan Arduino*, 5 (1).
- Fahmi, M., Harahap, R. U., Irsan, M., Dzakra Khairani, A., & Siregar, H. (2022). Pembuatan Pupuk Kompos Organik dan Pendampingan Penyusunan Laporan Kas. *PUBARAMA: Jurnal Publikasi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 40–42.
- Fathimah, S., Sudarsono, B., & Awaluddin, M. (2019). Survei Deformasi Daerah Jembatan Penggaron Dengan Metode GPS Tahun 2018. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1).
- Harlis, Yelianti, U., Budiarti, R. S., & Hakim, N. (2019). Pelatihan Pembuatan Kompos Organik Metode Keranjang Takakura Sebagai Solusi Penanganan Sampah Di Lingkungan Kost Mahasiswa. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1). 2–3. www.e-journal.metrouniv.ac.id
- Hidayat, Y. S. (2014). *Karakterisasi Morfologi Beberapa Genotipe Kentang (Solanum tuberosum) Yang Dibudidayakan Di Indonesia*.
- Hutahaean, G. S. D., Prasetyo, Y., & Bashit, N. (2020). Analisis Deformasi Menggunakan Metode Fotogrametri Rentang Dekat Berbasis UAV (Unmanned Aerial Vehicle) (Studi Kasus : Candi Gedong Songo). *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1).
- Ismadi, Annisa, K., Nazirah, L., Nilahayati, & Maisura. (2021). Karakterisasi Morfologi Dan Hasil Tanaman Kentang Varietas Granola Dan Kentang Merah Yang Dibudidayakan Di Bener Meriah Provinsi Aceh. *Jurnal Agrium*, 8(1), 68–69.
- Koch, M., Naumann, M., Pawelzik, E., Gransee, A., & Thiel, H. (2020). The Importance of Nutrient Management for Potato Production Part I: Plant Nutrition and Yield. *EAPR (European Association for Potato Research)*, 1. Springer. <https://doi.org/10.1007/s11540-019-09431-2>
- Lail, M. H. N., & Awaluddin, M. (2018). Hitungan Kecepatan Pergeseran Titik Pengamatan Deformasi Dengan GPS Menggunakan Titik Ikat Regional Dan Global. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/index>
- Lestari, P. W. A., Defiani, M. R., & Astarini, I. A. (2014). Produksi Bibit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) G1 Dari Stek Batang. *Jurnal Simbiosis*, 2(2), 1–2.
- Lidinilah, I. K. A. (2015). *Pengaruh Berbagai Ukuran Bobot Ubi Benih Kentang G4 (Solanum Tuberosum L.) Varietas Granola dan Kompos Batang Pisang terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Kentang*.
- Lubis, S., Siregar, C. A., Siregar, I., & Hasibuan, E. S. (2020). Kajian Eksperimen Deformasi Tekanan Pada Struktur Sarang Lebah Dengan Variasi Ukuran Hexagonal Yang Diuji Secara Statis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 3(1), 5. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME/index>
- Mapegau, M., Setyaji, H., Hayati, I., & Ayuningtiyas, S. P. (2022). Efek Residu Biochar Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Biospecies*, 15(1).
- Marpaung, J. V., & Nur, S. M. (2018). Pemodelan Estetika Motif Ulos Ragi Hotang Batak Toba Sebagai Aplikasi Media Dekoratif. *Jurnal Itenas Rekarupa*, 5(1). <https://123dok.com/>
- Munthe, M. G. (2022). *Evaluasi Status Kesuburan Tanah yang ditanami Tanaman Jerus (Citrus Sp) di Desa Ajibuhara Kecamatan Tigapanah*.
- Mustofa. (2019). *Penentuan Sifat Fisik Kentang (Solanum tuberosum L.): Sphericity, Luas Permukaan Volume Dan Densitas*.
- Ningsih, P. S., Pudja, I. A. R. P., & Sumiyati. (2023). Karakteristik Jenis Kemasan terhadap Mutu Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Konsumsi Selama Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 12(1), 12.
- Purnomo, D., Damanhuri, & Winarno, W. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Terhadap Pemberian Naungan dan Pupuk Kieserite di Dataran Medium. *Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(1), 68–73. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v2i1.72>
- Rois, M. A., Santosa, P. I., & Pranatal, E. (2020). *Study Analisis Pekerjaan Fairing Pada Lambung Kapal Di PT. PAL Indonesia*.
- Saifullah, A., & Mamungkas, M. I. (2020). *Analisis Pembebanan Vertikal Pada Frame Sepeda Menggunakan Metode Elemen Hingga Dengan Bantuan Ansys*.
- Saputra, A. I., Pudja, I. A. R. P., & Sumiyati. (2023). *Pengaruh Jenis Wadah Terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Tomat*

(*Lycopersicon Esculentum* Miller) dengan Simulasi Transportasi Darat.
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/beta>

- Syafri, E. P. E., & Nugraha, A. H. A. (2020). *Malay Local Wisdom in the Period and After the Plague*.
<https://www.researchgate.net/publication/343008587>
- Utomo, B. (2019). Perbaikan Deformasi Plat Baja Pada Konstruksi Block SS1A Kapal Cepat Rudal 60M Akibat Proses Assembly. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 2(1).
<https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/potensi>
- Wariyah, C., & Riyanto. (2018). Efek Antioksidatif dan Akseptabilitas Bakso Daging Ayam Ras dengan Penambahan Gel Lidah Buaya. *Agritech*, 38(2), 131.
<https://doi.org/10.22146/agritech.31850>
- Wibawa, L. A. N. (2019). Pengaruh Pemilihan Material terhadap Kekuatan Rangka Main Landing Gear untuk Pesawat UAV. *Jurnal Teknologi Dan Terapan Bisnis (JTBTB)*, 2(1), 51.
- Widarti, B. N. (2018). *Pengaruh Penggunaan Metode Open Windrow dan Takakura terhadap Pengomposan Dedaunan Kering*, 19(1).
- Widodo, A. E. (2019). Pemanfaatan Arduino untuk Mendeteksi Kelembaban Tanah. *Jurnal Sains Dan Manajemen*, 7(2).
www.fritzenlab.com
- Yuniasri, R., Atkhiyah, V. M., & Faqih, K. A. (2020). Karakteristik Kerusakan Fisik Dan Kimia Buah Tomat. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 2(1), 5.
- Yanti, Y., Sahrial, & Mursalin. (2018). *Studi Karakteristik Fisik Dan Mekanik Biji Teh (Camellia Sinensis L.)*.
- Yulinarti, S., Wardhana, M. Y., & Romano. (2021). Sikap Toleransi Petani Kentang dan Tingkat Adopsi Teknologi Usahatani Kentang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 247.