

**Efek Jatuhnya dengan Berbagai Ketinggian pada Kemasan Kotak Karton terhadap Kentang Bibit  
(*Solanum Tuberosum* L)**

***Effects of Falls of Various Heights in Carton Box Packaging on Seed Potatoes (*Solanum Tuberosum* L)***

**Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja\*, I Gusti Ketut Arya Arthawan, Ida Bagus Andika Virga Pranadipta**

*Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,  
Badung, Bali, Indonesia*

\*Email: rinapratiwipudja@unud.ac.id

**Abstrak**

Kentang merupakan komoditas pangan yang penting di Indonesia dan dibutuhkan sepanjang tahun disamping beras sebagai bahan pangan utama. Dengan meningkatnya produksi, permintaan kentang di banyak negara di dunia juga meningkat. Hal ini diantisipasi untuk mendorong dan mendukung pertumbuhan pasar kentang di tahun-tahun mendatang. Untuk kepentingan pemasaran, serta mendapatkan harga yang bersaing produsen (pedagang) harus memperhatikan indikator luas jangkauan pembelian, volume pendistribusian dan kemasan yang digunakan. Efek jatuhnya kentang dengan berbagai ketinggian pada kemasan kotak karton perlu diteliti untuk mengetahui seberapa besar kerusakan yang dapat terjadi. Kentang bibit dan kemasan kotak karton akan digunakan sebagai bahan ujinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian jatuhnya terhadap kerusakan kentang yang dikemas dalam kotak karton. Penelitian ini menerapkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 faktor. Variasi jarak yang diuji meliputi 0 cm, 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm, 250 cm, dengan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Variabel yang diperhatikan meliputi jumlah uji kejatuhan kemasan, susut bobot, kerusakan fisik pada kentang dan daya serap kemasan. Hasil dari perlakuan uji kemasan kotak karton dengan jarak 0 cm, 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm, 250 cm. Perlakuan uji kejatuhan kemasan kotak karton tidak berpengaruh pada kejatuhan kemasan kotak karton dengan hasil nilai perlakuan  $F_{0.008982} > F_{crit} 1.737467$ . Berdasarkan hasil tersebut, berat kentang tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot kentang.

**Kata Kunci:** *Kentang, Jarak, Pengaruh, Kemasan Kotak Karton*

**Abstract**

Potatoes were an important food commodity in Indonesia and were needed year-round alongside rice as a staple food. With increasing production, the demand for potatoes in many countries around the world also rose. This was anticipated to drive and support the growth of the potato market in the coming years. For marketing purposes and to achieve competitive prices, producers (merchants) had to pay attention to indicators such as the scope of purchases, distribution volume, and the packaging used. The effect of dropping potatoes from various heights onto carton packaging needed to be studied to determine the extent of potential damage. Seed potatoes and carton packaging were used as the test materials. The research aimed to determine the effect of drop height on the damage to potatoes packaged in cartons. The study applied a completely randomized design (CRD) with 6 factors. The tested drop heights included 0 cm, 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm, and 250 cm, with each treatment repeated three times. Variables observed included the number of packaging drop tests, weight loss, physical damage to the potatoes, and packaging absorption. Results from the carton packaging drop test at heights of 0 cm, 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm, and 250 cm indicated that the drop height did not significantly affect the carton packaging, with a treatment F value of  $F_{0.008982} > F_{crit} 1.737467$ . Based on these results, the weight of the potatoes did not have a significant effect on weight loss.

**Keywords:** *Potatoes, Distance, Influence, Carton Box Packaging*

**PENDAHULUAN**

Kentang merupakan komoditas pangan yang penting di Indonesia dan dibutuhkan sepanjang tahun disamping beras sebagai bahan pangan utama

(Hidayah et al., 2017). Permintaan terhadap sayuran termasuk kentang di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, tingkat pendapatan masyarakat serta

tumbuhnya industri pengolahan kentang (Andriyanto, F. et al., 2013). Kentang juga merupakan salah satu produk hortikultura dan komoditas utama yang merupakan tanaman pangan terbesar keempat di dunia setelah gandum, beras dan jagung (Mulyono, 2017). Pengemasan (packaging) secara sederhana dapat juga diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan barang kepada konsumen dalam keadaan terbaik dan menguntungkan. Kekuatan kemasan kotak karton dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ketinggian jatuhnya kemasan. Kemasan yang jatuh dari ketinggian yang lebih tinggi akan mengalami gaya yang lebih besar, sehingga kemungkinan kerusakannya juga lebih besar. Ketika kentang dikemas dalam kotak karton, kentang akan mengalami gaya gravitasi yang menyebabkannya jatuh ke dasar kotak (Kusumasari, dan Supriono, 2017).

Efek jatuhnya kentang dengan berbagai ketinggian pada kemasan kotak karton perlu diteliti untuk mengetahui seberapa besar kerusakan yang dapat terjadi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi para produsen kentang dalam merancang kemasan kotak karton yang lebih aman untuk melindungi kentang dari kerusakan. Penelitian tentang efek jatuhnya kentang dengan berbagai ketinggian pada kemasan kotak karton terhadap kentang belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian jatuhnya terhadap kerusakan kentang yang dikemas dalam kotak karton.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Pasca Panen, Kampus Sudirman, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana pada bulan Juni – Agustus 2024.

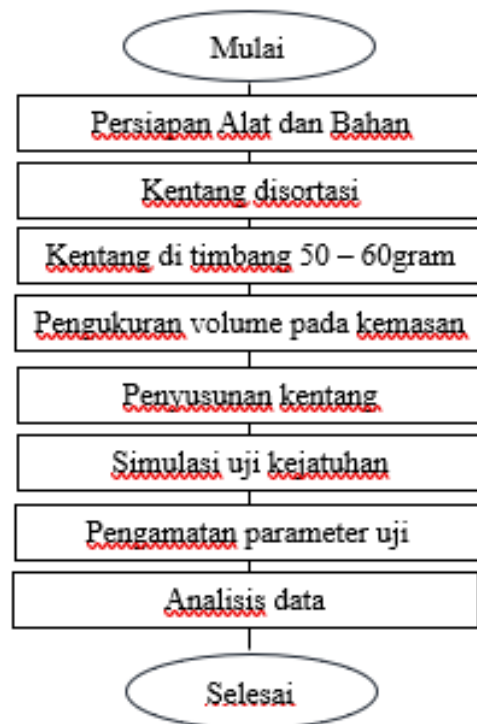
### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kentang bibit dengan berat sekitar 50 – 60gram dan kemasan karton bc dengan panjang 38cm, lebar 23cm dan tinggi 15cm. Peralatan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah timbangan digital SF-400, tongkat rotan, timbangan gantung, lakban, tali raffia, grunting, meteran, stopwatch.

### Pelaksanaan Penelitian

Kentang bibit dilakukan sortasi untuk memisahkan kentang bibit yang rusak ataupun cacat. setelah diperoleh kentang yang layak jual di timbang dan dipilih ukuran berat 50-60gram dan di beri label dengan mencantumkan nomor pada setiap kentang dan berat kentang tersebut. Selanjutnya melakukan

pengukuran volume pada kemasan karton gelombang dengan rumus panjang x lebar x tinggi, lalu kentang yang sudah diberi label berat disusun 3 tumpukan didalam kemasan karton dimana kemasan tersebut berisikan 6-7 kg. Kemudian kemasan karton yang sudah berisi kentang diuji kejatuhannya dengan ketinggian 0 cm, 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm, dan 250 cm dengan pengulangan 3 kali, dimana proses ini dilakukan secara berulang. Tahapan penelitian diilustrasikan dalam diagram alir. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### Susut Bobot

Pengukuran Susut bobot kentang bibit dengan cara menimbang kentang bibit menggunakan timbangan digital. Rumus yang digunakan untuk mengukur susut bobot sebagai berikut:

$$\text{Susut Bobot \%} = \frac{b_o - b_i}{b_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$b_o$  = Berat kentang awal sebelum dilakukan pengamatan (gram)

$b_i$  = Berat kentang setelah dilakukan pengamatan (gram)

### Tinggi Kecepatan Uji Kejatuhan

Tinggi kecepatan uji kejatuhan adalah metode yang digunakan untuk menguji ketahanan suatu benda terhadap benturan, simulasi ini dilakukan secara manual bagaimana benda tersebut akan jatuh dan berinteraksi dengan permukaan. Simulasi uji kejatuhan dapat memberikan informasi berharga tentang bagaimana suatu benda akan berperilaku saat jatuh dan informasi ini dapat digunakan untuk

meningkatkan keamanan dan kinerja produk. Simulasi uji kejatuhan pada kemasan kotak karton gelombang ini akan dijatuhkan dari ketinggian 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm, 250 cm sehingga memerlukan rumus gerak jatuh bebas sebagai berikut  $V_0 = g (9,83) \times t (0)$

### Kerusakan Fisik

Kerusakan disebabkan benturan, gesekan, tekanan, tusukan, baik antar hasil tanaman tersebut atau dengan benda lain. Kerusakan ini umumnya disebabkan tindakan manusia yang dengan sengaja atau tidak sengaja dilakukan (Harahap et al., 2021). Adapun perhitungan presentase luas memar, lecet dan goresan dihitung berdasarkan jumlah komulatif luas memar, lecet, dan goresan pada kentang, kemudian dibagi dengan luas permukaan kentang. Berikut rumus untuk menghitung kerusakan fisik. (Tarwyati, 2007).

Presentase Memar = Luas memar/luas permukaan x 100%

Luar Memar = Panjang x Lebar

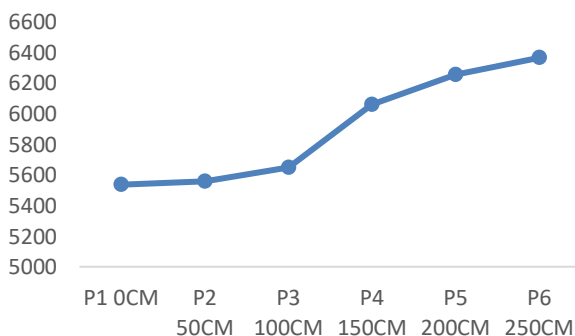
Luas Permukaan =  $\pi d^2$

### Uji Serap Air

Uji daya serap air adalah tes untuk mengetahui kemampuan suatu material dalam menyerap air. Material yang berbeda memiliki daya serap air yang berbeda pula. Pengujian ini penting dilakukan untuk berbagai keperluan di bidang teknik dan sains. Standar pengujian daya serap air bisa berbeda-beda tergantung pada jenis material yang diuji. Umumnya, prosedur uji meliputi langkah-langkah berikut: Persiapan sample, pengukuran berat awal, perendaman, pengukuran berat akhir. Daya serap air di hitung menggunakan persamaan yaitu Daya serap air (%) = ((berat akhir - berat awal) / berat awal) x 100%. Hasil uji daya serap air biasanya dinyatakan dalam persen. Semakin tinggi nilai daya serap air, semakin besar kemampuan material tersebut dalam menyerap air (Tappi, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Susut Bobot



Gambar 2. Hasil Perhitungan Susut Bobot.

Berdasarkan diagram Gambar 2. di atas menunjukkan bahwa perlakuan uji kejatuhan mengalami peningkatan yang cukup besar, nilai persentase susut bobot kentang bibit yaitu 6300 pada P6 jarak 250cm. Hal ini disebabkan karena kentang kehilangan kadar air selama uji kejatuhan yang dapat menyebabkan peningkatan nilai persentase susut bobot. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nur et al., (2019) dan Mutiarawati, (2007) menyatakan bahwa kentang mengalami peningkatan susut bobot selama uji kejatuhan karena adanya mekanisme benturan pada kemasan.

### Tinggi Kecepatan Uji Kejatuhan

Hasil dari uji kejatuhan kemasan kotak karton BC dengan berbagai ketinggian di rujuk pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Uji Kejatuhan

JARAK (cm)	g (gravitasi)	t (detik)	Vo (m/s)
0 cm	9,83	0	0
50 cm	9,83	0,56	5,5048
100 cm	9,83	0,75	7,3725
150 cm	9,83	0,87	8,5521
200 cm	9,83	0,93	9,1419
250 cm	9,83	1,19	11,6977

Hasil penelitian uji kejatuhan pada Tabel 1. menunjukan bahwa kecepatan kemasan yang jatuh semakin cepat seiring dengan bertambahnya jarak jatuh karena kemasan mengalami percepatan konstan akibat gaya gravitasi. Kecepatan kemasan pada uji kejatuhan meningkat secara linear terhadap waktu, dan jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan kuadrat waktu (Kaihatu, (2014). Dengan demikian, kecepatan kemasan pada jarak yang lebih besar juga akan lebih tinggi, mengikuti hubungan kuadrat tersebut, terbukti pada perhitungan di atas dengan berbagai jarak yang di ukur.

### Kerusakan Fisik

Tabel 1. Kerusakan Fisik Kentang

Perlakuan	Kerusakan memar
P1 (0 cm)	0
P2 (50 cm)	0
P3 (100 cm)	1
P4 (150 cm)	2
P5 (200 cm)	5
P6 (250cm)	2

Kerusakan kentang bibit pada Tabel 1 di atas ditandai dengan adanya memar, dimana memar ini dapat terjadi dari uji kejatuhan dengan jarak ketinggian dari 100 cm, 150 cm, 200 cm, 250 cm. Pada perlakuan 5 dengan jarak 200 cm mengalami kerusakan lebih

banyak di bantdingkan dengan perlakuan 6 jarak 250 cm. Hal ini di sebabkan karena bertambahnya jarak kejatuhan secara berulang yang mengakibatkan kentang mengalami memar. Kerusakan tersebut terjadi karena kentang bibit saling bergeser dan terbentur dengan kentang bibit yang lain saat didalam kemasan kotak karton (Asgar, 2017). Adapun perhitungan presentase luas memar, lecet dan goresan dihitung berdasarkan jumlah komulatif luas memar, lecet, dan goresan pada kentang, kemudian

Jarak cm	No Kentang & Berat	Presentase Memar (%)
100 cm	144/56 gram	12
150 cm	106/52 gram	13
	155/54 gram	14
200 cm	197/51 gram	25
	131/ 51 gram	15
	236/50 gram	5,4
	69/52 gram	8,7
	207/52 gram	8,4
250 cm	168/51 gram	7,2
	76/55 gram	9

dibagi dengan luas permukaan kentang.

Tabel 2. Perhitungan Kerusakan Fisik Kentang

Kerusakan kentang yang mengalami memar pada jarak 200cm yang berjumlah 5 buah, dibandingkan dengan jarak 250cm hanya berjumlah 2 buah. Hal ini terjadi akibat benturan yang sangat keras dan jarak uji jatuhnya kemasan sangat tinggi yang mengakibatkan kentang mengalami kerusakan (memar). Menurut Li et al., (2023) bahwa semakin tinggi jarak kejatuhan maka semakin tinggi kerusakan pada buah apel.

### Uji Serapan Air

Menurut Ista, (2018) pengujian daya serap menggunakan sampel kotak karton BC dengan panjang 5cm x lebar 5 cm dengan luas 10 cm, pengukuran berat awal di timbang menggunakan timbangan digital dengan berat 2 gram. Sampel di rendam dengan air menggunakan wadah gelas ukur, lalu di rendam selama 10,23 detik. Berat sampel sebelum di uji yaitu seberat 2 gram sementara berat sampel setelah di uji yaitu seberat 5 gram. Daya serap air dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :  $\text{Daya serap air (\%)} = ((\text{berat akhir} - \text{berat awal}) / \text{berat awal}) \times 100\%$ . Perhitungan daya serap air menunjukan sampel kotak karton BC dengan luas 10cm dapat menyerap 1,5% air.

## .KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pengaruh jatuhnya terhadap kerusakan kentang dalam kemasan kotak karton dari perlakuan 1 sampai 6 dampak rata-rata yang di timbulkan hanya memar. Jadi dampak memar yang banyak di timbulkan pada P5 dengan jarak 200cm. Dari perlakuan 1 sampai perlakuan 6 efek jatuhnya dengan berbagai ketinggian pada kemasan kotak karton terhadap kentang bibit tidak berpengaruh nyata. Bisa di pastikan dari nilai rata-rata susut bobot P1 dengan nilai 5536 sampai P6 6365.

### Saran

Pada hasil penelitian, didapati saran bahwasannya untuk mendapatkan kemasan kotak karton terhadap kentang bibit terbaik disarankan yang aman dari adanya benturan, tekanan dan guncangan. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan berbagai jenis kemasan kotak karton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asgar, A. (2017). Pengaruh Suhu Penyimpanan Dan Jumlah Perforasi Kemasan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Brokoli. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat.
- Andriyanto, F., Setiawan, B., Dan Riana, F. D. (2013). Dampak Impor Kentang Terhadap Pasar Kentang Di Indonesia. Bandung, Jawa Barat.
- Li, Y., Song, S., Huang, X., And Zhao, C. (2023). Effect Of Fruit Weight And Drop Height On Bruise Area And Contact Pressure Characteristics Of Apple During Free Drop Test. *Journal Of Food Processing And Preservation* Vol. 2023 (1) : 1-8. <https://doi.org/10.1155/2023/4828539>.
- Mulyono, D., Syah, M. J. A., Sayekti, A. L., Dan Hilman, Y. (2017). Kelas Benih Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Berdasarkan Pertumbuhan, Produksi, Dan Mutu Produk. *Jurnal Hortikultura* 27(2): 209-216. <https://doi.org/10.21082/Jhort.V27n2.2017.P209-216>.
- Harahap, A. E., Adelina, T., Ali, A., Mucra, D. A., Dan Ramadani, D. (2021). Sifat Fisik Wafer Berbahan Silase Limbah Sayur Kol Dengan Jenis Kemasan Dan Komposisi Konsentrat Yang Berbeda. *Bulletin Of Tropical Animal Science*, 2(1):53-60. <https://doi.org/10.31186/Bpt.2.1.53-60>.
- Hidayah, P., Izzati, M., Dan Parman, S. (2017). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L. Var. Granola) Pada Sistem Budidaya Yang Berbeda. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(2), 218-225.

<https://doi.org/10.14710/Baf.2.2.2017.218-225>.

- ISTA (International Safe Transit Association). (2018). Drop Testing Of Corrugated Boxes Oleh [https://ista.org/Test\\_Procedures.php](https://ista.org/Test_Procedures.php).
- Kusumasari, A. D. Dan Supriono, (2017). Pengaruh Desain Kemasan Produk Dan Daya Tarik Iklan Terhadap Brand Awareness Serta Dampaknya Pada Keputusan Pembelian Wardah Exclusive Matte Lip Cream. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 49 (2) : 103-111. <https://media.neliti.com/media/publications/185677-ID-pengaruh-desain-kemasan-produk-dan-daya.pdf>.
- Kaihatu, T. S. (2014). Manajemen Pengemasan. Penerbit Andi, Jakarta.
- Kementerian Negara Koperasi Dan Usaha Kecil Dan Menengah. (2009). Pedoman Standar Kelayakan Kemasan Produk UKM, Jakarta.
- Mutiarawati, T. (2007). Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung, 1-5.
- Nur, I., Wahyudin, F., Rita, E., Dewi, S., & Ulfah, M. (2019). Pengaruh Edible Coating Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Pelapis Tomat Terhadap Susut Bobot. *Edusaintek*, 365–373.
- TAPPI (Technical Association of The Pulp and Paper Industry). (2009). Factors Affecting the Drop Performance of Corrugated Boxes.
- Tarwyati, D. N. (2007). Kajian Pengaruh Kemasan Terhadap Kerusakan Fisik. Penebar Swadaya, Jakarta.