

## PENGARUH GETARAN TERHADAP KERUSAKAN MEKANIS TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill)

### EFFECT OF VIBRATION ON MECHANICAL DAMAGE OF TOMATO (*Lycopersicum esculentum* Mill)

Zelzha Arinnesia Varanita<sup>1</sup>, Tamrin<sup>2</sup>, Agus Haryanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup>Dosen Teknik Pertanian Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, e-mail; [zelzavaranita@gmail.com](mailto:zelzavaranita@gmail.com)

Naskah ini diterima pada 20 Juni 2016; revisi pada 8 Juli 2016;  
disetujui untuk dipublikasikan pada 20 Juli 2016

#### ABSTRACT

*Mechanical damage that occurs in tomatoes only visible and probably most who do not know. Without realizing it experienced mechanical damage tomato fruit will make the tomatoes are not worth selling because the fruit is damaged. This research aims to determine how much damage suffered mechanical damage tomatoes mechanical vibrated at different times. Varieties of tomatoes used are tomato gondol at the age of 70-80 days of harvest. In this research, tomatoes put in a storage container as much as 3 squares and vibrated at different times. As many as 20% of tomatoes which can not be used in the research because of a pest when planting and rub with a storage container (pallet). The results showed that the tomatoes will suffer mechanical damage such as bruises, scars and wounds ruptured (perforated top). The length of time the magnitude of vibration could be the benchmark of mechanical damage to the fruit. However, it must also show the hardness of tomatoes to be vibrated. Tomatoes suffered mechanical damage until the worst was bruised and perforated top so that the fruit is not worth selling. Mechanical damage which is obtained not only from research through visual or tangible, but found to be a number. The highest value of weight loss is on T3L2 with a value of 2,07% by weight of the intensity value shrinkage of 1,66%. Percentage of tomatoes are not worth selling at 6,79% due to the damage caused by the provision of mechanical vibration, with wide intensity mechanical damage amounting to 3,08%.*

*Keywords: Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill), mechanical damage, respiratory and climacteric.*

#### ABSTRAK

Kerusakan mekanis yang terjadi pada buah tomat hanya kasat mata dan mungkin kebanyakan yang tidak mengetahui. Tanpa disadari kerusakan mekanis yang dialami buah tomat akan membuat buah tomat tidak layak jual karena buah dalam keadaan rusak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kerusakan mekanis yang dialami buah tomat yang mengalami kerusakan mekanis dengan digetarkan pada waktu yang berbeda. Varietas buah tomat yang digunakan adalah tomat gondol pada usia 70-80 hari panen Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah tomat akan mengalami kerusakan mekanis seperti memar, luka gores dan luka Nilai susut bobot tertinggi ada pada T3L2 dengan nilai 2,07% dengan persentase susut bobotnya sebesar 1,66%. Persentase buah tomat yang tidak layak jual sebesar 6,79% karena mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh pemberian getaran mekanis, dengan persentase luas kerusakan mekanisnya sebesar 3,08%.

Kata Kunci: Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill), kerusakan mekanis, susut bobot.

#### I. PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) adalah tumbuhan setahun, berbentuk perdu atau semak (Tugiyono, 2001). Dalam botani atau ilmu

tumbuh-tumbuhan. Tomat merupakan sayuran populer di Indonesia. Sayuran yang satu ini sering di masukkan juga kedalam kategori buah. Memang banyak yang menyukai tomat segar. Rasanya enak, segar dan sedikit

asam. Padahal kegunaan tomat sebagai bahan sayur lebih banyak lagi, seperti untuk tambahan aneka sayuran tumis, penyedap sambal terasi, hiasan hidangan, hingga dijadikan *juice* atau minuman sari buah (Nazaruddin, 1995).

Produk hortikultura umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, sehingga kadar air sangat menentukan kualitasnya. Dengan kadar air yang tinggi menyebabkan produk mudah rusak (*perishable*). Sifat produk tanaman hortikultura tersebut sangat berbeda dengan produk tanaman agronomi dan tanaman hutan (Ashari, 1995). Tomat merupakan tanaman yang dipanen berkali-kali. Rata-rata satu kali pertanaman tomat dapat dipanen sebanyak 8-10 kali, namun jika pertumbuhan baik dapat mencapai 15 kali. Petani tomat membedakan tiga tingkat kematangan yaitu hijau tua, merah muda (pecah warna), dan merah tua. Buah tomat dapat dipanen dengan cara dipetik dengan tangan (cara tradisional) dan pemanenan dilakukan dengan berbagai faktor untuk dikonsumsi sendiri atau untuk dijual.

Untuk pertumbuhan yang baik, tanaman tomat membutuhkan tanah yang gembur, kadar keasaman (pH) antara 5-6, tanah sedikit mengandung pasir, dan banyak mengandung humus, serta pengairan yang teratur (Tugiyono, 2005). Untuk memenuhi kebutuhan pasar, perlu dipilih jenis tanaman yang sesuai dengan umur produksinya. Pasar lokal tradisional adalah pasar yang kurang peduli soal mutu produk. Hanya sayur yang bermutu baik, jenis yang komersial, dan dikemas bagus yang dapat diterima (Nazaruddin, 1995). Kualitas buah sangat menjadi faktor utama yang dapat diterima dan layak jual.

Kualitas berhubungan dengan aroma dan tekstur yang dapat ditangkap oleh indra penciuman dan lidah manusia; penampilan berhubungan dengan kesan yang dapat ditangkap oleh indra penglihatan, sedangkan kondisi berhubungan dengan kerusakan mekanis, fisiologis, dan akibat serangan hama, patogen atau organisme lainnya (Lakitan, 1995). Panen merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan buah, pada tingkat kematangan yang sesuai dan meminimalkan tingkat kerusakan. Dalam melakukan pemanenan, diusahakan agar menjaga buah agar tidak terjadi kerusakan mekanis dini pada saat pemanenan. Karena kerusakan mekanis yang terjadi pada saat pemanenan akan membuat pintu masuk pada buah yang akan dimasuki oleh bakteri.

Menurut Ryall dan Lipton (1972), karya tulis menyeluruh mengenai teknik-teknik khusus dan syarat pengangkutan buah-buahan dan sayur-sayuran harus secara sistematis dengan mempertimbangkan jenis komoditi yang mudah rusak. Pengangkutan dan

pengemasan menjadi faktor penting seberapa besarnya kerusakan mekanis yang dialami buah tomat. Wadah-wadah penyimpanan yang disimpan dalam mobil dan ditumpuk akan membuat buah tomat mengalami kerusakan mekanis akibat penggetaran dan berbenturan antar tomat yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh tinggi tumpukan dan lama penggetaran terhadap kerusakan mekanis tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)

## II. BAHAN DAN METODA

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat penggetar "*shieve shaker*", *digimatic caliper*, tempat penyimpanan buah tomat dengan ukuran 16x18x75cm, timbangan digital dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah tomat skala *turning* dengan warna kulit buah hijau kekuningan sebanyak 50kg. Buah tomat disusun dalam masing-masing kotak dengan waktu penggetaran yang berbeda.



Gambar 1. Penyusunan buah tomat dalam 1 kotak pengujian

Dalam setiap kotak pengujian, jumlah tumpukan terdiri dari 3 lapis, dengan 3 baris dan 3 lajur buah. Sehingga total sampel tomat untuk setiap kotak pada tumpukan dengan 3 lapisan adalah 27 buah. Dalam kotak dengan jumlah tumpukan dengan 4 lapisan total sampel tomat adalah 36 buah sedangkan pada kotak dengan jumlah tumpukan dengan 5 lapisan total sampel tomat adalah 45 buah. Untuk 1 kotak penyimpanan ada 108 buah/ 11 kg buah tomat yang akan dilihat kerusakan mekanisnya. Dalam penyusunan buah tomat kedalam kotak pengujian, dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi kerusakan sebelum dilakukannya penggetaran. Waktu penggetaran adalah T1 3 menit, T2 6 menit dan T3 9 menit. Gambar 1 adalah gambar penyusunan buah tomat dalam 1 kotak pengujian. T1L1 adalah kotak pertama yang digetarkan selama 3 menit dengan lapisan pertama, begitu sampai L3.

Kerusakan mekanis diukur berdasarkan luas area kerusakan yang terjadi pada buah tomat yang dipengaruhi oleh lama penggetaran selama proses transportasi. Karena produk hortikultura merupakan jenis buah yang mudah rusak. Sebelum melakukan pengukuran luas area kerusakan mekanis buah tomat, dilakukan pengukuran diameter tomat. Dengan mengukur diameter pada 3 bagian yaitu samping, depan dan atas. Luas area kerusakan mekanis diukur dengan mengamati susut bobot yang dialami buah tomat yang disimpan selama 7 hari setelah penggetaran. Susut bobot yang dialami buah tomat dapat diukur dengan menggunakan rumus:

$$PB = \frac{(w_0 - w_n)}{w_0} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: PB = penurunan bobot  
 W<sub>0</sub> = berat tomat awal  
 W<sub>n</sub> = berat tomat akhir

Setelah digetarkan dan disimpan selama 7 hari, ukur berat tomat pada hari ke 7. Lalu dilakukan pengamatan visual pada semua tomat dan menentukan area kerusakan mekanis tomat. Setelah didapati semua pengukuran, maka bisa dilakukan pengukuran luas kerusakan mekanis yang dialami buah tomat. Pengukuran dilakukan secara manual pada masing-masing buah tomat. Dengan mengibaratkan kertas 10x10 cm sebagai media untuk mengetahui area kerusakan mekanis, sehingga didapati rumus untuk perhitungan area kerusakan mekanis.

$$AKM = \frac{BK}{0,7854} \times 100 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: AKM = area kerusakan mekanis  
 BK = berat kerusakan

Persentase kerusakan mekanis dihitung dengan:

$$PKM = \frac{AKM}{\pi d^2} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: d = diameter rata-rata tomat dan tomat dianggap berbentuk bola.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Buah Tomat Petani Lokal

Buah tomat yang diambil langsung dari kebun di daerah Gisting tidak semuanya dalam keadaan baik untuk



Gambar 2. Buah tomat umur 70 hari (A) buah tomat umur 75 hari (B) buah tomat umur 75-80 hari (C) semua buah tomat yang akan diukur kerusakan mekanisnya (D).

diteliti kerusakan mekanisnya. Ada yang sudah mengalami kerusakan saat pemanenan sampai kerusakan karena hama. Sebelum dilakukan penelitian, tomat dilakukan pensortasian menghindari kerusakan mekanis karena pemanenan. Gambar 2 merupakan buah tomat yang sudah disortasi sesuai umur pemanenan.

Dalam wadah pemanenan (palet) ada 50kg buah tomat yang sudah dipanen. Namun tidak semua buah tomat yang dipanen tidak terkena hama. Dalam satu kali pemanenan, 20% hasil sortasi buah tomat tidak layak untuk digunakan dalam penelitian, 15% rusak karena ada yang terkena hama saat proses penanaman dan 5% rusak terkena wadah penyimpanan. Gambar 3 adalah gambar buah tomat yang terkena hama, sehingga dalam penelitian ini buah tomat ini tidak layak digunakan.



Gambar 3. Buah tomat yang terkena hama

Ulat buah senang menyerang tomat yang masih muda sehingga buahnya sering berlubang dan bisa membusuk karena infeksi. Penyebabnya adalah ulat *Helicoverpa* spp. Buah tomat yang terserang hama ini harus langsung dipetik dan dimusnahkan supaya tidak menular ke tanaman lain yang masih sehat. Ulat ini bisa diberantas dengan menyemprotkan insektisida *Supracide*, *Curacron*, atau *Buldok*. Gunakan dosis sesuai petunjuk yang tertera pada kemasan (Wiriyanta, 2002).

Memang tidak tampak kerusakan mekanis seperti memar pada tomat yang terkena hama seperti gambar diatas. Tapi tidak bisa dihindari kerusakan mekanis dini yang terjadi pada saat pengangkutan dari kebun ke Laboratorium Bioproses Pasca Panen, ada sekitar

2kg buah tomat yang mengalami kememaran akibat pengangkutan dan tergores dengan palet penyimpanan. Gambar 4 merupakan buah tomat yang memar karena proses pengangkutan.



Gambar4. Buah tomat yang rusak setelah pemanenan

### 3.2. Kerusakan Mekanis

Kerusakan mekanis akibat transportasi biasanya menjadi pemicu tidak bertahannya komoditas karena adanya luka pada buah yang menyebabkan susut bobot yang tinggi. Susut bobot dapat diartikan kehilangan air pada buah dan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan nilai gizi. Susut setelah transportasi lebih banyak disebabkan oleh faktor metabolisme tomat yaitu respirasi. Respirasi yang dialami oleh tomat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Namun pada penelitian kali ini respirasi yang dialami buah tomat karena faktor eksternal. Buah tomat yang terkena guncangan akan mengalami kerusakan mekanis akibat berbenturan antar tomat atau wadah. Proses yang terjadi pada saat simulasi transportasi menghasilkan getaran pada alat pengayak "sieve shaker" yang mengakibatkan benturan antar tomat atau tomat dengan wadah akan semakin besar, sehingga luka yang terjadi pada tomat semakin banyak. Pada waktu buah-buahan melayang bebas, buah-buahan itu dapat membentur buah-buahan pada lapisan yang sama atau yang ada di bawahnya, dan menimbulkan kememaran di berbagai tempat. Dua faktor yang mempengaruhi tingkat pememaran ialah besarnya gaya dan berapa kali gaya itu terulang pada tempat yang sama. Buah tomat yang digunakan pada penelitian ini berumur 70-80 hari. Buah tomat yang digunakan dalam penelitian ini masih berwarna hijau namun tidak keseluruhan.



Makin muda warna hijaunya makin tua buahnya, maka ketegaran buahpun melemah.

Klasifikasi kerusakan mekanis pada suatu komoditi dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Luka memar
2. Luka gores
3. Luka pecah

Jenis-jenis kerusakan mekanis ini diterjadi pada penelitian ini. Tabel 1 menjelaskan banyaknya buah tomat yang mengalami kerusakan mekanis, sehingga 22 buah tomat yang mengalami kerusakan mekanis pada penelitian ini tidak layak untuk dijual

kerusakan mekanis dengan jumlah yang berbeda pula. Dalam kotak 1 ada 3 buah tomat yang mengalami kerusakan mekanis yang tinggi sehingga tidak layak jual, kotak 2 ada 10 buah tomat yang mengalami kerusakan mekanis yang tinggi sehingga tidak layak jual dan pada kotak terakhir yang digetarkan paling lama ada 9 buah tomat yang mengalami kerusakan mekanis yang tinggi dan tidak layak jual. Sehingga persentase total buah yang tidak layak jual dalam kotak pengujian adalah 6,79% atau sebanyak 22 buah tomat. Buah tomat pada penelitian ini disimpan dengan suhu ruang selama 7 hari. Buah tomat yang mengalami

Tabel 1. Total kerusakan mekanis buah tomat

No	Kerusakan Mekanis	Total Buah Rusak (buah)	Gambar
1.	Memar	14	
2.	Pecah	7	
3.	Gores	1	

Persentase kerusakan mekanis tertinggi ada pada Kotak 2 pada tumpukan dengan 4 lapisan sebesar 4,23% dengan intensitas luas kerusakan mekanis nya sebesar 3,08%. Nilai standar deviasi untuk kerusakan mekanis dengan total rata-rata keseluruhan adalah sebesar 35%. Kesegaran buah merupakan dasar untuk menentukan mutu buah. Selain ketegaran, mutu didasarkan atas kesehatan, kebersihan, ukuran, bobot, warna, bentuk, kemasakan dan kebebasan dari bahan-bahan asing dan penyakit, kerusakan oleh serangga dan luka-luka mekanik. Dalam setiap tumpukan dengan kotak yang berbeda memiliki nilai kerusakan mekanis yang berbeda-beda, tentunya buah yang mengalami

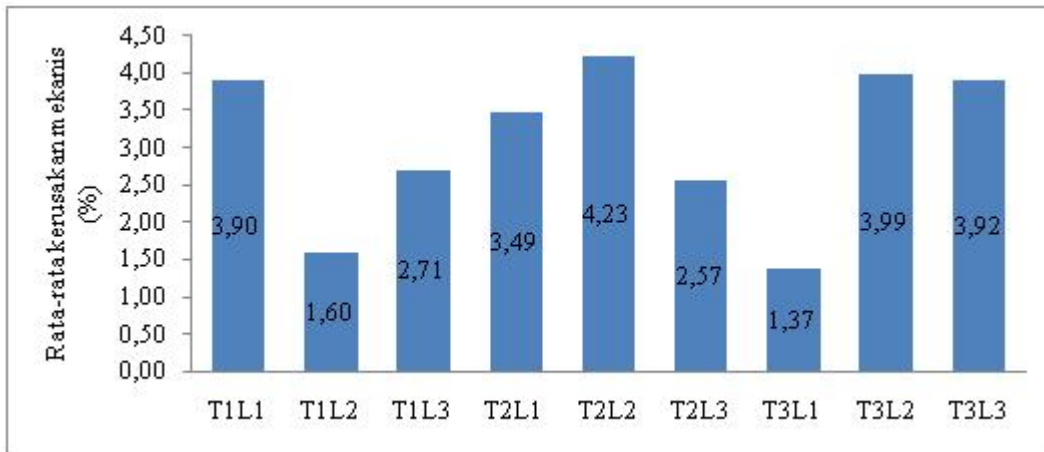
kerusakan mekanis akan menunjukkan susut bobot yang tinggi karena hilangnya air disebabkan luka yang ada pada buah tomat tersebut.

Penyakit penyimpanan yang paling parah adalah antraknosa atau busuk matang, yang disebabkan oleh *Colletotrichum phomoides* dapat dilihat pada Gambar 24. Luka pada kulit buah tomat akan mempercepat proses respirasi. Respirasi membuat bobot buah mengalami penurunan apabila dilakukan penyimpanan. Kandungan air menurunkan bobot buah tomat, itu terjadi karena buah tomat mengandung 90-93% air. Buah tomat termasuk jenis buah yang mudah rusak (*perishable*) maka dari itu dimungkinkan adanya

susut bobot pada saat proses pengiriman, terlebih pada buah yang mengalami kerusakan mekanis contohnya luka pecah seperti pada gambar, maka nilai susut bobot yang dialami oleh buah sangat tinggi dan akan membuat buah rusak. Kerusakan yang disebabkan oleh faktor transportasi tidak bisa dipungkiri karena adanya amplitudo dan frekuensi yang berperan mempengaruhi kerusakan mekanis, disamping faktor jalan raya atau kerusakan yang terdapat di jalan raya.

### 3.3. Susut Bobot

Hasil pengamatan terhadap susut bobot buah dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada K3T2 memiliki nilai susut bobot yang tinggi dengan nilai 2,07% sedangkan intensitas susut bobotnya sebesar 1,66%. Nilai standar deviasi untuk susut bobot adalah 12% dengan total rata-rata keseluruhan.



Gambar 4. Persentase total kerusakan mekanis tomat



Gambar 5. Buah tomat yang mengalami kemeraman

Penyusutan bobot buah cenderung akan meningkat selama penyimpanan. Buah yang mengalami kerusakan mekanis akan mengalami susut bobot yang tinggi, sehingga kehilangan berat pada buah dan sayuran yang disimpan, terutama disebabkan oleh kehilangan air sebagai akibat dari proses penguapan selama respirasi. Kehilangan air selama penyimpanan tidak hanya menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan (Hartuti, 2006). Upaya untuk mempertahankan kualitas buah dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi kemasan yang baik. Tapi ada baiknya untuk menjaga kualitas buah saat penanaman, pemanenan dan pascapanen.

Persentase keseluruhan buah tomat yang mengalami kerusakan mekanis pada penelitian ini adalah 6,79% sehingga buah tomat tersebut tidak layak untuk dijual karena mengalami kerusakan mekanis yang tinggi. Dan buah yang tidak mengalami kerusakan mekanis masih bisa disimpan selama 5-7 hari lagi dan buah dalam keadaan matang.

pemberian getaran mekanis dengan intensitas luas kerusakan mekanisnya sebesar 3,08%. Nilai standar deviasi untuk kerusakan mekanis dengan total rata-rata keseluruhan adalah sebesar 35%.

#### 4.2 Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan bisa melakukan simulasi pengangkutan yang sebenarnya dengan jarak dan lokasi antar yang sebenarnya, guna untuk melihat kerusakan secara keseluruhan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 1995. *Hortikultura; Aspek Budidaya*. Jakarta. Universitas Indonesia (UI-Press)
- Hidyati, Nurul. 2012. *Tomat Ungul*. Jakarta. Penebar Swadaya.



Gambar 7. Buah tomat yang masih bisa disimpan selama 5-7 hari

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa buah yang mengalami kerusakan mekanis tinggi akan mengalami susut bobot yang tinggi pula. Nilai susut bobot tertinggi ada pada K3T2 dengan nilai 2,07% dengan nilai intensitas susut bobotnya sebesar 1,66%. Nilai standar deviasi untuk susut bobot adalah 12% dengan total rata-rata keseluruhan. Persentase buah tomat yang tidak layak jual pada penelitian ini sebesar 6,79% karena mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh

- Lakitan, B., 1995. *Hortikultura. Teori, Budaya, dan Pasca Panen*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Nazaruddin. 1995. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Ryal, A.L., dan Lipton, W.J. 1972 *Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Vol 1. Vegetables and Melons*. Avi Publishing Co., Westport, Conn. P. 473.

- Tugiyono, H. 2001. *Bertanam Tomat*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Tugiyono, H. 2005. *Bertanam Tomat*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Wiryanta, B.T., dan Wahyu. 2002. *Bertanam Tomat*. Jakarta. Agromedia Pustaka.