



# TROPIKA

Jurnal Penelitian Pertanian

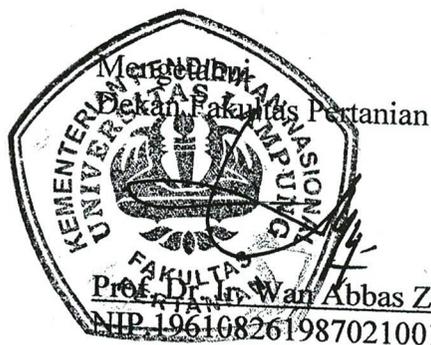
Maftuchah, dkk.	Optimasi Regenerasi Pada Kultur In Vitro Padi Indica
Priyono S., dkk.	Kompetisi Jati Dan Akasia Dalam Sistem Agroforestry
Sandi Asmara	Sifat Viscoelastis Buah Alpokat Dalam Kemasan
Wahyu Widodo	Limbah Media Jamur Sebagai Bahan Pakan Ayam
Imam Santoso, dkk.	Model Strategi Daya Tahan Petani Melalui Pendidikan Tak-formal
Sudiono, dkk.	Mulsa Untuk Mengendalikan CMV Pada Cabai Merah
Agus Zainudin	Varietas Padi Sawah Dengan Inokulasi Anabaena Azollae
Sri Waluyo	Perubahan Sifat Fisik Dan Optik Buah Nenas Selama Penyimpanan
Nandang R., dkk.	Bahan Dekomposisi Dan Cacing Tanah Terhadap Semai Gmelia
Sukardi, dkk.	Sifat Fisik dan Kimia Tepung Batang Jamur Champignon
Elfi Anis Saati	Karakterisasi Pigmen Bunga Lokal Sebagai Pewarna Alami
Joko Triwanto	Analisis Keberhasilan Model Wanatani
Fungki Sri R., dkk.	Pengaruh Konsentrasi Gula terhadap Proses Fermentasi Soyghurt

LEMBAGA PENERBITAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

TROPIKA | Vol. 14 | No. 2 | Hal. 116-223 | Malang, Juli 2006 | ISSN : 0854-6533

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Makalah : Sifat *Viscoelastis* Buah Alpokat Dalam Kemasan  
Penulis 1 : Sandi Asmara  
Penulis 2 : -  
Jenis Publikasi : Jurnal  
Tempat Publikasi : Jurnal Penelitian Pertanian TROPIKA Lembaga Penelitian  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang  
Vol. 14, No.2, Hal 116-223, Malang Juli 2006  
Tanggal Publikasi : 2 Juli 2006  
ISSN/ISBN : 0854-6533



Bandar Lampung, 15 Februari 2010  
a.n. Ketua Jurusan Teknik Pertanian  
Sekretaris,

Ir. Budiyanto Lanya, M.T.  
NIP. 195805231986031002



DOKUMENTASI LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG	
TGL. PENYERAHAN	5 Feb 2010
NOMOR	206 / 116 / 2010 / 19
JENIS SARAF	Jurnal

# TROPIKA

JURNAL PENELITIAN PERTANIAN

**PIMPINAN  
LEMBAGA PENERBITAN**  
Dekan Fakultas Pertanian UMM

**Ketua Penyunting :**  
Aniek Iriany

**Sekretaris :**  
Rahayu Relawati

**Penyunting Pelaksana :**  
Rahayu Relawati  
Noor Harini  
Sri Mursiani Arifah  
Untung Santoso  
Mochamad Chanan  
Bambang Yudi Ariadi

**Penyunting Ahli :**  
Yunianta  
*Fateta Universitas Brawijaya Malang*

**Maftuchah**  
*Faperta Universitas Muhammadiyah  
Malang*

**Loekas Susanto**  
*Faperta Universitas  
Jenderal Soedirman Purwokerto*

**Jabal Tarik Ibrahim**  
*Faperta Universitas Muhammadiyah  
Malang*

**Lilis Pangemanan D.**  
*Universitas Sam Ratulangi Manado*

**Alamat Redaksi :**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Kampus III, Jl. Raya Tlogomas No. 246  
Malang 65145  
Telp. (0341) 464318 pes. 113, 114  
Fax. (0341) 460782  
e-mail : tropika@umm.ac.id

## PANDUAN BAGI PENYUMBANG ARTIKEL

1. Jurnal Penelitian Pertanian TROPIKA terbit dua kali setahun pada bulan Januari dan Juli.
2. Artikel yang dipublikasikan berupa hasil penelitian dalam bidang pertanian yang dilakukan dalam dua tahun terakhir (paling lama dua tahun sebelum bulan penerbitan).
3. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, 11-15 halaman kuarto dengan jarak 2 spasi.
4. Abstrak dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris sekitar 150 kata, diketik 1 spasi, dilengkapi kata kunci (key words) maksimal 5 kata kunci.
5. Sistematika Penulisan
  - Judul
  - Nama Penulis, disertai nama instansi.
  - Abstract dan Abstrak
  - Key Words dan Kata Kunci
  - Bagian Utama terdiri dari :
    - Pendahuluan
    - Metode Penelitian (dibuat naratif)
    - Hasil dan Pembahasan
    - Kesimpulan dan Saran
    - Daftar Pustaka
    - Lampiran
  - Penomoran sub judul menggunakan huruf kecil (a, b, c, ... dst)
  - Jika ada tabel dan gambar, masing-masing diberi nomor, judul dan keterangan yang jelas.
  - Naskah diketik dengan program Windows, dicetak rangkap dua dikirim beserta disket.
  - Naskah beserta disketnya harus diterima redaksi paling lambat 3 bulan sebelum penerbitan.
  - Penyunting berhak mengubah naskah tanpa mengurangi isi atau menolak naskah yang kurang layak untuk dipublikasikan.
  - Setiap penulis berhak mempublikasikan satu judul sebagai penulis utama, dan diperbolehkan dua judul jika salah satunya bukan penulis utama.

Terakreditasi berdasarkan SK Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 34/DIKTI/Kep/2003

## DAFTAR ISI

- 116 - 126 Maftuchah  
Hajrial Aswidinnoor  
Inez Hortense S. Loedin  
OPTIMASI REGENERASI PADA KULTUR IN VITRO PADI  
INDICA SEBAGAI TARGET TRANSFORMASI MELALUI  
*Agrobacterium tumefaciens*
- 127 - 134 Priyono Suryanto  
M. Sambas Sabarnurdin  
Tohari  
KARAKTERISTIK KOMPETISI JATI DAN AKASIA DALAM  
SISTEM AGROFORESTRY
- 135 - 139 Sandi Asmara  
SIFAT VISCOELASTIS BUAH ALPOKAT (*Persea americana* Mill)  
DALAM KEMASAN
- 140 - 146 Wahyu Widodo  
PENETAPAN KANDUNGAN ZAT MAKANAN LIMBAH MEDIA  
JAMUR (*BAG LOG AFKIR*) SEBAGAI BAHAN PAKAN AYAM  
PEDAGING POTENSIAL
- 147 - 155 Imam Santoso  
Slamet Rosyadi  
Jarot Santoso  
PENGEMBANGAN MODEL PILIHAN PENINGKATAN  
STRATEGI DAYA TAHAN PETANI TEPIAN HUTAN MELALUI  
PENDIDIKAN TAK-FORMAL PARTISIPATIF
- 156 - 162 Sudiono  
Nur Yasin  
Ridha Wahyuni  
PENGUNAAN MULSA PLASTIK HITAM PERAK DAN JERAMI  
UNTUK MENGENDALIKAN CMV (*Cucumber Mosaic Virus*)  
PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)
- 163 - 171 Agus Zainudin  
KAJIAN KUANTITAS DAN KUALITAS HASIL BEBERAPA  
VARIETAS PADI SAWAH DENGAN PERLAKUAN INOKULASI  
*ANABAENA AZOLLAE* DAN PEMBERIAN CAMPURAN PUPUK  
KANDANG
- 172 - 180 Sri Waluyo  
PERUBAHAN SIFAT-SIFAT FISIK DAN OPTIK BUAH NENAS  
SELAMA PENYIMPANAN
- 181 - 188 Nandang Rahayu  
Suryo Hardiwinoto  
Haryono Supriyo  
PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN CEPAT DEKOMPOSISI  
DAN CACING TANAH KE DALAM LIMBAH KULIT KAYU  
TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI GMELINA  
(*Gmelina arborea* Linn.)
- 189 - 198 Sukardi  
Ibnu Affan  
SIFAT FISIK DAN KIMIA TEPUNG BATANG JAMUR  
CHAMPIGNON Kajian Konsentrasi Na-Bisulfit ( $\text{NaHSO}_3$ ) dan  
Lama Perendaman
- 199 - 209 Elfi Anis Saati  
KARAKTERISASI PIGMEN TIGA JENIS BUNGA LOKAL  
POTENSIAL SEBAGAI PEWARNA ALAMI ALTERNATIF
- 210 - 215 Joko Triwanto  
ANALISIS KEBERHASILAN TANAMAN POKOK JATI (*Tectona  
grandis* Linn. f.) PADA MODEL WANATANI KACANG TANAH  
DAN JAGUNG DI RPH REJOSO BKPH KESAMBEN KPH BLITAR
- 216 - 223 Fungsi Sri Rejeki  
Endang Noerhartati  
Astri Wulandari  
PENGARUH KONSENTRASI GULA TERHADAP PROSES  
FERMENTASI *SOYGHURT* SERTA KAJIAN ASPEK FINANSIAL

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menerbitkan Jurnal Penelitian Pertanian TROPIKA Volume 14 No. 2. Edisi ini memuat 13 hasil penelitian, 7 judul diantaranya dari peneliti luar Universitas Muhammadiyah Malang dan 6 judul dari peneliti internal UMM.

Beragam perkembangan ilmu pertanian mewarnai penerbitan Jurnal Penelitian TROPIKA Volume 14 Nomor 2. Di **Bidang Budidaya dan Bioteknologi Pertanian** TROPIKA memuat topik-topik Kultur Invitro Padi Indica, Mulsa untuk Pengendalian CMV pada Cabai, Inokulasi Anabaena Azollae pada Padi. Di **Bidang Teknologi Pangan** memuat topik-topik: Viscoelastisitas Buah Alpukat, Limbah Media Jamur sebagai Pakan, Perubahan Sifat Buah Nanas Selama Penyimpanan, Sifat Fisik dan Kimia Tepung Jamur, Pigmen Bunga Lokal sebagai Pewarna Alami, Konsentrasi Gula dalam Fermentasi Soyghurt. Di **Bidang Sosial Ekonomi** memuat: Model Strategi Daya Tahan Petani. Di **Bidang Budidaya Hutan** memuat topik-topik: Kompetisi Jati dan Akasia dalam Agroforestry, Dekomposisi dan Cacing Tanah pada Persemaian Gmelina, serta Keberhasilan Model Wanatani.

Kepada seluruh penyumbang artikel kami sampaikan banyak terimakasih. Kami tunggu karya-karya Saudara di masa mendatang dan tidak lupa kami terus menghimbau agar senantiasa mengikuti kaidah penulisan yang sudah tercantum dalam "Panduan Bagi Penyumbang Artikel" di halaman dalam cover TROPIKA. Kepatuhan pada panduan tersebut sangat membantu kami dalam proses editing dan merupakan salah satu aspek seleksi artikel.

Semoga Jurnal Penelitian Pertanian TROPIKA bermanfaat dalam dinamika pengembangan keilmuan.

*Wassalamu alaikum Wr. Wb.*

Dewan Redaksi

# SIFAT VISCOELASTIS BUAH ALPOKAT (*Persea americana* Mill) DALAM KEMASAN

Sandi Asmara<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Dynamic is a nature that shows a response of fruit if it was stimulated by energy/force. The nature could show rate of fruit's damage when fruit is stimulated by force from outside that can be stated as natural frequency ( $\omega_0$ ), dumping ratio ( $\zeta$ ) and amplitude ratio ( $X(j\omega)/Y(j\omega)$ ). The fruit's damage will be fast if there is resonance, an event that natural frequency is same with those of transportation vehicle ( $\omega$ ) that cause fruits collide hardly so it causes fruits deformation. Determining value of natural frequency and amplitude ratio and their relation will help an effort to reduce the force of collide, so that can minimize fruit's damage.

Key words: Natural Frequency, Dumping Ratio, Amplitude Ratio

## PENDAHULUAN

Pengangkutan merupakan rangkaian kegiatan pasca panen buah-buahan yang perlu diperhatikan dalam penanganannya. Hal ini dikarenakan saat itu buah sangat rentan terhadap proses kerusakan baik secara fisiologis, biologis maupun mekanis. Buah-buahan merupakan bahan biologis yang tersusun atas bahan padatan dan cairan, dimana keduanya mempengaruhi ketahanan buah terhadap gaya/tekanan dari luar penyebab terjadinya deformasi. Adanya bahan cairan dalam buah akan menyerap sebagian energi tekan dari luar, sedang bahan padatan akan meredam gaya lainnya yang mengenainya. Jika besarnya gaya penyebab deformasi masih lebih kecil dari kemampuan buah menahan beban maka buah tidak rusak, tetapi jika lebih besar buah akan rusak.

Salah satu sifat yang dimiliki buah adalah sifat dinamis, yaitu sifat yang

menunjukkan suatu respon dinamis/perilaku dari buah jika dikenai gaya. Sifat ini dapat dinyatakan dengan gaya ( $F$ ), deformasi ( $x$ ) dan waktu ( $t$ ), sering pula disebut sebagai sifat viscoelastis karena ketergantungannya terhadap waktu kemampuan meredam dan menyerap gaya tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk nilai - nilai konstanta yang selanjutnya dapat dinyatakan sebagai konstanta kepegasan ( $K1, K3$ ) dan konstanta dashpot ( $C4$ ) yang merupakan elemen dasar dari sifat dinamis buah. Dari kedua elemen dasar tersebut dapat diketahui perilaku /karakteristik dinamis dari buah pada saat dikenai gaya dari luar yang dinyatakan sebagai natural frekuensi ( $\omega_0$ ), damping rasio ( $\zeta$ ) dan amplitude rasio ( $X(J\omega)/Y(J)$ ).

Kerusakan pada buah selama pengangkutan akan cepat jika peristiwa resonansi terjadi, yaitu suatu peristiwa dimana natural frekuensi buah bernilai

<sup>1</sup> Staf Pengajar PS Keteknikan Pertanian FP Universitas Lampung

sama dengan frekuensi kendaraan pengangkut/pemberi gaya ( $\omega$ ). Pada saat itu buah akan saling bertumbukan dengan keras satu dengan lainnya sehingga terjadi deformasi. Oleh karena itu selama pengangkutan buah perlu dilindungi, salah satunya menggunakan pengaturan susunan dan tumpukan buah dalam pengemas. Hal ini yang melatar belakangi penelitian ini menggunakan alpokat sebagai bahannya dengan tujuan mempelajari sifat viscoelastis buah alpokat terhadap gaya yang mengenyainya.

### BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini buah yang dipergunakan adalah Alpokat {Persea americana Mill) yang berbentuk bulat tersusun sebanyak 4 (empat) lapis dengan tinggi tumpukan 28,80 cm dan berat satu kemasan 23.5 Kg. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. uji gaya maksimum dan uji stress relaksasi. Uji gaya maksimum dilakukan untuk mengetahui beban maksimum yang dapat ditahan oleh susunan buah alpokat dalam kemasan dengan menggunakan alat ukur Instron merk Gebruder Amsler. Dari sini ditentukan besarnya nilai strain yang akan dipakai dalam uji stress relaksasi. Uji stress relaksasi dilaksanakan dengan menggunakan alat Instron UTM Autograph S-500 merk Shimadzu memakai nilai strain ( $\epsilon$ ) sebesar 0,15. Uji ini menghasilkan data besarnya gaya awal (N), gaya akhir (N), deformasi (cm) dan waktu relaksasi (dt). Dengan menggunakan data tersebut dapat diketahui nilai tetapan kepegasan ( $K_1$ ,  $K_3$ ) dan tetapan dashpot ( $C_4$ ) yang selanjutnya dapat diketahui natural frekuensi ( $\omega_0$ ), dumping rasio ( $\zeta$ ) dan amplitude rasio ( $X(j)/Y(j)$ ). Adapun beberapa persamaan yang dipergunakan

$$T_b = C_4 / (K_1 + K_3) \quad (1)$$

$$F(t) = F_{\approx} + (F_0 - F_{\approx}) e^{-t/T_b} \quad (2)$$

$$K_1 = \frac{F_0}{X} \quad (3)$$

$$K_3 = \frac{K_1 (F_{\approx} / X)}{K_1 - (F_{\approx} / X)} \quad (4)$$

$$C_4 = T_b (K_1 + K_3) \quad (5)$$

$$\frac{X(j)}{Y(j)} = \sqrt{\frac{1 + 4 \frac{N}{N} + \frac{1}{N}}{1 + \frac{4}{N} + N + 1}} \quad (6)$$

$$\xi = \frac{C_4 \left( \frac{N}{N+1} \right)}{2 \left( \frac{K_1 \times K_3}{K_1 + K_3} \right) M} \quad (7)$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{K_1 \times K_3}{(K_1 + K_3) M}} \quad (8)$$

$$N = K_1 / K_3 \quad (9)$$

Dimana :

$K_1, K_3$  = Konstanta kepegasan (N/cm)

$C_4$  = Konstanta dashpot (N dt/cm)

$F_0$  = gaya awal (N)

$F_{\approx}$  = gaya sisa (N)

$T_b$  = waktu relaksasi (dt)

$\omega_0$  = natural frekuensi (siklus/dtk)

$\zeta$  = damping rasio

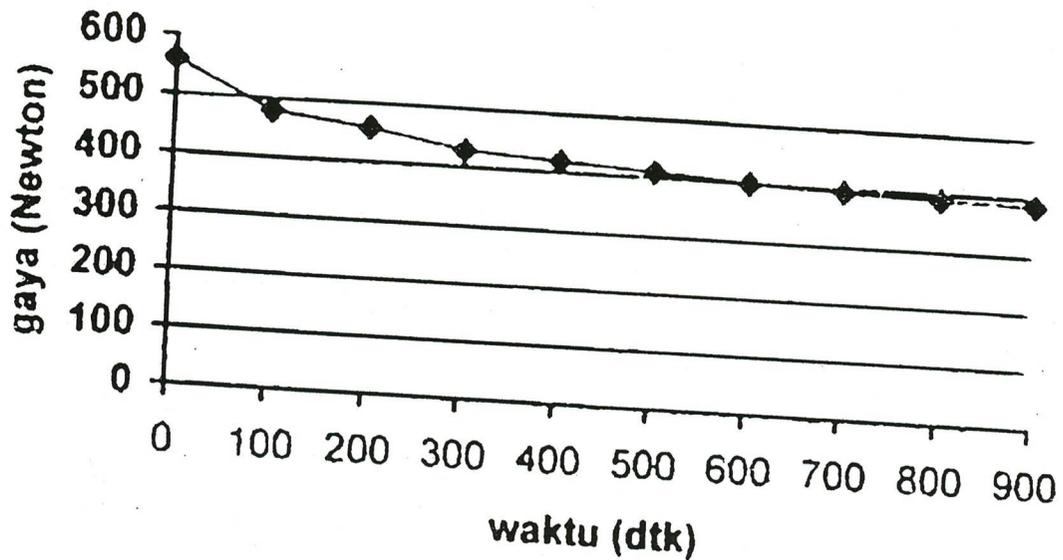
$\frac{X(j\omega)}{Y(j\omega)}$  = amplitudo rasio

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Pemberian Strain Tetap dan Perilaku Buah Alpokat

Pada uji stress relaksasi strain yang diberikan 0.15 dengan kecepatan

turunnya beban dan jalannya kertas sebesar 40 mm/mnt dimana ukuran kemasan adalah 50x50x30 cm. Dari hasil percobaan diperoleh data seperti gambar 1.



Gambar 1.  
Hasil Uji Stress Relaksasi Kemasan Buah Alpokat

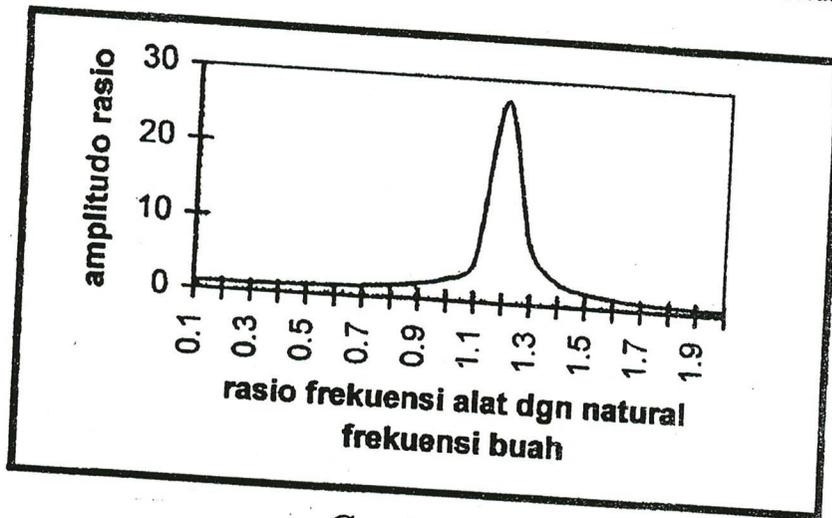
Dari gambar 1 terlihat bahwa gaya yang mengenai berubah bersama berubahnya waktu, dimana gaya awal ( $F_0$ ) cenderung menurun. Hal ini dikarenakan pada saat dikenai gaya kemasan kayu memberikan respon gaya dengan arah yang berlawanan. Dilain pihak buah alpokat mempunyai komposisi padatan lebih besar dibanding cairannya sehingga dalam meredam gaya yang mengenainya factor pegas dari buah lebih dominan meredamnya sehingga tidak terjadi deformasi. Pada detik ke 700 gaya mulai statis menandakan buah alpokat pada saat itu mulai kembali ke bentuk semula setelah mengalami tekanan beban tanpa mengalami kerusakan.

### b. Perilaku Kelompok Buah Alpokat terhadap Getaran

Dengan diketahui nilai-nilai tetapan pada kelompok buah alpokat maka

perilaku kelompok buah alpokat saat dikenai gaya selama penanganan dapat didekati. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai natrual frekuensi ( $\omega_0$ ) sebesar 20.61 siklus/dtk dan damping rasio ( $\omega$ ) sebesar 798.18. Nilai-nilai tersebut dapat digunakan untuk menerangkan pengaruh getaran alat penanganan terhadap kelompok buah dengan mencari hubungan antara frekuensi alat penanganan ( $\omega$ ) dan natural frekuensi ( $\omega_0$ ) Dengan membuat perbandingan nilai dan antara 0.1 sampai dengan 2.0 akan didapat berbagai nilai amplitudo rasio ( $X(j)/Y(j)$ ) seperti terlihat pada Tabel 1 dan hubungannya seperti pada Gambar 2.

Dari gambar diatas terlihat bahwa amplitudo rasio maksimum kelompok buah alpokat adalah 27.17 yang terjadi pada saat resonansi dengan nilai

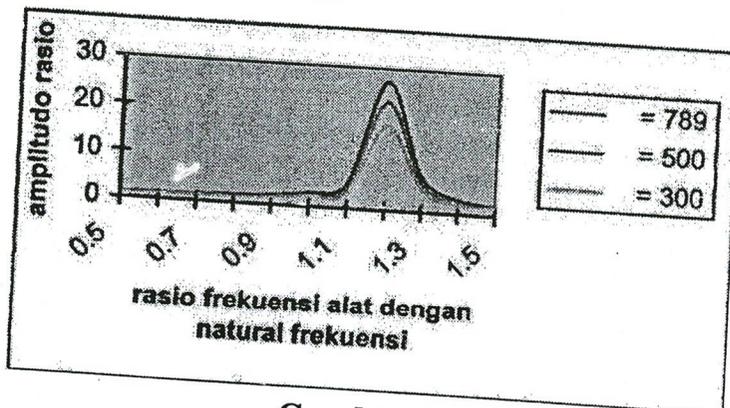


**Gambar 2.**  
Perilaku Kelompok Buah Alpokat Terhadap Getaran

perbandingan antara frekuensi alat penanganan ( $\omega$ ) dengan natural frekuensi ( $\omega_0$ ) sebesar 1.2. Ini berarti amplitude getaran pada tumpukan buah alpokat bagian atas akan melonjak sebesar 27.17 kali lebih besar dari amplitude getaran alat penanganan, Pada saat itu frekuensi alat penanganan ( $\omega$ ) mencapai nilai 24.29 siklus/dtk.

Guna mengurangi lonjakan amplitude getaran pada tumpukan buah alpokat yang mengakibatkan kerusakan karena benturan yang terjadi perlu dihindari terjadinya resonansi antara frekuensi alat penanganan dengan natural frekuensi buah dengan membuat perbandingan  $\omega/\omega_0$  lebih besar atau lebih kecil dari 1.2. Hal ini bisa dilakukan

dengan merubah frekuensi alat penanganan tidak sebesar 24.29 siklus/dtk. Jika frekuensi alat tidak bisa dirubah maka natural frekuensi buah yang harus dirubah adalah dimensi kemasan kelompok buah alpokat atau susunan kelompok buah dalam kemasan. Amplitude rasio pada saat beresonansi dapat dikurangi dengan memperkecil nilai damping rasio dengan cara memperbesar masa dari kelompok buah alpokat tersebut seperti terlihat pada gambar 3. Dalam upaya memperbesar masa dari kelompok buah tersebut perlu diperhatikan efisiensi penanganan dan beban maksimum yang dapat diterima oleh tumpukan buah terutama tumpukan buah terbawah.



**Gambar 3.**  
Perubahan Nilai Damping Rasio Terhadap Amplitudo Rasio Pada Saat Resonansi

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan sifat viscoelastis dari buah alpokat (*Persea Americana* Mill) yang dikemas dengan kemasan kayu sebanyak 4 lapis. Masing-masing waktu relaksasi ( $T_b$ ) sebesar 255.75 detik, konstanta kepegasan  $K_1$  &  $K_3$  sebesar 3973,8 N/cm dan 13.284,8 N/cm, konstanta dashpot ( $C_4$ ) 4418166,21 N.dt/cm. Untuk Natural Frekuensi ( $\omega_0$ ) buah 20,61 siklus/dtk, Frekuensi alat ( $\omega$ ) 24,29 siklus/dtk, Damping rasio ( $\zeta$ ) 789.18 dan Amplitude Rasio (J)/Y(J) sebesar 55,58. Pada saat kemasan buah alpokat dikenai gaya dari luar natural frekuensi buah bernilai 20,61 siklus/dtk dan pada saat terjadi resonansi dengan frekuensi alat penanganan maka amplitude getaran pada tumpukan buah alpokat bagian atas akan melonjak 55,58 kali lebih besar dari amplitude getaran alat. Hal ini yang akan mengakibatkan rusaknya buah karena benturan yang ditimbulkannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1994. *Vademakum Pascapanen..* Direktorat Bina Produksi Hortikultura. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Subdit Teknologi Pascapanen. Jakarta.
- Kamaruddin Abdullah. 1969. *Viscoelastis Properties of Farm Product as Related to Shock and Vibration Isolator During Transportation.* Paper. The Annual Meeting of Society of Agricultural Machinery. Japan, April 1969. Tokyo.
- Mohsenin. 1980. *Physical Propperties of Plant and Animal Material Structure.* Gordon and Breack Science. New York
- Brien, M. et al. 1960. *Effect of Mechanical Vibration on Fruit Damage During Transportation.* ASAE Paper No. 60:311
- Philip, W. S. Wayne. 1993. *Storage, Transportation and Handling Course,* 12-23 November 1993. Indonesia Packaging Institute. Jakarta.
- Sumirat Bronto Waluyo. 1990. *Pengkajian Dampak Getaran Mekanik Pengangkutan Truk Terhadap Jeruk dalam Kemasan.* Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Szczesniak, A. S. 1982. *Physical Pproperties of Food: What They Are And Their Relation to Other Food properties.* Central Research General Food Crop. White Plains. New York

## **MITRA BESTARI**

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan pada Mitra Bestari yang telah menyumbangkan pemikiran kritisnya dalam menelaah artikel yang dimuat dalam Jurnal Penelitian Tropika Volume 14. Berikut adalah daftar Mitra Bestari dimaksud tersebut.

- Aniek Iriany, Faperta UMM, Malang.**
- Bambang Yudi Ariadi, Faperta UMM, Malang.**
- Dyah Roeswitawati, Faperta UMM, Malang.**
- Erni Ishartati, Faperta UMM, Malang.**
- Fatimah Nursandi, Faperta UMM, Malang.**
- Jabal Tarik Ibrahim, Faperta UMM, Malang.**
- Loekas Susanto, Faperta UNSOED, Purwokerto.**
- Lilis Pangemanan D, Faperta Univ. Samratulangi, Manado.**
- Lily Zalizar, Fapetrik UMM, Malang.**
- Moh. Agus Kresno, Jurusan Biologi UMM, Malang**
- Maftuchah, Faperta UMM, Malang.**
- Moh. Chanan, Faperta UMM, Malang.**
- Noor Harini, Faperta UMM, Malang.**
- Rahayu Relawati, Faperta UMM, Malang.**
- Rawuh Edy Priyono, UNSOED, Purwokerto.**
- Saidatul Idiyah, Faperta UMM, Malang.**
- Sri Mursiani Arifah, Faperta UMM, Malang.**
- Sujono, Fapetrik UMM, Malang.**
- Tatang Teryana, Fak. Kehutanan IPB, Bogor.**
- Untung Santoso, Faperta UMM, Malang.**
- Yunianta, Fateta Unibraw, Malang.**