

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

ISSN 0216-3365

Vol. 24, No. 1, April 2010



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian merupakan publikasi resmi Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (**PERTETA**) yang didirikan 10 Agustus 1968 di Bogor, berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Jurnal ini diterbitkan dua kali setahun. Pada tahun 2010 ini Ketua Dewan Redaksi diganti menjadi Dr.Ir. Wawan Hermawan, MS. Selain itu, pada lembaga penerbit terdapat pergantian nama, dari Departemen Teknik Pertanian menjadi Departemen Teknik Mesin dan Biosistem. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain: teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya, lingkungan dan bangunan, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi. Makalah dikelompokkan dalam **invited paper** yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, **review** perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, **technical paper** hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta **research methodology** berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Pengiriman makalah harus mengikuti panduan penulisan yang tertera pada halaman akhir atau menghubungi redaksi via telpon, faksimili atau e-mail. Makalah dapat dikirimkan langsung atau via pos dengan menyertakan hard- dan soft-softcopy, atau e-mail. Penulis tidak dikenai biaya penerbitan, akan tetapi untuk memperoleh satu eksemplar dan 10 re-prints dikenai biaya sebesar Rp 50.000. Harga langganan Rp 70.000 per volume (2 nomor), harga satuan Rp 40.000 per nomor. Pemesanan dapat dilakukan melalui e-mail, pos atau langsung ke sekretariat. Formulir pemesanan terdapat pada halaman akhir.

Penanggungjawab:

Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

Dewan Redaksi:

Ketua : Wawan Hermawan
Anggota : Asep Sapei
Kudang B. Seminar
Daniel Saputra
Bambang Purwantana
Y. Aris Purwanto

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Rokhani Hasbullah
Sekretaris : Satyanto K. Saptomo
Bendahara : Emmy Darmawati
Anggota : Usman Ahmad
I Wayan Astika
M. Faiz Syuaib
Ahmad Mulyawatullah

Penerbit:

Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB Bogor

Alamat:

Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian,
Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680. Telp. 0251-8624691, Fax 0251-8623026,
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com. Website: ipb.ac.id/~jtep.

Rekening:

BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan:

PT. Binakerta Adiputra, Jakarta

Karakteristik Transmisi Gelombang Ultrasonik dan Hubungannya dengan Sifat Fisiko-Kimia Buah Naga

Ultrasound Wave Transmission Characteristics and Its Relationships with Physico-Chemical of Dragon Fruit

Siti Djamila¹, I Wayan Budiastara² dan Sutrisno³

Abstract

Commonly the quality of dragon fruit in Indonesia is determined manually by using visual appearances and it gives un-uniformly results caused by human factors and the judgement is not reflected the internal quality of dragon fruit. Destructive method is usually used to determine the internal quality of dragon fruit that is unsuitable for quality control of fresh dragon fruit. So a non destructive method is required for evaluation the quality of dragon fruit. The objectives of the research were to determine the physico-chemical and ultrasound wave transmission characteristics of super red dragon fruit according to harvesting time, and to study the relationship between ultrasound wave transmission characteristics and physico-chemical characteristics of super red dragon fruit. Super-red dragon fruits were harvested at 30, 32, and 34 days after flower blooms (150 samples) from PT Wahana Cory, Ciapus, Bogor. The results showed that the ultrasound velocity of super red dragon fruit ranged from 614.10 to 680.16 m/s and the attenuation coefficient were 57.32 to 62.40 Neper per meter. The attenuation coefficient was significantly different according to maturity. There were significant correlations between ultrasound parameters (velocity and attenuation coefficient) and physico-chemical of super red dragon fruit (firmness, sugar content, total soluble solid, and total acid).

Keywords: dragon fruit, attenuation, ultrasound, velocity

Diterima: 25 September 2009; Disetujui: 3 Februari 2010

Pendahuluan

Buah naga adalah jenis buah yang relatif baru keberadaannya di Indonesia, namun beberapa daerah telah mulai mengembangkan tanaman buah ini. Prospek buah naga di pasar domestik cukup baik. Kegiatan budidaya buah naga di Indonesia sangat menguntungkan karena disamping memberi keuntungan secara ekonomi pada petani, juga akan mengurangi impor buah, bahkan ada kemungkinan untuk menembus pasar ekspor. Tahun 2006 total produksi buah naga dari perkebunan di Malang, Yogyakarta, Semarang, Pasuruan, Jombang dan Klaten sebesar 1341 ton/tahun. Produksi buah naga terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan konsumen.

Penanganan pasca panen buah naga hasil produksi dalam negeri meliputi sortasi, grading, pengemasan, dan transportasi. Sortasi dan grading buah masih dilakukan secara manual yakni menggunakan cara visual sehingga hasil sortasinya kurang seragam dan tidak sesuai dengan mutu

dalam buah naga. Mutu dalam seperti kemanisan buah naga harus ditentukan dengan metode merusak dengan cara sampling, sehingga kurang cocok untuk penanganan buah segar. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang dapat menentukan mutu dalam buah naga tanpa merusak. Salah satu metode non-destruktif yang dapat menentukan mutu dalam buah naga adalah dengan ultrasonik.

Ultrasonik merupakan salah satu metode yang cukup berhasil dalam menentukan mutu dalam buah (Budiastara *et al*, 1999). Ultrasonik telah berhasil digunakan untuk menentukan mutu dalam buah mangga (Mizrach *et al*, 1997), buah alpokat (Gallili *et al*, 1993), buah tomat jenis cherry (Trisnobudi, 1998), buah manggis (Juansah, 2005), dan mutu dalam buah durian (Haryanto, 2002). Metode ultrasonik belum dilakukan untuk penentuan mutu dalam buah naga.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan evaluasi mutu dalam buah naga secara non-destruktif berdasarkan metode ultrasonik, dengan tujuan khususnya: a) menentukan karakteristik

¹ Mahasiswa Pascasarjana S2, Program Studi Teknologi Pasca Panen, Institut Pertanian Bogor, Email: umi_djamila@yahoo.co.id,

² Staf Pengajar Departemen Teknik, Fakultas Teknologi Pertanian-Institut Pertanian Bogor. Email: wbudiastara@yahoo.com

³ Staf Pengajar Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian-Institut Pertanian Bogor. Email: kensutrisno@ipb.ac.id

Tabel 1. Rata-rata nilai karakteristik transmisi gelombang ultrasonik berdasarkan umur panen buah naga merah super

Sifat Akustik	30 SBM	32 SBM	34 SBM
Kecepatan (m/detik)	680.16 ± 77.10 b	670.45 ± 50.63 b	614.10 ± 55.79 a
Atenuasi (Np/m)	57.32 ± 1.90 a	59.94 ± 4.79 b	62.40 ± 2.87 c
Zero moment power	3.5711 ± 0.0626 a	3.5524 ± 0.0943 a	3.5227 ± 0.2540 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %

transmisi gelombang ultrasonik buah naga merah super pada tiga tingkatan umur panen, b) menentukan sifat fisiko-kimia buah naga merah super berdasarkan tiga tingkatan umur panen, dan c) mengkaji hubungan karakteristik transmisi gelombang ultrasonik dengan sifat fisiko-kimia buah naga merah super.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Buah yang digunakan adalah buah naga merah super (*Hylocereus costaricensis*). Buah ini mempunyai ciri kulitnya berwarna merah dan daging buah berwarna merah. Buah naga yang digunakan adalah mutu B yang diperoleh dari kebun buah PT Wahana Cory, Ciapus, Bogor, Jawa Barat. Sampel buah naga dipilih pada umur panen 30, 32, dan 34 SBM (setelah bunga mekar) dengan diameter rerata ± 8 cm dan berat 250 sampai 350 gram sebanyak 50 buah sampel tiap umur panen.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem pengukuran gelombang ultrasonik seperti pada Gambar 1 (Budiastra *et al*, 1999). Perangkat pengukur gelombang ultrasonik meliputi transduser pemancar dan transduser penerima gelombang ultrasonik, dudukan transduser yang dilengkapi pengukur ketebalan sampel, *oscilloscope* digital ETC M621, ultrasonik transmitter dan *personal computer*. Transduser berbentuk silinder dengan ujung berbentuk lancip, diameter silinder 2.95 cm, panjang 7.05 cm dan frekuensi yang dipancarkan

50 kHz. Alat pengukur lainnya adalah *Color Reader* Minolta CR-10 (warna), *Rheometer* model CR 300 DX-L (kekerasan), timbangan digital (massa), jangka sorong (ukuran), dan *portable digital refractometer* (total padatan terlarut).

Prosedur Penelitian

Pengukuran karakteristik gelombang ultrasonik terhadap buah naga dilakukan pada masing-masing umur panen. Karakteristik ultrasonik yang diukur adalah kecepatan rambat dan transmisi gelombang ultrasonik (hubungan tegangan dan waktu).

Setelah pengukuran karakteristik gelombang ultrasonik, dilakukan pengukuran sifat fisiko-kimia buah naga merah super. Sifat fisiko-kimia yang diukur adalah kekerasan, warna, densitas, total gula (*Luff Schroll*), total asam (titrasi), dan total padatan terlarut. Terakhir, dilakukan pengukuran parameter mutu meliputi testur, warna, dan rasa dengan uji organoleptik, dengan tujuh skala kesukaan dan panelis berjumlah 25 orang.

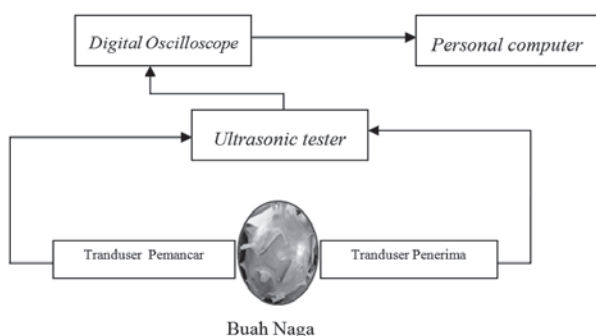
Pengolahan dan Analisis Data

Kecepatan rambat ditentukan dari rasio diameter buah naga dan waktu yang diperlukan gelombang ultrasonik untuk merambat pada buah naga. Transmisi gelombang ultrasonik yang berupa hubungan antara amplitudo (tegangan) dan waktu ditransformasi dengan menggunakan FFT (*Fast Fourier Transform*) dengan program *Matlab* menjadi *power spectral density* (PSD). Koefisien atenuasi dihitung dari *zero moment power*. *Zero moment power* merupakan luasan dibawah PSD. Data ultrasonik dan sifat fisiko-kimia buah naga kemudian dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA), uji beda nilai jujur (BNJ) pada taraf uji 5% dan analisis korelasinya menggunakan program *Minitab Release 14*.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Transmisi Gelombang Ultrasonik pada Tiga Tingkatan Umur Panen Buah Naga

Koefisien atenuasi gelombang ultrasonik pada tiga tingkatan umur panen buah naga merah super berbeda sangat nyata. Kecepatan berbeda



Gambar 1. Diagram blok sistem pengukuran gelombang ultrasonik

Tabel 2. Rata-rata nilai sifat fisiko-kimia buah naga merah super berdasarkan umur panen

Sifat Fisiko-Kimia	30 SBM	32 SBM	34 SBM
Kekerasan (N)	4.047±0.745 b	3.704±0.706 a	3.567±0.568 a
Densitas (gr/cm ³)	0.98 ± 0.02 ab	0.97 ± 0.04 a	0.99 ± 0.01 b
Derajat Warna :			
Chroma	20.00 ± 2.83 a	23.87 ± 2.07 b	24.19 ± 2.30 b
L	43.23 ± 1.36 b	42.34 ± 2.80 a	42.69 ± 0.84 a
a	17.07 ± 3.27 a	22.27 ± 2.36 b	22.91 ± 2.53 b
b	10.09 ± 1.33 c	8.35 ± 0.80 b	7.51 ± 1.29 a
Total Gula (%)	4.49 ± 1.70 a	5.57 ± 1.04 b	6.13 ± 1.63 b
Total Asam (%)	2.90 ± 0.65 c	2.18 ± 0.24 b	1.47 ± 0.44 a
TPT (°Brix)	10.22±1.17 a	11.84±1.52 b	11.75±1.07 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %

nyata antara umur panen 30 dengan 34 SBM dan antara umur panen 32 dengan 34 SBM. Sedangkan *zero moment power* tidak berbeda nyata antar umur panen. Semakin tinggi tingkat ketuaan atau umur panen buah naga maka kecepatan rambat gelombang ultrasonik cenderung menurun, sedangkan koefisien atenuasinya meningkat (Tabel 1).

Kecepatan rambat gelombang ultrasonik pada buah sangat dipengaruhi oleh kekerasan dan densitas buah naga. Trisnobudi (2006) menjelaskan, secara teori, kecepatan rambat ultrasonik dipengaruhi oleh sifat fisik bahan yaitu modulus Young (kekerasan) dan kerapatan massa, tetapi dalam hal ini kecepatan ultrasonik lebih dominan dipengaruhi oleh modulus Young daripada densitas. Semakin tua buah naga maka semakin lunak karena ada penurunan kekerasan. Penurunan kekerasan sebagai akibat menurunnya protopektin yang tidak larut dalam air dan adanya peningkatan pektin yang larut dalam air sehingga dinding sel akan menurun struktur padatnya dan akan mengakibatkan menurunnya kekerasan. Dengan demikian gelombang ultrasonik yang ditransmisikan pada buah naga tersebut semakin sulit menembus bahan dan kecepatannya menurun. Perambatan gelombang ultrasonik lebih mudah pada medium padatan dibandingkan dengan medium yang lain yakni cair dan gas (Gooberman, 1968).

Hubungan Sifat Fisiko-Kimia Buah Naga pada Tiga Tingkatan Umur Panen

Sifat fisik warna b (biru-kuning) dan sifat kimia (total asam) buah naga super merah berbeda nyata pada tiap umur panen, sedangkan sifat fisiko-kimia lainnya beda nyatanya bervariasi pada setiap tingkatan umur panen. Hal ini disebabkan karena besarnya variasi data fisiko-kimia tersebut antar umur panen (Tabel 2).

Kekerasan dan kandungan total asam buah naga merah super menurun dengan bertambahnya umur panen, sedangkan kandungan total gula dan total padatan terlarut meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya umur panen buah naga, terjadi perubahan pati menjadi gula-gula sederhana. Total asam menurun karena asam organik digunakan oleh sel buah sebagai substrat dalam aktifitas metabolisme buah (Pastastico, 1990).

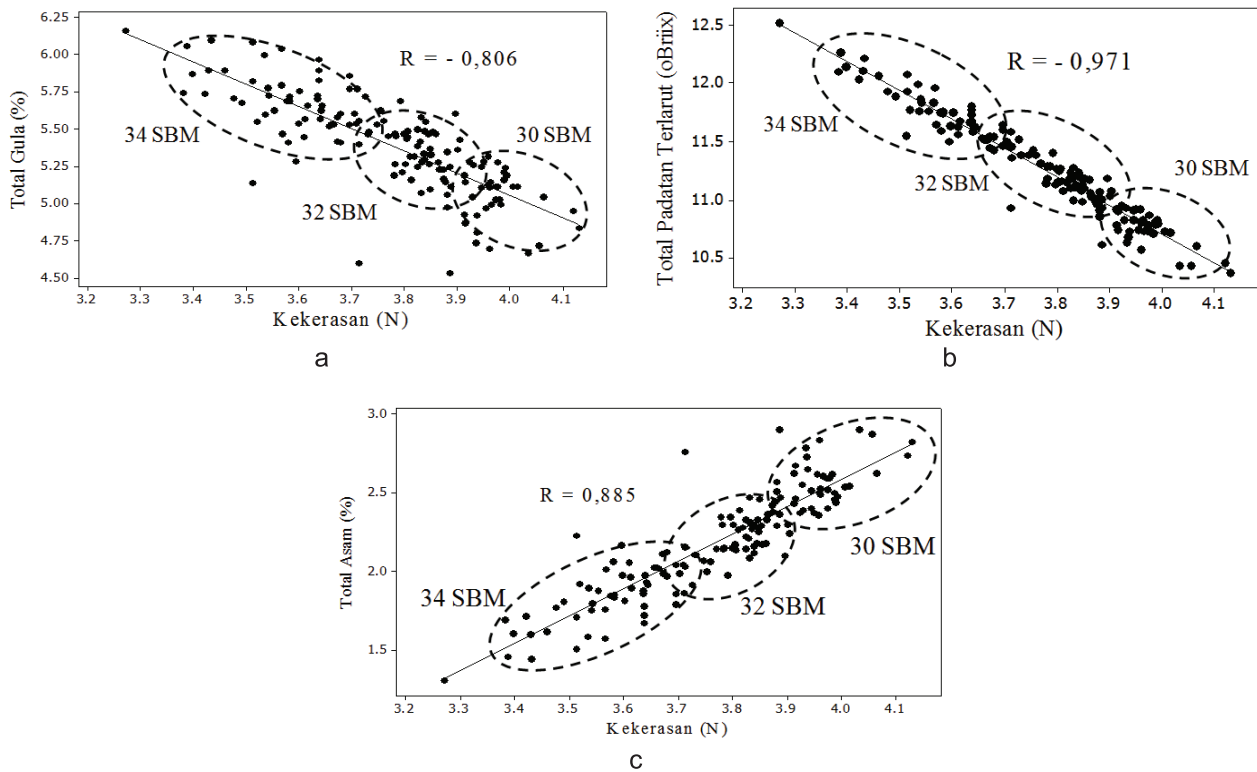
Korelasi sifat fisik (kekerasan) dengan sifat kimia (total gula, total asam, dan total padatan terlarut) buah naga sangat nyata (Gambar 2). Kekerasan dan total gula serta total padatan terlarut berkorelasi negatif (Gambar 2a dan 2b), sedangkan kekerasan dan total asam berkorelasi positif (Gambar 2c). Semakin rendah (lunak) kekerasannya maka kandungan total gula dan total padatan terlarut (TPT) cenderung meningkat serta total asam menurun.

Hubungan Karakteristik Transmisi Gelombang Ultrasonik dengan Sifat Fisiko-Kimia Buah Naga

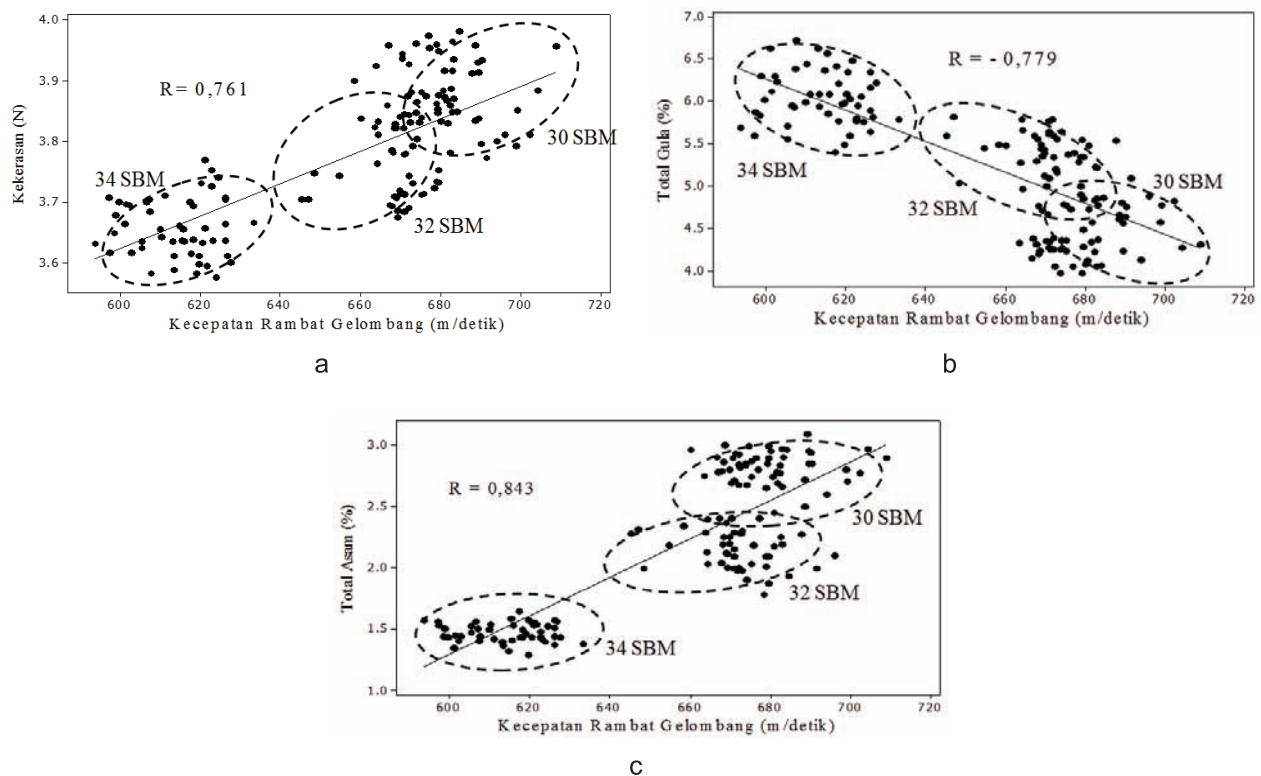
Kecepatan ultrasonik dan kekerasan buah naga berkorelasi positif. Semakin menurun kekerasan buah naga, kecepatan gelombang ultrasonik yang dirambatkan semakin berkurang (Gambar 3a).

Kecepatan ultrasonik dengan total gula berkorelasi negatif (Gambar 3b), sedangkan dengan total asam berkorelasi positif (Gambar 3c). Kecepatan ultrasonik pada buah naga menurun dengan meningkatnya total gula dan menurunnya total asam.

Koefisien atenuasi dan kekerasan buah naga serta total asam berkorelasi negatif (Gambar 4a dan 4c). Sedangkan dengan total gula berkorelasi positif (Gambar 4b). Koefisien atenuasi meningkat dengan berkurangnya total asam dan bertambahnya total gula buah naga. Buah naga dengan umur panen



Gambar 2. Korelasi sifat fisik dengan sifat kimia buah naga: (a) kekerasan dengan total gula, (b) kekerasan dengan tpt, dan (c) kekerasan dengan total asam



Gambar 3. Korelasi kecepatan ultrasonik dengan kekerasan: (a) grafik kecepatan terhadap kekerasan, (b) grafik kecepatan terhadap total gula, dan (c) grafik kecepatan terhadap total asam

muda masih kompak bentuk susunan selnya, makin tua sel-sel tersebut akan terisi gula dan air serta selnya cenderung membesar. Diduga karena semakin banyaknya kandungan air dan menurunnya kandungan asam buah naga maka koefisien atenuasi semakin meningkat. Atenuasi merupakan penurunan total intensitas atau energi gelombang setelah melewati medium. Menurut Trisnobudi (2006), atenuasi diakibatkan oleh absorpsi medium karena terjadinya konversi energi dari energi akustik menjadi energi dalam bentuk lain. Atenuasi juga disebabkan pemantulan dan pembiasan oleh struktur yang ada pada medium.

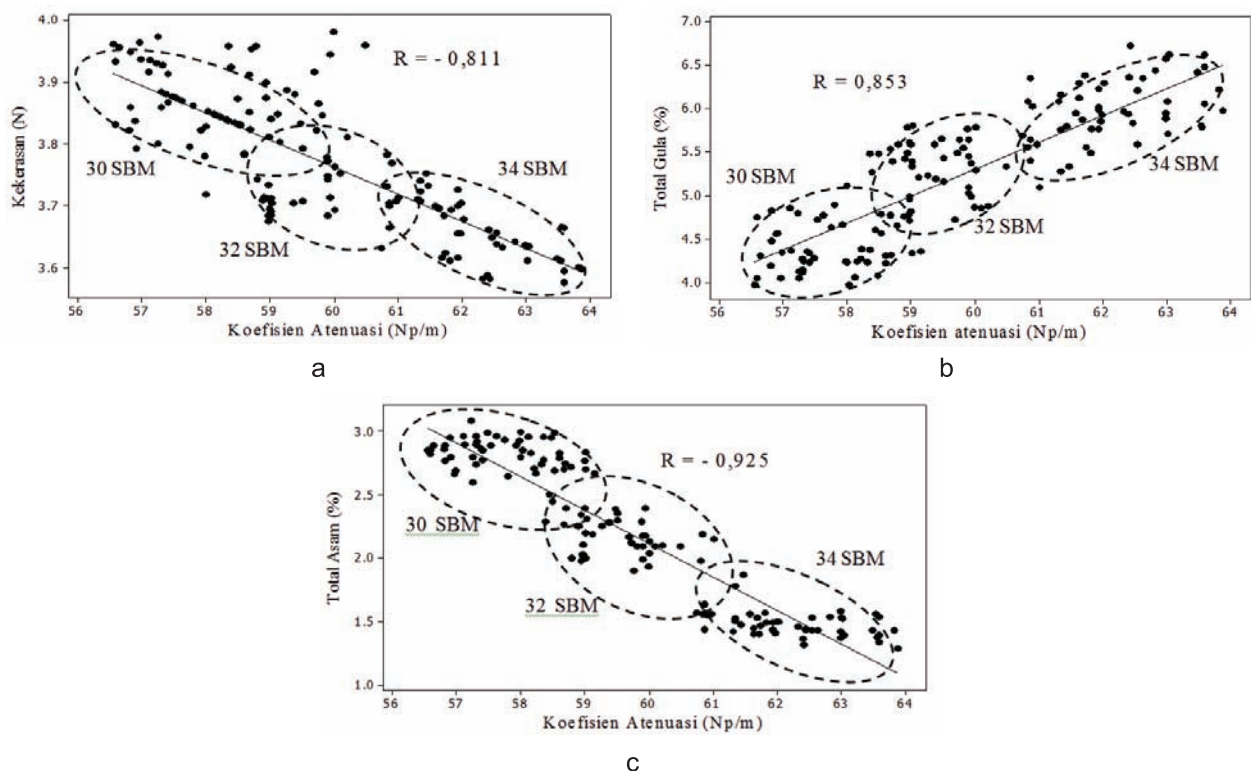
Kesimpulan

1. Koefisien atenuasi gelombang ultrasonik pada tiga tingkatan umur panen buah naga merah super berbeda sangat nyata. Kecepatan ultrasonik beda nyatanya bervariasi pada tingkatan umur panen buah naga. Sedangkan *zero moment power* tidak berbeda nyata. Semakin meningkatnya umur panen buah naga, kecepatan ultrasonik menurun, sedangkan koefisien atenuasinya semakin meningkat.
2. Sifat fisik (kekerasan) dan kimia (total gula, total asam, dan total padatan terlarut) buah naga berkorelasi sangat nyata. Kekerasan dan total gula berkorelasi negatif, dengan total asam berkorelasi positif, sedangkan dengan total padatan terlarut berkorelasi negatif.

3. Kecepatan ultrasonik dan sifat fisiko-kimia buah naga berkorelasi sangat nyata. Kecepatan ultrasonik dan kekerasan serta total asam berkorelasi positif, sedangkan dengan total gula berkorelasi negatif.
4. Koefisien atenuasi ultrasonik dan sifat fisiko-kimia buah naga berkorelasi sangat nyata. Koefisien atenuasi dengan kekerasan berkorelasi negatif, dengan total asam juga bersifat negatif. Sedangkan koefisien atenuasi dengan total gula berkorelasi positif.

Daftar Pustaka

- Budiastra, I.W., A. Tresnobudi, HK Purwadaria. 1999. *Ultrasonic System for Automation of Internal Quality Evaluation of Durian*. Proceedings IFAC'99. Beijing. 15-19 Juli 1999.
- Gallili, N. Mizarch, A. Dan Rosenhouse G.1993. *Ultrasonic Testing of Whole Fruit For Nondestructive Quality Evaluation*. ASAE/CSAE meeting presentation. No. 936026.
- Gooberman, G.L. 1968. *Ultrasonic Theory and Application*. The English Universities Press Ltd. London.
- Haryanto, B. 2002. *Pengembangan Model Empiris Untuk Penentuan Tingkat Ketuaan Dan Kematangan Durian Unggul Secara Non-destruktif Dengan Gelombang Ultrasonik*. Desertasi. Program Studi Ilmu Keteknikan Pertanian. Program Pascasarjana. IPB.



Gambar 4. Korelasi koefisien atenuasi ultrasonik dengan kekerasan, total gula, dan total asam buah naga: (a) grafik koefisien atenuasi terhadap kekerasan, (b) grafik koefisien atenuasi terhadap total gula, dan (c) grafik koefisien atenuasi terhadap total asam

- Juansah, J. 2005. Rancang Bangun Sistem Pengukuran Gelombang Ultrasonik Untuk Penentuan Mutu Manggis (*Gracinia mangostana L.*). Tesis. Program Studi Keteknikan Pertanian. Sokalah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Mizrach, A., U. Flitson dan Y. Fuchs. 1997. *An Ultrasonic Non Destructive Method For Measuring Maturity of Manggo Fruit*. Trans ASAE 40(4):1107-1111.
- Pastastico, E.B. 1990. *Fisiologi Pascapanen*. Penerjemah Kamariyani. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Triola, M.F., 2005. *Essentials of Statistics*. Second Edition. Pearson Eddison Wesley.
- Trisnobudi. 1998. *Metode Ultrasonik Untuk Memperkirakan Tingkat Kematangan Buah Tomat Jenis Cherry*. Seminar Nasional Penerapan Teknologi Kendali dan Instrumentasi pada Pertanian. BPPT. Jakarta.
- 2006. *Fenomena Gelombang*. ITB

PEDOMAN PENULISAN

Jurnal Keteknikaan Pertanian merupakan media publikasi untuk tulisan asli yang belum pernah diterbitkan di dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional, dan berkaitan dengan teknik pertanian (*agricultural engineering*) secara luas.

1. Pedoman Umum

Naskah termasuk *Abstract* diketik menggunakan program *Microsoft Word* huruf *Times New Roman* 12 point (font 12), ukuran kertas A4 (21x29.5cm). Pias 3 cm, spasi 1.5, maksimum 15 halaman termasuk tabel dan gambar serta diberi nomor halaman pada sudut bawah sebelah kanan. Tabel dan gambar diletakkan pada akhir naskah atau pada lembar dan *file* terpisah. Pengiriman naskah bisa melalui pos berupa CD berisi *file softcopy* ataupun melalui e-mail. Bila dikirim melalui pos, ditujukan ke alamat:

Redaksi Jurnal Keteknikaan Pertanian
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
Kampus IPB Dramaga, Bogor 16690.
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau
jurnaltep@yahoo.com

2. Susunan Naskah

Naskah disusun dalam urutan Judul, Penulis dan alamat instansinya, *Abstract*, Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih, Daftar Pustaka, Tabel dan Gambar. Naskah undangan tidak harus mempunyai susunan seperti tersebut di atas.

3. Judul

Judul memberikan subyek penelitian dengan ringkas dan dicetak tebal (*bold*) dengan huruf kapital pada setiap awal kata, kecuali untuk kata depan dan kata sambung. Untuk naskah dalam Bahasa Indonesia harus disertai judul dalam Bahasa Inggris yang dicetak miring (*italic*). Judul dalam Bahasa Indonesia tidak lebih dari 14 kata dan dalam Bahasa Inggris tidak lebih dari 10 kata. Nama lengkap, nama lembaga afiliasi serta alamat para penulis, ditulis secara berurutan di bawah Judul. Tambahkan alamat email pada nama penulis untuk korespondensi.

Contoh Penulisan Judul:

Pemodelan Sistem Filtrasi Terkendali pada Sistem Resirkulasi Pembenihan Ikan

Modeling Controlled Filtration System in Fish Hatchery Recirculation System

Alfin Najwan, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, Email: najwan@yahoo.com
Ikhlasul Amal, Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.

4. Abstract dan Kata Kunci

Abstract menggambarkan esensi isi keseluruhan tulisan dan di dalamnya tidak terdapat kutipan pustaka. *Abstract* ditulis dalam bahasa Inggris dan dalam satu paragraf tidak lebih dari **200** kata. Kata kunci ditulis setelah *Abstract* maksimum 5 kata, masing-masing dalam bahasa Inggris dan Indonesia. Kata kunci yang ditulis pertama merupakan kata kunci yang terpenting.

5. Naskah Utama

Penulisan sub judul utama (Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan dan Ucapan Terima Kasih) menggunakan huruf kapital pada setiap awal kata, tanpa nomor, dicetak tebal dan posisi di tengah.

Pendahuluan menjelaskan alasan mengapa penelitian dilakukan, perumusan dan pemecahan masalah, status ilmiah (*state of the art*) penelitian-penelitian terdahulu serta tujuan dan hasil penelitian yang diharapkan.

Bahan dan Metode menjelaskan bagaimana penelitian dilakukan atau cara-cara untuk mencapai tujuan penelitian.

Hasil dan Pembahasan mencantumkan data yang diperoleh, analisis data, temuan-temuan yang spesifik serta perbandingannya dengan penelitian-penelitian terdahulu secara berurutan sesuai dengan urutan dalam tujuan. Hindari penyajian tabel dan gambar dari data yang sama.

Sub-sub judul ditulis dengan huruf kapital pada setiap awal kata, tanpa nomor, dicetak tebal dan posisi di sebelah kiri.

Kata/kalimat dalam bahasa asing ditulis miring. Nama organisme harus diikuti dengan nama ilmiahnya secara lengkap pada pengungkapan

pertama. Singkatan pertama kali ditulis di dalam kurung setelah kata-kata yang disingkatnya. Penulisan angka menggunakan US System seperti: 1,000,000 menyatakan satu juta dan 2.5 menyatakan dua lima per sepuluh. Sistem satuan yang digunakan adalah SI Unit: cgs (centimeter, gram, second/detik). Simbol/notasi ditulis menggunakan huruf miring dan disertai keterangannya pada pengungkapan pertama. Persamaan diberi nomor urut yang dituliskan di belakang persamaan dan di dalam tanda kurung.

6. Tabel dan Gambar

Tabel ditulis dalam halaman terpisah setelah halaman terakhir dari naskah. Di dalam naskah cantumkan nomor dan judul tabel pada paragraf dimana tabel tersebut akan ditempatkan.

Contoh pada naskah:

.....Sifat fisik bahan pada masing-masing kadar air ditunjukkan pada Tabel 1.

[Tabel 1. Berat jenis lada berdasarkan kadar air]

Contoh pada halaman tabel:

Tabel 1. Berat jenis lada berdasarkan kadar air

Kadar Air (%)	Bulk density (g/cm ³)	Seed density (g/cm ³)
10.84	0.6423	11.492
17.80	0.6043	10.868

Gambar dibuat hitam putih (B/W) atau *greyscale* dalam lembaran terpisah pada halaman terakhir setelah halaman tabel. Apabila ukurannya besar, gambar dapat disimpan dalam *file* terpisah yang lain (*.jpg*, *.gif*, *.wmf* atau *.emf*). Di dalam naskah cantumkan nomor dan nama gambar pada paragraf dimana gambar tersebut akan diletakkan.

Contoh pada naskah:

.....(paragraf sebelumnya)

[Gambar 1. Perubahan suhu dengan waktu proses pengendalian]

.....(paragraf sesudahnya)

7. Daftar Pustaka

Daftar pustaka mencantumkan pustaka-pustaka bermutu (primer, mutakhir dan relevan) yang dirujuk saja. Pustaka diketik berdasarkan urutan alfabet dari nama akhir (nama keluarga) penulis pertama dan tahun. Apabila terdapat beberapa pustaka yang ditulis yang sama, tambahkan huruf 'a', 'b' dan seterusnya di belakang tahun. Pustaka dari internet hanya boleh dilakukan bila berasal dari lembaga yang resmi.

Berikut beberapa contoh penulisan pustaka :

Jurnal :

Suhardiyanto, H., M.M. Fuad dan Y. Widiningrum. 2007. Analisis pindah panas pada pendinginan dalam tanah untuk sistem hidroponik. Jurnal Keteknikan Pertanian Vol.21 (4):355-362.

Prosiding :

Fukuda, T., Y. Nakano, Kuroda, S. Takeuchi, B.I. Setiawan, A. Sapei and F. Nurrochmad. 2001. Water manajemen and water quality of paddy area in Cidanau watershed at West Java. Proceedings of the 1st Seminar: Toward Harmonization between Development and Environmental Conservation in Biological Production, Tokyo, February 21-23, 2001. p 201-205.

Buku :

Morga, R.P.C. 1996. Soil Erosion and Conservation. 2nd Ed. Longman. Harlow

Bab dalam buku :

Howell, T.A., F.K. Alijiburi, H.M. Gitlin, I. Pai Wu, A.W. Warrick dan P.A.C. Raats. 1980. Design and operation of trickle (drip) irrigation, in Jensen, M.E. (Ed.). Design and Operation of Farm Irrigation System. ASAE. Michigan. p 663-717.

Skripsi/Tesis/Disertasi :

Arifanto, T. 2002. Teknik perbaikan filter fisik dan filter kimia pada sistem resirkulasi pembenihan ikan patin. (Skripsi). Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.

FORMULIR PEMESANAN JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN¹

Kepada Yth.

Sekretariat Jurnal Keteknikan Pertanian,

Departemen Teknik Mesin dan Biosistem

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Tel: 0251-8624691 ; Fax: 0251-8623026

Email: jtep@ipb.ac.id & jurnaltep@yahoo.com; Website: <http://web.ipb.ac.id/~jtep/>

Bersama ini, saya

Nama	
Alamat	
Telp.	
HP	
Email	

1. Memesan Jurnal Keteknikan Pertanian: (Harga Rp 40.000,- per eksemplar, belum termasuk ongkos kemas dan kirim)

Vol/No/Tahun	
Jumlah	

2. Memesan *re-prints* Jurnal Keteknikan Pertanian: (Harga Per set (10 eksemplar) Rp 50.000,- belum termasuk ongkos kemas dan kirim)

Judul	
Penulis	
Vol/No/Tahun	
Jumlah	

3. Berlangganan Jurnal Keteknikan Pertanian: (Harga Rp 70.000,- belum termasuk ongkos kemas dan kirim)

Mulai Tahun	
Sampai Tahun	
Jumlah	

Pembayaran kami lakukan melalui wesel pos ke alamat redaksi/transfer, ke Rekening No.0595-01003461-50-9, BRI KPC IPB, a/n Jurnal Keteknikan Pertanian². Bersama ini disampaikan bukti pembayarannya³.

Pemesan,

[]

¹ Formulir pemesanan ini dapat di-download di <http://web.ipb.ac.id/~jtep/>

² Coret yang salah satu

³ Pengiriman hanya dilakukan setelah Seketariat menerima bukti pembayaran

PEDOMAN PENULISAN

Jurnal Keteknikaan Pertanian merupakan media publikasi untuk tulisan asli yang belum pernah diterbitkan di dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional, dan berkaitan dengan teknik pertanian (*agricultural engineering*) secara luas.

1. Pedoman Umum

Naskah termasuk *Abstract* diketik menggunakan program *Microsoft Word* huruf *Times New Roman* 12 point (font 12), ukuran kertas A4 (21x29.5cm). Pias 3 cm, spasi 1.5, maksimum 15 halaman termasuk tabel dan gambar serta diberi nomor halaman pada sudut bawah sebelah kanan. Tabel dan gambar diletakkan pada akhir naskah atau pada lembar dan *file* terpisah. Pengiriman naskah bisa melalui pos berupa CD berisi *file softcopy* ataupun melalui e-mail. Bila dikirim melalui pos, ditujukan ke alamat:

Redaksi Jurnal Keteknikaan Pertanian
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
Kampus IPB Dramaga, Bogor 16690.
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau
jurnaltep@yahoo.com

2. Susunan Naskah

Naskah disusun dalam urutan Judul, Penulis dan alamat instansinya, *Abstract*, Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih, Daftar Pustaka, Tabel dan Gambar. Naskah undangan tidak harus mempunyai susunan seperti tersebut di atas.

3. Judul

Judul memberikan subyek penelitian dengan ringkas dan dicetak tebal (*bold*) dengan huruf kapital pada setiap awal kata, kecuali untuk kata depan dan kata sambung. Untuk naskah dalam Bahasa Indonesia harus disertai judul dalam Bahasa Inggris yang dicetak miring (*italic*). Judul dalam Bahasa Indonesia tidak lebih dari 14 kata dan dalam Bahasa Inggris tidak lebih dari 10 kata. Nama lengkap, nama lembaga afiliasi serta alamat para penulis, ditulis secara berurutan di bawah Judul. Tambahkan alamat email pada nama penulis untuk korespondensi.

Contoh Penulisan Judul:

Pemodelan Sistem Filtrasi Terkendali pada Sistem Resirkulasi Pembenihan Ikan

Modeling Controlled Filtration System in Fish Hatchery Recirculation System

Alfin Najwan, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, Email: najwan@yahoo.com
Ikhlasul Amal, Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.

4. Abstract dan Kata Kunci

Abstract menggambarkan esensi isi keseluruhan tulisan dan di dalamnya tidak terdapat kutipan pustaka. *Abstract* ditulis dalam bahasa Inggris dan dalam satu paragraf tidak lebih dari **200** kata. Kata kunci ditulis setelah *Abstract* maksimum 5 kata, masing-masing dalam bahasa Inggris dan Indonesia. Kata kunci yang ditulis pertama merupakan kata kunci yang terpenting.

5. Naskah Utama

Penulisan sub judul utama (Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan dan Ucapan Terima Kasih) menggunakan huruf kapital pada setiap awal kata, tanpa nomor, dicetak tebal dan posisi di tengah.

Pendahuluan menjelaskan alasan mengapa penelitian dilakukan, perumusan dan pemecahan masalah, status ilmiah (*state of the art*) penelitian-penelitian terdahulu serta tujuan dan hasil penelitian yang diharapkan.

Bahan dan Metode menjelaskan bagaimana penelitian dilakukan atau cara-cara untuk mencapai tujuan penelitian.

Hasil dan Pembahasan mencantumkan data yang diperoleh, analisis data, temuan-temuan yang spesifik serta perbandingannya dengan penelitian-penelitian terdahulu secara berurutan sesuai dengan urutan dalam tujuan. Hindari penyajian tabel dan gambar dari data yang sama.

Sub-sub judul ditulis dengan huruf kapital pada setiap awal kata, tanpa nomor, dicetak tebal dan posisi di sebelah kiri.

Kata/kalimat dalam bahasa asing ditulis miring. Nama organisme harus diikuti dengan nama ilmiahnya secara lengkap pada pengungkapan

pertama. Singkatan pertama kali ditulis di dalam kurung setelah kata-kata yang disingkatnya. Penulisan angka menggunakan US System seperti: 1,000,000 menyatakan satu juta dan 2.5 menyatakan dua lima per sepuluh. Sistem satuan yang digunakan adalah SI Unit: cgs (centimeter, gram, second/detik). Simbol/notasi ditulis menggunakan huruf miring dan disertai keterangannya pada pengungkapan pertama. Persamaan diberi nomor urut yang dituliskan di belakang persamaan dan di dalam tanda kurung.

6. Tabel dan Gambar

Tabel ditulis dalam halaman terpisah setelah halaman terakhir dari naskah. Di dalam naskah cantumkan nomor dan judul tabel pada paragraf dimana tabel tersebut akan ditempatkan.

Contoh pada naskah:

.....Sifat fisik bahan pada masing-masing kadar air ditunjukkan pada Tabel 1.

[Tabel 1. Berat jenis lada berdasarkan kadar air]

Contoh pada halaman tabel:

Tabel 1. Berat jenis lada berdasarkan kadar air

Kadar Air (%)	Bulk density (g/cm ³)	Seed density (g/cm ³)
10.84	0.6423	11.492
17.80	0.6043	10.868

Gambar dibuat hitam putih (B/W) atau *greyscale* dalam lembaran terpisah pada halaman terakhir setelah halaman tabel. Apabila ukurannya besar, gambar dapat disimpan dalam *file* terpisah yang lain (*.jpg*, *.gif*, *.wmf* atau *.emf*). Di dalam naskah cantumkan nomor dan nama gambar pada paragraf dimana gambar tersebut akan diletakkan.

Contoh pada naskah:

.....(paragraf sebelumnya)

[Gambar 1. Perubahan suhu dengan waktu proses pengendalian]

.....(paragraf sesudahnya)

7. Daftar Pustaka

Daftar pustaka mencantumkan pustaka-pustaka bermutu (primer, mutakhir dan relevan) yang dirujuk saja. Pustaka diketik berdasarkan urutan alfabet dari nama akhir (nama keluarga) penulis pertama dan tahun. Apabila terdapat beberapa pustaka yang ditulis yang sama, tambahkan huruf 'a', 'b' dan seterusnya di belakang tahun. Pustaka dari internet hanya boleh dilakukan bila berasal dari lembaga yang resmi.

Berikut beberapa contoh penulisan pustaka :

Jurnal :

Suhardiyanto, H., M.M. Fuad dan Y. Widiningrum. 2007. Analisis pindah panas pada pendinginan dalam tanah untuk sistem hidroponik. *Jurnal Keteknikan Pertanian* Vol.21 (4):355-362.

Prosiding :

Fukuda, T., Y. Nakano, Kuroda, S. Takeuchi, B.I. Setiawan, A. Sapei and F. Nurrochmad. 2001. Water manajemen and water quality of paddy area in Cidanau watershed at West Java. *Proceedings of the 1st Seminar: Toward Harmonization between Development and Environmental Conservation in Biological Production*, Tokyo, February 21-23, 2001. p 201-205.

Buku :

Morga, R.P.C. 1996. *Soil Erosion and Conservation*. 2nd Ed. Longman. Harlow

Bab dalam buku :

Howell, T.A., F.K. Alijiburi, H.M. Gitlin, I. Pai Wu, A.W. Warrick dan P.A.C. Raats. 1980. Design and operation of trickle (drip) irrigation, in Jensen, M.E. (Ed.). *Design and Operation of Farm Irrigation System*. ASAE. Michigan. p 663-717.

Skripsi/Tesis/Disertasi :

Arifanto, T. 2002. Teknik perbaikan filter fisik dan filter kimia pada sistem resirkulasi pembenihan ikan patin. (Skripsi). Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.

FORMULIR PEMESANAN JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN¹

Kepada Yth.

Sekretariat Jurnal Keteknikan Pertanian,

Departemen Teknik Mesin dan Biosistem

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Tel: 0251-8624691 ; Fax: 0251-8623026

Email: jtep@ipb.ac.id & jurnaltep@yahoo.com; Website: <http://web.ipb.ac.id/~jtep/>

Bersama ini, saya

Nama	
Alamat	
Telp.	
HP	
Email	

1. Memesan Jurnal Keteknikan Pertanian: (Harga Rp 40.000,- per eksemplar, belum termasuk ongkos kemas dan kirim)

Vol/No/Tahun	
Jumlah	

2. Memesan *re-prints* Jurnal Keteknikan Pertanian: (Harga Per set (10 eksemplar) Rp 50.000,- belum termasuk ongkos kemas dan kirim)

Judul	
Penulis	
Vol/No/Tahun	
Jumlah	

3. Berlangganan Jurnal Keteknikan Pertanian: (Harga Rp 70.000,- belum termasuk ongkos kemas dan kirim)

Mulai Tahun	
Sampai Tahun	
Jumlah	

Pembayaran kami lakukan melalui wesel pos ke alamat redaksi/transfer, ke Rekening No.0595-01003461-50-9, BRI KPC IPB, a/n Jurnal Keteknikan Pertanian². Bersama ini disampaikan bukti pembayarannya³.

Pemesan,

[]

¹ Formulir pemesanan ini dapat di-download di <http://web.ipb.ac.id/~jtep/>

2 Coret yang salah satu

³ Pengiriman hanya dilakukan setelah Seketariat menerima bukti pembayaran