PENGUJIAN MUTU BUAH-BUAHAN

Secara Non Destruktif Dengan Gelombang Ultrasonik

Oleh : Bambang Haryanto[1], I Wayan Budiastra[2] dan Hadi Purwadaria[3]

Merosotnya nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika berpengaruh sangat luas terhadap perekonomian Indonesia. Dari sekian pengaruh, salah satu yang terkena dampak adalah penyediaan buah-buahan impor. Bila kita cermati keadaan pasar buah-buahan di Indonesia sebelum krisis buah impor seperti apel, anggur, peer tersaji mulai dari Supermarket di kota-kota besar menyebar sampai pasar tradisional di pelosok desa. Ini dapat terjadi sebagai hasil dari keunggulan strategi pemasaran dan mutu buah impor. Tetapi dalam keadaan krisis moneter buah-buah impor berkurang bahkan dipasar tradisional menghilang sama sekali. Tahun-tahun sebelumnya impor buah Indonesia selalu lebih besar dari ekspornya baik dalam kuantitas dan nilainya. Gambaran tersebut terlihat dari impor buah tahun 1994 mencapai 83.791,4 ton dengan nilai 66.604,4 ribu US dolar sedangkan ekspornya hanya 40.894,9 ton dengan nilai 11.068,9 ribu US dolar. Keadaan tersebut bertahan sampai tahun 1997, dimana krisis moneter mulai terjadi. Data selengkapnya impor dan ekspor buah di Indonesia tahun 1994 sampai 1997 disajikan pada Tabel 1.

sekitar separo dari standar FAO tentang konsumsi buah, tetapi peningkatan tersebut memberi petunjuk bahwa kesadaran masyarakat akan konsumsi buah semakin meningkat dalam menu sehari-hari.

Dibalik membanjirnya buah-buahan lokal yang juga memberi petunjuk akan kebangkitan petani buah timbul pertanyaan seragamkah mutu buah Indonesia. Yang dimaksud mutu buah meliputi ukuran, penampilan, warna maupun rasa. Faktor penting bagi konsumen adalah rasa. Kadang-kadang ditemukan bahwa rasa buah tidak seragam, biasanya buah yang dicontohkan oleh pedagang (pedagang tradisional) rasanya akan memasyaratkan konsumen. Namun buah yang lain belum tentu memiliki rasa yang sama dengan buah yang dicontohkan. Sering di pasaran dijumpai adanya perbedaan mutu antara buah yang menjadi contoh dengan yang dijual, baik berbeda asal pohonnya maupun berbeda jenis atau kultivarnya. Antara satu pohon saja kadang-kadang rasa dapat berbeda apalagi berbeda jenisnya. Dengan demikian rasa buah tersebut tidak standar. Akibatnya konsumen akan kecewa bila buah yang dibeli rasanya menyimpang dengan yang diinginkan. Sebagai akibat, konsumen akan mengalami kekecewaan karena tidak ada jaminan mutu buah yang dibeli.

Tabel 1. Volume dan nilai impor dan ekspor buah segar Indonesia th 1994-1997

Tahun	**Impor**		**Ekspor**	
	Volume (Ton)	**Nilai (US $)**	**Volume (Ton)**	**Nilai (US $)**
1994	83.791,4	66.604,4	40.894,9	11.068,9
1995	122.906,9	89.897,7	68.922,8	16.052,8
1996	139.894,6	100.269.5	122.850,9	32.010,5
1997	188.495,3	100.897,3	83.343,9	21.883,2

Sumber: Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura, 1998

Dengan menurunnya nilai tukar rupiah sejak pertengahan Juli 1997 diperkirakan volume impor buah dan nilainya akan cenderung turun.

Kondisi ini akan menjadikan buah-buahan lokal untuk menjadi tuan di negeri sendiri. Buah-buahan lokal seperti sawo, melon, semangka, mangga, pepaya, pisang, kesemek dan lain-lain menggantikan buah impor baik di pasar swalayan maupun di pasar tradisionil. Buah-buahan yang sebelumnya kurang diperhatikan konsumen kini mendapat perhatian dan menjadi pengganti buah-buahan impor yang harganya melonjak hampir 400 persen.

Tahun-tahun terakhir ini konsumsi buah-buahan cenderung meningkat dari 27,3 kg/kapita/th pada tahun 1993 menjadi 30 kg/kapita/th pada tahun 1995. Meski angka tersebut baru mencapai

Untuk mengantisipasi mutu buah maka perlu diadakan sortasi. Ukuran dan warna buah dapat dilakukan secara visual karena tampak dari luar. Tetapi untuk rasa tidak dapat dicoba satu per satu karena akan merusak buah yang bersangkutan. Untuk itulah perlu dilakukan pengujian secara non destruktif tanpa merusak buah-buahan. Tulisan ini akan membahas pengujian buah-buahan secara non destruktif terutama untuk buah yang memiliki nilai ekonomis tinggi dengan menggunakan gelombang ultrasonik.

UJI BAHAN SECARA NON DESTRUKTIF

Di bidang non pertanian terutama bidang material den ilmu bahan, uji mutu secara non

[1] Mahasiswa program S3 pada Ilmu Keteknikan Pertanian IPB.
[2] Staf Pengajar pada Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
[3] Guru besar pada Fakultas Teknologi Pertanian IPB.

ISSN: 0853-8468 *AGRIMEDIA* - VOLUME 5, No. 1 - Februari 1999

destruktif sudah lazim diterapkan. Tetapi untuk bidang pertanian terutama buah-buahan uji secara non destuktip belum berkembang secara luas. Salah satu penyebabnya adalah sifat heterogin bahan buah-buahan. Yang dimaksud uji non destruktif adalah pengujian karakteristik buah tanpa merusak buah atau produk yang bersangkutan.

Secara umum pengujian secara non destruktif dapat dilakukan dengan cara menggunakan sinar X, penggunaan cahaya elektromagnetik, penetrasi warna dan menggunakan gelombang ultrasonik (Thomson, 1996). Dari lima basis pengujian diatas mana yang akan digunakan tergantung tingkat akurasi yang akan diuji, bahan yang diuji dan pertimbangan ekonomis serta efek yang akan ditimbulkan bagi bahan yang diuji tersebut. Untuk bidang pertanian umumnya dan buah-buahan khususnya serta kaitannya dengan konsumsi penggunaan sinar X dihindari. Selain biaya investasi mahal juga konsumen memiliki kesan takut terkena sisa radio aktif yang dipancarkan oleh sinar X. Penggunaan cahaya untuk uji secara non destruktif bahan pertanian menggunakan panjang gelombang 700-2500 mm atau disebut Near Infra Red (NIR). Penggunaan NIR telah berhasil untuk uji biji-bijian secara non destruktif.

Sejak tahun 1980-an uji secara non destruktif mulai digalakkan untuk melakukan sortasi buah-buahan terutama buah dari daerah sub tropis yang dimulai oleh Sarkar dan Wolf (1983) dan diikuti oleh para peneliti lainnya. Gambaran uji non distruktip menggunakan gelombang ultrasonik sejak tahun 1983 sampai 1992 disajikan pada Tabel 2.

manusia kadang-kadang terdapat faktor subjektif yang dapat mengganggu hasil yang diharapkan.

SISTEM KERJA UJI NONDESTRUKTIF DENGAN GELOMBANG ULTRASONIK

Untuk mengetahui tingkat mutu buah bagian dalam dengan gelombang ultrasonik maka Budiastra dkk (1998) telah merancang sistem pengulangan gelombang ultrasonik untuk buah. Sistem tersebut terdiri dari 1) *ultrasonik tester* yang terdiri dari komponen *timing circuit, pulsa generator, pulsa amplifier* dan *voltage amplifier* yang berfungsi mengirim gelombang ultrasonik yang telah dikuatkan ke *transducer* pemancar T dan menerima dan menguatkan gelombang ultrasonik yang telah dirambatkan ke buah yang akan diuji melalui *transducer* penerima gelombang ultrasonik R, 2) *transducer* pemancar gelombang ultrasonik T, 3) penerima gelombang ultrasonik R, 4) *analog oscilloscope,* 5) *digital* osciloscop, 6) A/D *converter* (PC-Lab Card), 7) personal computer. Diagram blok perangkat peralatan ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 1.

Sistem kerja peralatan tersebut dipaparkan sebagai berikut. Pulsa dari ultrasonik tester T_{out} diumpankan ke *transducer* Pemancar T yang akan merambatkan gelombang ultrasonik ke dalam buah. Setelah merambat di dalam buah gelombang ultrasonik ini diterima oleh transducer penerima R_{in} yang kemudian diteruskan ke ultrasonik tester R_{out} selain diamati pada osciloscop analog juga diteruskan ke osciloscop digital untak disimpan. oleh rangkaian antar muka *PC Lab Card* sinyal yang tersimpan di

Tabel 2. Beberapa penelitian uji bahan pertanian secara non destruktif menggunakan gelombang ultrasonik th 1983-1997

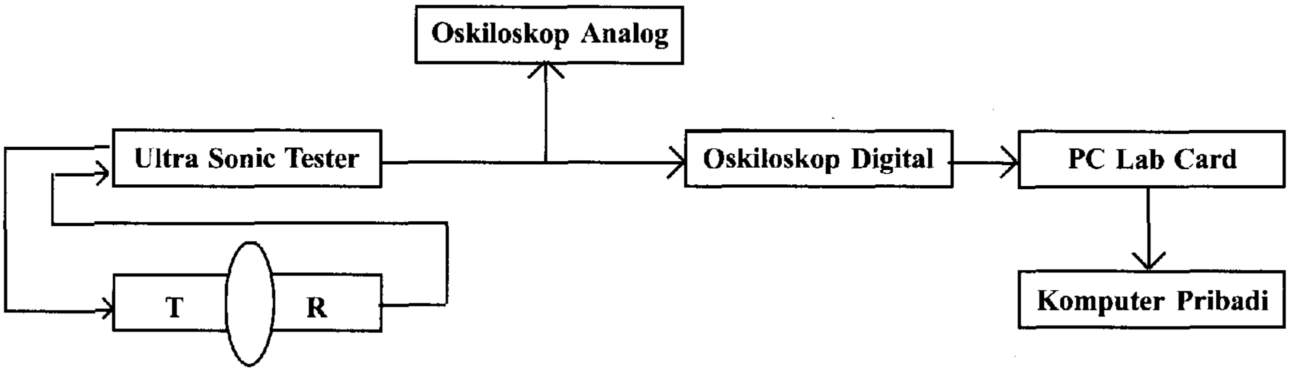
Tahun	Nama Peneliti	Komoditi	Parameter yang digunakan
1983	Sakar dan Wolfe	Kentang, Jeruk, Tomat	-
1989	Mizrach, Galili dan Rosenhouse	Alpokad, Apel, Kentang, Melon dan Waluh	Kecepatan suara
1994	Cheng & Haugh	Kentang	-
1994	Cay dan Gunasekaran	Susu	Atenuasi
1997	Mizrach, Flitsanov dan Fuchs	Mangga	Atenuasi
1997	Budiastra, Amoranto Pujiantoro	Durian	-

(-) tidak ada keterangan

Dalam upaya meningkatan mutu buah-buahan lokal salah satu syarat adalah dilakukannya standarisasi buah-buahan (Gumbira-Sa'id 1996). Uji non destruktif sangat bermanfaat karena analisanya tidak akan merusak objek yang diuji dan metoda ini dapat untuk menentukan mutu buah-buahan. Selama ini untuk menentukan mutu buah-buahan dilakukan secara manual oleh pakar dengan mengamati kondisi fisik bagian luar buah seperti ukuran warna dan aroma. Namun kenampakan fisik bagian luar tersebut tidak selalu dapat mencerminkan kondisi buah bagian dalam. Tambahan lagi pengujian yang dilakukan oleh

dalam *osciloscop digital* diteruskan ke komputer untuk diproses lebih lanjut. Dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB sinyal akibat interaksi antara gelombang ultrasonik dan buah dapat ditampilkan pada layar beserta spektrumnya.

Gambar 1. Blok diagram sistem pengukuran gelombang ultrasonik buah
(lihat di sebelah)



Frekuensi resonansi ditentukan dengan menganalisa spektrum yang dihasilkan dari transformasi waktu tekanan kedalam frekuensi dengan menggunakan *Fast Fourier Transtorm* (FFT). Hubungan antara signal yang dihasilkan yang dinyatakan dengan *power spectral density* buah sampel dengan sifat isiko kimia dicari dengan regresi. Dengan demikian ada hubungan antara sifat akustik dan sifat fisiko kimia buah. Bagan alir proses penentuan mutu buah dengan gelombang ultrasonik disajikan pada Gambar 2.

Pengukuran gelombang ultrasonik
▽
Transformasi Fourier
▽
Penghitungan power spectral density
▽
Analisa fisiko kimia buah
▽
Hubungan power spectral dengan sifat fisiko kimia
▽
Pembetakan persamaan kalibrasi
▽
Validasi
▽
Hubungan sifat akustik dan
fisiko kimia bush standar

Gambar 2. Bagan alir proses penentuan mutu buah dengan gelombang ultrasonik

PENUTUP

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan bahwa uji secara non destruktif untuk buah-buahan akan memberi keuntungan bagi konsumen karena dapat mengetahui mutu buah bagian dalam dengan tanpa merusak buah yang diuji. Dengan mengetahui hubungan parameter ultrasonik dan sifat fisiko kimia buah maka dapat diketahui tingkat mutu buah tersebut. Dengan mengetahui mutu buah dengan non destruktif ini diharapkan konsumen dapat memperoleh jaminan bahwa buah yang dibeli akan diperoleh hasil yang maksimal baik tingkat kemanisannya maupun tingkat kematangannya sehingga konsumen tidak akan kecewa. Meski pengujian buah secara non deskriftip masih relatif baru terutama untuk produk buah-buahan tropika bagi Indonesia sangat mendesak untuk digalakan dalam rangka menghadapi persaingan perdagangan secara global pada abad mendatang. ■

REFERENSI :

Ay, C dan S. Gunasekaran. 1994. Ultrasonic Attenuation Measurements for Estimating Milk Coagulation Time. Transactions of the Ameri can Society of Agricultural Engineers. Vol 37(3):857-862. ST Joseph. MI. USA

Budiastra, I.W., Amoranto. T; Pujiantoro. L 1996. Pengembangan Teknologi Gelombang - Ultrasonik untuk penentuan kematangan dan kerusakan buah-buahan Tropika secara non destruktif. Proposal RUT V. Fateta-IPB. Bogor.

Budiastra, I.W., Amoranto. T; Pujiantoro.L 1998. Laporan Kemajuan Pengembangan Teknologi Gelombang Ultrasonik untuk penentuan kematangan dan kerusakan buah-buahan Tropika secara non destruktif. Proposal RUT V. Fateta-IPB. Bogor.

Cheng. Y dan C.H. Haugh. 1994. Detecting Hollow Heart in Potatoes Using Ultrasound. Transactions of the American Societs' of Agri cultural Engineers. Vol 37 (1):217-222. ST Joseph. MI. USA

Gumbira-Said, E. 1996. Kiat mengurangi buah import Bisnis Indonesia 24 Agustus 1996.

Mizrach. A. N. Galili dan G. Rosenhouse. 1989. Determination of fruit and Vegetable Properties by ultrasonic Excitation. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers. Vol 32(6): 2O53-2O58. ST Joseph. MI. USA

Mizrach. A; U. Flitsanov den Y. Fuchs. 1997. An Ultrasonic nondestructive Method for Mea suring Matsurity of Mango Fruit. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers. Vol 4O (4): 1 lO7-1111. ST Joseph. MI. ITSA

Sarkar, N den R.R. Wolfe. 1983. Potential of ultrasonic Measurements in food quality Evalua tion.Transactions of the American Society of Agricultural Engineers. 624-629. ST Joseph. MI. USA

Thomson. A.K. 1996. Postharvest technology of fruit and vegetables. Harnolls Limited. Bodmin. Cornwall. Great Britain.

ISSN: 0853-8468