



Penentuan klasifikasi kematangan dan kualitas cabai merah besar (*Capsicum annuum L.*) menggunakan aplikasi *color grab*

Afdhal Luthfi¹, Arum Mustika Sari¹, Gadis Ratna Dewi¹, Yuyun Dwijayanti¹,
Trias Prima Satya², Anjar Ruspita Sari¹, Satria Bhirawa Anoraga^{1*}

¹*Pengembangan Produk Agroindustri, Departemen Teknologi Hayati dan Veteriner, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia*

²*Metrologi dan Instrumentasi, Departemen Teknik Elektro dan Instrumentasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia*

Article history

Diterima:

3 November 2021

Diperbaiki:

10 November 2021

Disetujui:

3 Agustus 2022

Keyword

red chili;

image processing;

vitamin C

ABSTRACT

The sortation process of chili is a crucial step in deciding the quality and pricing. Domestic chili production must adopt new technology advancements and adequate post-harvest handling procedures to satisfy the community's needs. This article aims to determine the appropriate post-harvest method to reduce damage and loss of weight in chilies, especially in the sorting and grading process. The method used in assisting the sorting and grading process is by utilizing the Color Grab application and smartphones, namely by converting RGB values into YCbCr, where Cb and Cr values are used to determine the maturity level of chilies. Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that the maturity level of half-ripe chili based on the YCbCr color level is Cb value 110-118, Cr 135-147, ripe chili Cb value 119-123, Cr 158-166, very mature chili Cb value 124- 127, Cr 152-157. Therefore, the vitamin C content in half-ripe chili is 1.382 mg/g, ripe chili is 1.311 mg/g, and very mature chili is 1.981 mg/g—the more mature the chili, the higher the vitamin C content in the chili.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : satriabhirawa@ugm.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i2.12388

PENDAHULUAN

Tanaman cabai merah merupakan tanaman dengan luas areal penanaman paling besar diantara komoditas sayur-sayuran dan buah-buahan (Sitinjak 2019). Permintaan komoditas cabai merah besar lebih tinggi dibandingkan dengan cabai rawit dan cabai hijau. Dari total 100% konsumsi cabai oleh masyarakat Indonesia, sekitar 60% berasal dari cabai merah. Data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susesnas) Badan Pusat Statistik (2019) mencatat bahwa total produksi cabai merah besar di Indonesia mencapai 1.206.750 kg. Komoditas cabai merah menjadi komoditas yang paling banyak dikonsumsi oleh setiap provinsi di Indonesia dengan rata-rata konsumsi mencapai 13.000 ton tiap provinsi pada tahun 2019. Data Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa pada Oktober 2020 telah terjadi inflasi di Indonesia sebesar 0,28%, dan komoditas penyumbang inflasi salah satunya adalah komoditas cabai dengan andil sekitar 8%.

Penanganan pascapanen cabai merah di Indonesia umumnya masih sederhana sehingga tingkat kerusakannya sangat tinggi berkisar antara 0,8 - 10,6%. Hal ini terjadi karena fasilitas dan pengetahuan petani mengenai penanganan pasca panen cabai merah yang tepat masih sangat terbatas (Rochayat dan Munika 2015). Menurut Kresnawan *et al.* (2018) dampak kehilangan cabai pasca panen terbesar terjadi pada sortasi dan *grading* dibandingkan dengan pengemasan dan pengangkutan yaitu mencapai 23% dari total 30% (tingkat signifikansi). Adapun perincian kerusakan itu dimulai dari kerusakan di petani 11%, kerusakan di pedagang pengumpul 5%, kerusakan di pengecer 7%.

Menurut Ananto dan Murinto (2015), penentuan kualitas cabai merah saat *grading* biasanya dilakukan secara manual oleh petani dengan cara pengamatan visual. Agar pengamatan lebih cepat dan akurat dapat menggunakan pengolahan citra gambar dalam penentuan warna tingkat kematangan pada cabai merah. Pengolahan citra adalah suatu cara untuk mengolah citra atau gambar dengan cara memanipulasinya menjadi data citra untuk mendapatkan informasi tertentu (Putri 2016).

Khairullah dan Putra (2021), telah melakukan identifikasi kematangan cabai merah menggunakan pengolahan citra jaringan syaraf

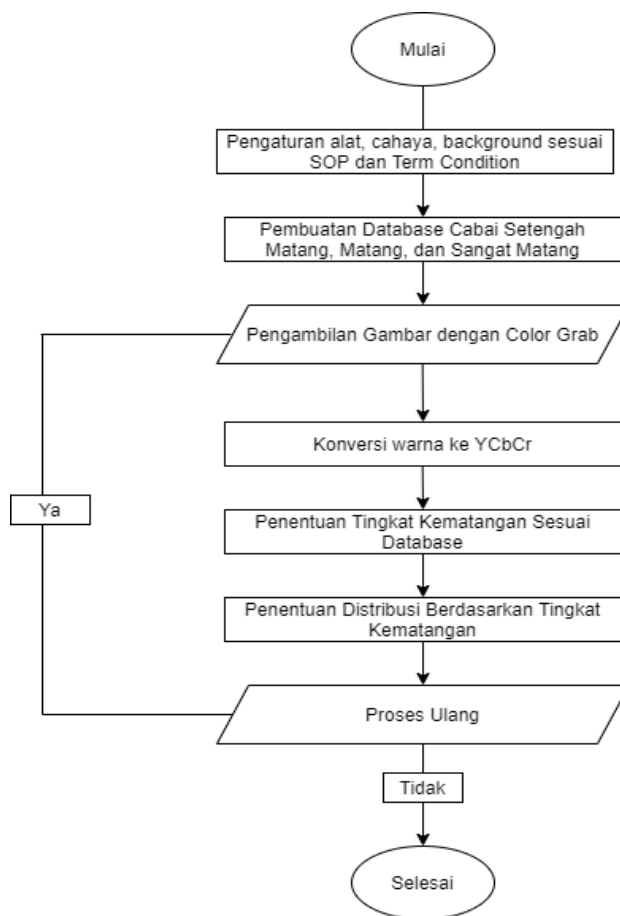
tiruan dengan metode *backpropagation* dan operasi morfologi (*opening dan closing*). Pengolahan warna yang digunakan tiap citra foto yang dihasilkan menggunakan susunan warna RGB (*Red, Green, Blue*) dan diolah menggunakan *software* matlab. Hasil identifikasi mendapatkan tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh *user* dengan jawaban yang diberikan oleh sistem adalah sebesar 90% dan tingkat akurasi atau tingkat keberhasilan antara nilai prediksi dengan nilai yang aktual dari sistem sebesar 70%. Selain itu, beberapa peneliti melakukan pengukuran kematangan cabai merah menggunakan kamera *smartphone* dengan jaringan syaraf tiruan (Khuriyati *et al.* 2019) dan sensor warna TCS34725 menggunakan metode KNN (Priyani 2021). Hasil pengolahan citra yang dilakukan mampu mengklasifikasikan kelompok warna cabai merah dengan tingkat akurasi mencapai 90,43%. Ananto dan Murinto (2015), telah melakukan pengukuran tingkat kematangan cabai merah menggunakan pengolahan citra berbasis transformasi warna YCbCr. Penggunaan warna YCbCr lebih baik daripada RGB karena mampu memisahkan data cahaya dan data warna pada pengukuran cabai merah sehingga data tidak bias dimana Y merupakan komponen *luminance*, Cb *chrominance blue* dan Cr *chrominance red*. Selain itu kondisi kulit cabai merah memiliki perbedaan warna yang tipis antar tingkat kematangan sehingga dapat menggunakan YCbCr dalam transformasi warna.

Tujuan penelitian ini adalah mengklasifikasikan karakteristik mutu dan tingkat kematangan cabai merah menggunakan aplikasi pengolahan citra pada *smartphone*. Tingkat kematangan cabai merah yang telah diukur dikelompokkan berdasarkan hasil pengolahan citra. Cabai merah yang telah diklasifikasikan kemudian diukur kadar vitamin C.

METODE

Alat dan Bahan

- Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain ministudio, *smartphone*, statif klem, erlenmeyer, labu ukur, neraca analitik, kaca arloji, pipet tetes, blender, pisau, dan buret.
- Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain cabai merah, aquades, H₂SO₄ 10%, Iodium 0,1 N, larutan amilum 1%, dan kertas saring.



Gambar 1 SOP Pengolahan Citra dengan Kamera *Smartphone* dan Aplikasi *Color Grab*

Prosedur Pengukuran

- Tahapan pengolahan citra dengan kamera *Smartphone* dan aplikasi *Color Grab*, dapat dilihat pada Gambar 1.
- Uji Vitamin C Menggunakan Titrasi Iodimetri

Uji vitamin C pada cabai merah dilakukan menggunakan metode titrasi iodimetri. Proses titrasi iodimetri dimulai dengan membuat larutan sampel. Pembuatan larutan sampel dilakukan dengan menimbang 10gram sampel cabai. Kemudian sampel dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan 125ml aquades hingga halus. Lalu sampel disaring menggunakan kertas saring dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Proses titrasi iodimetri dimulai menambahkan 3 tetes larutan H_2SO_4 10% dan 5 tetes larutan amilum 1% dalam larutan sampel. Kemudian, dititrasi menggunakan larutan iodium yang telah distandarisasi sampai mencapai titik ekuivalen atau berubah warna menjadi biru kehitaman.

Pembuatan Prototype

Standard Operation Procedure (SOP)

Tujuan dibuatnya SOP yakni sebagai pedoman untuk memudahkan pelaksanaan kerja terutama mengenai teknis pengambilan objek cabai (Gabriele 2018). Adapun susunan SOP antara lain mempersiapkan alat fotografi seperti kamera hp minimal 8 MP, ministudio, dan tripod, mematikan mode *flash* kamera agar tidak terjadi *over exposure*. Diupayakan objek menghadap dan atau di bawah sumber cahaya. Hindari posisi objek cabai membelakangi sumber cahaya (*backlighting*) agar tidak timbul bayangan yang mempersulit proses pendeteksian warna cabai, upayakan ketika mengambil foto, posisi ukuran layar kamera hp *portrait*. Pada saat memotret, posisi kamera sejajar dengan objek atau posisi flat agar objek ter-capture secara keseluruhan.

Term of Condition

Term and Condition adalah syarat dan ketentuan serta kondisi yang harus dipenuhi yang bertujuan untuk mengatur jalannya kegiatan dan

memperkecil kesalahan atau data error agar data yang dihasilkan sesuai yang diharapkan (Laura, 2013). Adapun *Term and Condition* yang harus dipenuhi dalam teknis pengambilan gambar, yakni antara lain cabai yang digunakan adalah cabai merah besar (*Capsicum annuum L.*) dengan 3 klasifikasi yakni setengah matang, matang, dan sangat matang.

Pada utilisasi mini studio, digunakan daya lampu 6 watt, dengan teknik pencahayaan: *front lighting*. Adapun *Term and Condition* posisi yang harus dipenuhi yakni menyiapkan objek cabai di atas alas/*background* putih. Pada saat memotret posisi kamera sejajar dengan objek atau posisi flat. Menurut Khuriyati *et al.* (2019) pengambilan warna sampel dilakukan pada 3 titik, tujuannya agar warna yang diambil dapat merepresentasikan keseluruhan warna cabai merah.

Rancangan Desain Prototype

Adapun usulan desain mini studio dapat dilihat pada Gambar 2, dimana mini studio dirancang dari bahan akrilik dan ABS plastic dengan ukuran 20 x 20 cm sesuai dengan objek cabai yang berukuran kecil yang dilengkapi dengan lampu LED 6 watt. Selain itu, bentuk mini studio yang dapat dilipat yang dapat memudahkan petani untuk dibawa ke berbagai tempat.

Pembuatan Database

Pembuatan database dilakukan dengan pengambilan sampel gambar cabai setengah matang, matang, dan sangat matang masing-masing 10 buah menggunakan kamera

smartphone dan aplikasi *color grab* dan diambil 3 titik pada masing-masing sampel.

Konversi warna RGB (*red, green, blue*) ke YCbCr dengan menggunakan aplikasi *color grab*, namun apabila konversi secara manual dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

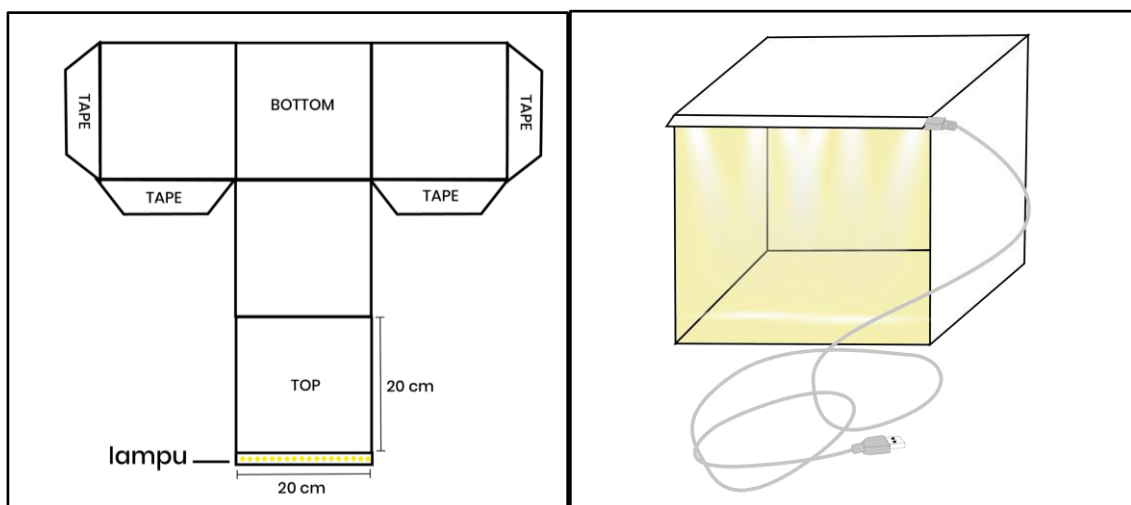
$$Y = 16 + (0,257 * R + 0,504 * G + 0,09 * B)$$

$$Cb = 128 + (-0,148 * R) - (0,291 * G) + (0,439 * B)$$

$$Cr = 128 + (0,439 * R) - (0,368 * G) - (0,071 * B)$$

Uji T perbandingan perhitungan konversi warna RGB ke YCbCr menggunakan aplikasi *color grab*.

Uji-t berpasangan (*paired t-test*) adalah salah satu metode pengujian hipotesis dimana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah satu sampel (objek penelitian) mendapat 2 buah perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan sampel yang sama, peneliti tetap memperoleh 2 macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama dengan menggunakan aplikasi *color grab* dan data dari perlakuan kedua dengan menggunakan perhitungan secara manual. Uji perbedaan hasil perhitungan dengan aplikasi dan secara manual dilakukan dengan menggunakan statistik uji-t dengan kriteria pengujian adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka data terdapat perbedaan yang signifikan. Namun apabila nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka tidak ada perbedaan yang signifikan di antara hasil kedua data (Montolalu dan Yohanes 2018).



Gambar 2 Desain *Prototype* Ministudio

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji T perbandingan perhitungan konversi warna RGB ke YCbCr menggunakan aplikasi *color grab* disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian t test dan nilai t tabel yang telah dilakukan pada data perhitungan dengan menggunakan aplikasi dan perhitungan manual. Berdasarkan hasil pengujian t test dengan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai t tabel sebesar 2,00172, maka nilai t hitung lebih kecil dari pada t tabel. Sehingga menunjukkan bahwa data antara aplikasi dengan data yang diperoleh dengan cara perhitungan manual tidak berbeda secara signifikan. Maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan konversi warna RGB ke YCbCr menggunakan aplikasi *color grab* dengan perhitungan rumus memiliki hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Hasil perhitungan rata-rata nilai minimal dan maksimal Cb dan Cr dapat dilihat pada tabel 2, sedangkan penentuan tingkat kematangan dapat dilihat pada tabel 3. Tabel 3 merupakan hasil dari pengambilan sampel gambar cabai setengah matang, matang, dan sangat matang masing-masing 10 buah menggunakan kamera *smartphone* dan aplikasi *color grab* dan diambil 3 titik pada masing-masing sampel.

Tabel 1 Hasil perhitungan uji T

Sampel	T Test	T Tabel
Cabai setengah matang	0,19	2,00172
Cabai matang	0,32	2,00172
Cabai sangat matang	0,66	2,00172

Tabel 2 Nilai Minimal dan Maksimal Cb dan Cr

Min Cb	Max Cb	Min Cr	Max Cr	Tingkat Kematangan
110	118	135	147	Setengah Matang
119	123	158	166	Matang
124	127	152	157	Sangat Matang

Tabel 3 Tingkat Kematangan Cabai

Cb	Cr	Tingkat Kematangan
110-118	135-147	Setengah Matang
119-123	158-166	Matang
124-127	152-157	Sangat Matang

Uji Kadar Vitamin C

Vitamin C adalah vitamin esensial, artinya tidak dapat diproduksi oleh tubuh. Cabai merah merupakan salah satu sayuran yang mengandung vitamin C yang tinggi. Menurut Cahyono (2003) kandungan vitamin C dalam 100 gram cabai adalah 70 mg. Sedangkan menurut Tjahjadi (2005) kandungan vitamin C pada cabai segar dalam 100 gram adalah 125 mg.

Berdasarkan hasil titrasi iodimetri menunjukkan bahwa semakin matang cabai merah maka semakin tinggi pula kadar vitamin C di dalamnya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Indrasih (2007) variasi tingkat kematangan cabai berpengaruh nyata terhadap perolehan kadar vitamin C pada taraf signifikansi 5% dengan F hitung: 15505,20231.

Pada tabel 4 Menunjukkan bahwa sampel cabai matang memiliki kadar vitamin C lebih kecil dari dua sampel lainnya, hal tersebut dikarenakan massa sampel cabai matang yang digunakan untuk ekstraksi juga lebih kecil dari dua sampel lainnya. Hasil *grading* berdasarkan pengolahan citra warna dan vitamin serta pendistribusian cabai dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4 Hasil titrasi iodimetri pada cabai merah

Sampel	Berat Sampel (gr)	Volume Titrasi (ml)	% Vitamin C (mg/g)
Cabai setengah matang	10,19	1,6	1,382
Cabai matang	10,07	1,5	1,311
Cabai sangat matang	10,22	2,3	1,981

Tabel 5 Hasil *Grading* berdasarkan Pengolahan Citra Warna dan Vitamin C

Vitamin (mg/g)	C	Cb	Cr	Tingkat Kematangan	Distribusi
1,38		110-118	135-147	Setengah Matang	Siap dikirim ke pasar terdekat maupun distribusi jarak jauh
1,32		119-123	158-166	Matang	Supermarket /Swalayan Restoran
1,98		124-127	152-157	Sangat Matang	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat kematangan cabai setengah matang berdasarkan tingkat warna YcbCr adalah nilai Cb 110-118, Cr 135-147, cabai matang nilai Cb 119-123, Cr 158-166, cabai sangat matang nilai Cb 124-127, Cr 152-157. Kandungan vitamin C pada cabai setengah matang 1,382 mg/g, cabai matang 1,311mg/g dan cabai sangat matang 1,981mg/g. Semakin matang cabai maka kandungan vitamin C pada cabai semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, I. D., dan Murinto. 2015. Aplikasi Pengolahan Citra Mendeteksi Kualitas Cabai Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Transportasi Warna YCbCr. *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika)* 3:283–29
- Asti, R.P. 2016. Pengolahan Citra Dengan Menggunakan *Web Cam* Pada Kendaraan Bergerak di Jalan Raya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Informatika* 1:1-6
- Badan Pusat Statistik. 2020. Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah Indonesia. BPS RI Press, Jakarta, Indonesia
- Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan (BPPP) Kementerian Perdagangan. 2020. Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok Di Pasar Domestik dan Internasional. BPPP Press, Jakarta, Indonesia.
- Cahyono, B. 2003. Cabai Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Gabriele. 2018. Analisis Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) Di Departemen Marketing dan HRD PT Cahaya Indo Persada. *Jurnal Agora* 6.
- Khairullah, K., dan Putra, E. D. 2021. Identifikasi Kematangan Cabai Menggunakan Operasi Morfologi (Opening dan Closing) dan Metode Backpropagation. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi* 10: 96–105.
- Khuriyati, N., Nugroho, D. A., dan Wicaksono, N. A. 2020. Quality assessment of chillies (*Capsicum annum* L.) by using a smartphone camera. *Proceeding of the 1st International Conference on Agriculture and Bioindustry, October 24-26, 2019. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Kresnawan, I. G. N. C., Hartiati, A., dan Yoga, I. W. G. S. 2018. Aplikasi Commodity System Assessment Method (Csam) Dalam Distribusi Cabai (*Capsicum Annum* L) Dari Petani Di Kecamatan Penebel Sampai Pengecer. *Journal of the Royal Musical Association* 6.
- Laura, Wilma. (2013). Urgensi Term and Condition Pada E-Commerce. Universitas Kristen Petra Surabaya, Indonesia.
- Montolalu, Christie E. J. C., dan Yohanes A. R. Langi. 2018. Pengaruh Pelatihan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi bagi Guru-Guru dengan Uji-T Berpasangan

- (Paired Sample T-Test). *Jurnal Matematika dan Aplikasi* 7: 44 -46.
- Indrasih, Fajar. 2007. Analisis Kadar Vitamin C Pada Berbagai Jenis Cabai (*Capsicum Linn*) Sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA Kelas X. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta, Indonesia.
- Priyani, D.N. 2021. Sortasi Cabai Rawit pada Sistem Konveyor dengan Sensor TCS34725 Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor). Tugas Akhir. Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
- Rochayat, V., dan V.R., Munika. 2015. Respon kualitas dan ketahanan simpan cabai merah (*Capsicum annum L.*) dengan penggunaan jenis bahan pengemas dan tingkat kematangan buah. *Jurnal Kultivasi* 14: 65-71
- Saadah, M., Nurdiana, N., dan Wahyudiati, D. 2016. Uji Kadar Zat Warna (β -karoten) Pada Cabe Merah (*Capsicum annum.Linn*) Sebagai Pewarna Alami Biota. *Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi* 9: 86–95.
- Sitinjak, Wahyunita, Syahputra Dimas. 2019. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usaha Tani Cabai Merah (Studi Kasus di Nagori Negeri Malela Kecamatan Gunung Malela. *Jurnal Agrilink* 1: 17-23A.
- Tjahjadi, N. 2006. Bertanam Cabai. Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.