

Pemanfaatan Tomat dan Sirsak sebagai Bahan Dasar Pembuatan Produk Suplemen Kesehatan (*The Use of Tomato and Soursop for Health Supplement Instant Fluor*)

Iswari, K

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat, Jln. Raya Padang-Solok Km. 40, Sukarami-Solok, Sumatera Barat, Indonesia 27366
E-mail: is230856@yahoo.co.id

Naskah diterima tanggal 26 Februari 2015 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 27 Agustus 2015

ABSTRAK. Pengolahan tomat dan sirsak menjadi serbuk instan merupakan salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan, memperluas jangkauan distribusi, dan meningkatkan nilai guna. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat pada bulan Maret sampai dengan Desember 2012. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan varietas tomat yang cocok dan formula terbaik dari campuran tomat dan sirsak untuk pembuatan serbuk instan yang dapat berfungsi sebagai produk suplemen kesehatan. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor I adalah varietas tomat, yaitu Martha dan Maya, faktor ke II adalah perbandingan tomat dengan sirsak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas tomat yang cocok untuk diolah menjadi serbuk instan adalah varietas Martha yang dicampur sirsak dengan perbandingan 60% : 40%. Berdasarkan uji organoleptik serbuk instan pada perlakuan tersebut sangat disukai panelis baik dari warna, rasa, aroma maupun tekstur. Berdasarkan angka kecukupan gizi per hari (AKG) terbukti serbuk instan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai produk suplemen. Umur simpan produk 8 bulan pada suhu ruang, dengan laju penurunan kadar vitamin C sebesar 5.1831 mg/100 g/bulan berdasarkan persamaan $y = -5.1831x + 99.028$. Implikasi dari penelitian ini adalah dapat memberikan manfaat bagi para petani dan kelompok industri pengolahan terutama yang bergerak pada pengolahan komoditas sayuran dan buah-buahan guna menunjang pengembangan agroindustri di pedesaan.

Katakunci: Pengolahan; Serbuk instan ; Tomat; Sirsak

ABSTRACT. The processing of tomatoes and soursop to instant powder is one of the methods to prolong shelf life, broaden distribution range, and increase its value. The experiment was conducted at the Laboratory of West Sumatera Assessment Institute for Agricultural Technology on March to December 2012. The purpose of the study is to determine the suitable varieties of tomatoes and the best formula of the tomatoes – soursop mixture to produce instant powder functioning as a health supplement product. The experiment was arranged in a completely randomized design with two factors and three replications. The first factor was the cultivar of tomato (Martha and Maya) and the second factor is the proportion of tomatoes and soursop. The results showed that the suitable tomatoes cultivar for instant powder was Martha mixed with soursop in ratio 60%:40%. Organoleptic test showed that the panelists preferred this formula based on color, taste, aroma, and texture. Daily dietary score also showed that this product can be used as health supplement product. The shelf life of the product at ambient temperature was 8 months, with degradation rate of vitamin C was 5.1831 mg/100 g/month by the equation $y = -5.1831x + 99.028$. The implication of this experiment is to provide benefits to farmers and processing industries, primarily engaged in the processing of vegetables and fruits, to support the development of agro-industries in rural areas.

Keywords: Processing; Instant powder; Tomato; Soursop

Salah satu jenis produk olahan tomat adalah serbuk instan yang dapat berfungsi sebagai produk suplemen kesehatan. Suplemen kesehatan adalah produk konsentrat yang mengandung satu atau lebih vitamin atau mineral, dikonsumsi dalam jumlah sedikit yang terukur dan tidak dalam bentuk makanan umum serta dipasarkan dalam bentuk kapsul, tablet, serbuk atau cairan yang dimaksudkan untuk mencukupi asupan vitamin dan mineral dalam tubuh (Badan Pengawas Obat dan Makanan 2009). Suplemen kesehatan digolongkan sebagai *nutraceutical* yang memiliki fungsi sebagai kelengkapan bagi tubuh seseorang untuk meningkatkan keseimbangan gizi, vitalitas, dan kesejahteraan tubuh (Obermuller-jevic *et al.* 2003).

Tomat dapat berfungsi sebagai suplemen kesehatan karena tomat mengandung likopen yang cukup tinggi.

Likopen merupakan kelompok karotenoid yang berfungsi sebagai antioksidan di dalam tubuh (Tinkler & Bohm 2004, Arab & Steak 2000). Beberapa studi epidemiologi memperlihatkan adanya penurunan risiko kanker prostat pada pria yang mengonsumsi likopen dari buah tomat. Selain likopen, polifenol yang terdapat dalam tomat ternyata juga memiliki kemampuan antioksidan yang dapat memadamkan radikal bebas (Obermuller-jevic 2003, Sunarni 2005). Oleh karena itu konsumsi tomat dapat memberikan proteksi terhadap kerusakan oksidatif yang secara potensial mencegah mutasi pada fase inisiasi dan progresi dari kanker (Allen *et al.* 2002, Canene-adam *et al.* 2004).

Menurut Davies (2000) kandungan likopen dalam tomat sangat dipengaruhi oleh varietas, tingkat

kematangan buah, dan proses pengolahannya. Dalam hal varietas, Davies (2000) menyatakan bahwa kandungan likopen pada tomat dicirikan oleh warna semakin merah, warna tomat akan mengandung likopen lebih tinggi sedangkan tomat warna kuning mengandung likopen lebih rendah. Thompson *et al.* (2000) melaporkan bahwa varietas Equinox dan L7692D yang berwarna merah mengandung likopen 5.550 dan 5.786 $\mu\text{g}/100\text{ g}$, sedangkan varietas 97E212S dengan warna kuning hanya mengandung likopen 2.622 $\mu\text{g}/100$.

Di Sumatera Barat, varietas Equinox dan L7692D belum berkembang. Varietas yang banyak ditanam petani adalah Martha dan Maya. Kedua varietas tersebut berwarna merah, tetapi tingkat kemerahannya berbeda sehingga apabila diolah akan memengaruhi mutu produk dan belum ada data tentang kandungan likopen dari kedua varietas tersebut.

Dalam proses pengolahan, Anguelova & Warthesen (2000) melaporkan hasil penelitiannya yaitu kandungan likopen tomat meningkat dari 8,8 mg/100 g di dalam tomat segar menjadi 50,93 mg/100 g setelah menjadi serbuk instan. Satu buah tomat ukuran sedang mengandung hampir setengah batas jumlah kebutuhan harian (*required daily allowance/RDA*) vitamin C untuk orang dewasa (Rao *et al.* 2003).

Kamsiati (2006) sebelumnya telah melakukan penelitian pengolahan serbuk instan tomat dengan metode *foam mat drying*. Ada beberapa kelemahan dari hasil penelitian tersebut, yaitu rasa kurang disukai panelis karena rasa dan aromanya agak langu. Rendemen yang diperoleh rendah karena pengeringan dilakukan dua kali dan belum ada data mengenai kadar likopen. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memperbaiki rasa dan aroma produk, dan meningkatkan rendemen serta nilai guna kesehatan. Untuk perbaikan tersebut dapat digunakan sirsak, karena sirsak mempunyai rasa dan aroma lebih kuat dibandingkan tomat, dan sirsak selain mengandung vitamin dan mineral juga mengandung *acetogenin*. Tetapi perbandingan pencampurannya belum diketahui. Untuk itu perlu dilakukan penelitian guna mendapatkan campuran yang tepat agar dapat memperbaiki nilai sensori dan daya guna kesehatan dari produk.

Hermawan & Laksono (2013) menyatakan bahwa sirsak mengandung *acetogenin* yang mampu membunuh sel kanker usus besar dengan 10.000 kali lebih kuat dibandingkan dengan adriamycin dan kemoterapi. *Acetogenin* adalah senyawa *polyketides* dengan struktur 30–32 rantai karbon tidak bercabang yang terikat pada gugus 5-methyl-2-furanone.

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan varietas tomat dan formula terbaik dari campuran tomat dan sirsak yang cocok sebagai bahan dasar serbuk instan untuk produk suplemen kesehatan. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa penggunaan varietas tomat yang berbeda dengan konsentrasi tertentu pada campuran tomat dan sirsak dapat memengaruhi mutu serbuk instan yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

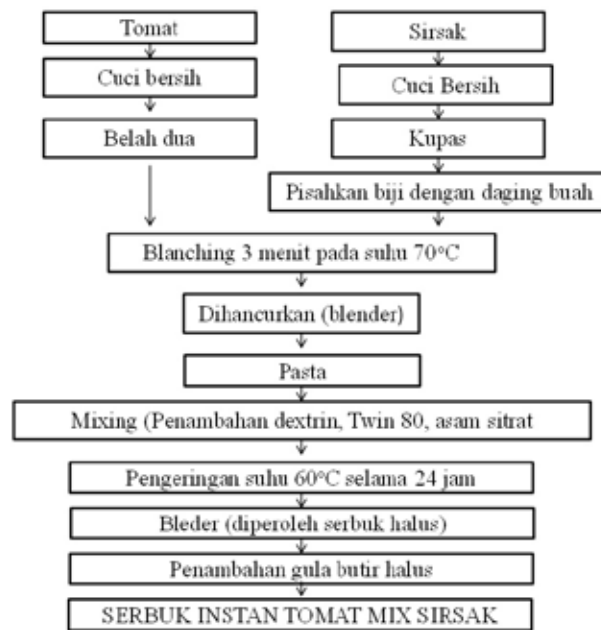
Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Desember 2012 di Laboratorium Pascapanen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat dan Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor dengan tiga ulangan. Sebagai faktor I adalah (A) varietas tomat yang terdiri atas: (a1) Martha dan (a2) Maya, sedangkan faktor ke II adalah (B) formula yang meliputi perbandingan tomat dan sirsak yang terdiri atas: (b1) 50% tomat+ 50% sirsak, (b2) 60% tomat+ 40% sirsak, (b3) 70% tomat + 30% sirsak. Pengolahan serbuk instan dilakukan dengan metode *foam mat drying* merujuk pada Karim & Wai (2002) dan Iswari (2007). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat diagram alir pada Gambar 1 dan foto serbuk instan pada Gambar 2.

Parameter yang diamati pada serbuk instan adalah uji organoleptik, kadar likopen, kadar air, kadar abu, rendemen, vitamin C, total padatan terlarut, daya kelarutan serbuk, umur simpan, dan jumlah produk yang dikonsumsi bagi anak usia 10–12 tahun dan orang dewasa sehingga berfungsi sebagai produk suplemen dinilai dari kadar vitamin C dan likopen produk yang dihasilkan.

Cara Pengukuran

Uji organoleptik dilakukan di laboratorium dengan enam orang panelis yang terlatih menggunakan skala Hedonik dengan skor 1 – 5 untuk setiap parameter warna, rasa, dan aroma pada setiap sampel uji. Skor 1 dinilai sangat tidak suka, skor 2 tidak suka, skor 3 agak suka, skor 4 suka, dan skor 5 sangat suka (Soekarto 1990).

Kadar likopen ditentukan dengan HPLC (515 HPLC *pump waters* 2487 dual λ *absorbance detector*). Prinsip kerja HPLC adalah pemisahan setiap komponen dalam sampel berdasarkan kepolarannya, menggunakan fasa gerak untuk memisahkan komponen dari sebuah campuran komponen (analit). Setiap komponen



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan serbuk instan campuran tomat dan sirsak dengan metode *foam mat drying* (Flowchart of tomato-soursop instant flour making process by foam mat drying method)



Gambar 2. Serbuk instan campuran tomat dan sirsak (Instant powder mix tomatoes and soursop)

campuran yang keluar kolom dideteksi oleh detektor kemudian direkam dalam bentuk kromatogram (Usmiati *et al.* 2005).

Kadar air dihitung dengan metode oven. Pengukuran dimulai dengan mengeringkan cawan kosong dalam oven, mendinginkannya dalam desikator, kemudian menimbang sebanyak 5 g bahan yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam cawan yang kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C. Pemanasan dilakukan selama 6 jam, kemudian didinginkan dengan desikator dan ditimbang kembali. Pekerjaan dihentikan bila sudah diperoleh bobot yang konstan (Fardiaz *et al.* 1992). Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\% bobot basah)} = \frac{\text{Kehilangan bobot (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

Kadar abu ditentukan dengan alat tanur (*furnace*). Pengukuran dimulai dengan memanaskan cawan porselen kosong di dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam lalu didinginkan dalam desikator. Selanjutnya bahan yang sudah dihaluskan sebanyak 2,5 g dimasukkan ke dalam cawan porselen. Pengabuan dilakukan dengan memanaskan cawan porselen berisi sampel ke dalam alat tanur pada suhu 700°C sampai terbentuk abu berwarna putih keabuan. Setelah itu abu didinginkan di dalam desikator, lalu ditimbang (Fardiaz *et al.* 1992). Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Bobot abu (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

Rendemen produk ditentukan dengan membandingkan output dengan input yang dinyatakan dengan persen (output/input).

Kadar vitamin C ditentukan dengan metode titrasi Iodometri. Bahan sebanyak 10 g dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan sampai tanda batas. Larutan tersebut disaring dengan kertas saring. Filtrat yang diperoleh sebanyak 25 ml dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 1 ml larutan kanji 1%. Setelah itu larutan dititrasi dengan larutan iod 0,01 N sampai timbul warna biru. Setiap 1 ml 0,01 N iod ekuivalen dengan 0,88 mg asam askorbat (Fardiaz *et al.* 1992). Kadar vitamin C, dihitung dengan rumus :

$$A = \frac{\text{ml iod 0,01N} \times 0,88 \times p \times 100}{\text{Bobot sampel}}$$

dimana : A = mg asam askorbat/ 100 g bahan
p = faktor pengenceran

Total padatan terlarut ditentukan dengan *hand refractometer* tipe ATAGO P-20 dengan satuan Brix. Sebelum alat digunakan, terlebih dahulu distandarkan dengan air destilat dengan cara meneteskan air tersebut pada prisma sehingga garis baca menunjukkan angka nol. Selanjutnya dilakukan pembacaan sampel sesuai yang ditunjukkan garis baca pada prisma (Fardiaz *et al.* 1992).

Daya kelarutan serbuk instan dihitung dengan metode gravimetri, yaitu berdasarkan bobot residu yang tertinggal pada kertas saring Whatman no. 42. Sampel serbuk ditimbang sekitar 0,75 g, kemudian dilarutkan dalam 100 ml air destilasi lalu disaring menggunakan corong Buchner dengan sistem vakum. Sebelum digunakan, kertas saring terlebih dahulu dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit, kemudian ditimbang bobotnya. Setelah itu proses penyaringan vakum, kertas saring beserta residu dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, kemudian ditimbang bobotnya yang dinyatakan dengan persen (Fardiaz *et al.* 1992).

Umur simpan dihitung berdasarkan perubahan kadar vitamin C produk selama penyimpanan dan berdasarkan persentase perubahan warna, rasa, dan aroma, pada uji organoleptik menggunakan skala hedonic (Fardiaz *et al.* 1992).

Jumlah produk yang dikonsumsi oleh anak umur 10–12 tahun dan orang dewasa sehingga produk berfungsi sebagai produk suplemen ditentukan dengan membandingkan kebutuhan vitamin C per hari pada Tabel AKG yang dikeluarkan oleh Depkes (2004) dengan kadar vitamin C produk yang diperoleh yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Jml produk (mg)} = \frac{\text{Kebutuhan vit C per hari (mg) pada Tabel AKG}}{\text{Kebutuhan vit C produk yang diperoleh } \left(\frac{\text{mg}}{100}\right)} \times 100\%$$

Selain vitamin C, untuk penentuan apakah produk dapat berfungsi sebagai produk suplemen dinilai dari kadar likopen dalam produk. Caranya dengan membandingkan kadar likopen yang diperoleh dengan hasil penelitian Agarwal & Rao (2000) dan (Rao & Rao 2003) mengenai penentuan kebutuhan likopen per hari bagi orang dewasa.

Data yang diperoleh dari nilai rerata tiga ulangan pengamatan ditabulasi dan diuji dengan sidik ragam. Jika *F* hitung lebih besar dari *F* Tabel 5% maka pengujian dilanjutkan dengan uji *Duncan's new multiple range test*. Selain itu data juga dianalisis menggunakan persamaan regresi (Mattjik & Sumertajaya 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fisik dan Kimia Bahan Baku

Analisis fisik dan kimia bahan baku menunjukkan bahwa kadar air dan vitamin C tomat Martha lebih rendah dibandingkan dengan tomat Maya, akan tetapi total padatan terlarut (TPT) tomat Martha lebih tinggi 1°Brix dibandingkan dengan tomat Maya. Kadar air sirsak 80,29%, lebih rendah dibandingkan kadar air kedua varietas tomat, sedangkan TPT sirsak mencapai 17,7°Brix jauh lebih tinggi dibandingkan TPT tomat yang hanya masing-masing 4 dan 5°Brix (Tabel 1).

Kadar likopen tomat Martha juga lebih tinggi dibandingkan tomat Maya. Berdasarkan perbedaan kandungan tersebut diduga akan terjadi perbedaan mutu apabila kedua varietas tomat ini digunakan sebagai bahan baku serbuk instan.

Uji Organoleptik (Warna, Aroma, dan Rasa Serbuk Instan)

Uji organoleptik dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan panelis terhadap produk serbuk instan yang terbuat dari campuran tomat dengan sirsak. Berdasarkan uji Duncan $P \geq 0,05$ diketahui bahwa varietas tomat berinteraksi nyata dengan perbandingan campuran tomat dengan sirsak terhadap warna, aroma, dan rasa (Tabel 2).

Khusus untuk parameter warna, serbuk instan dari bahan baku tomat Martha dicampurkan dengan sirsak dengan perbandingan 60% + 40% memiliki skor tertinggi tidak berbeda nyata dengan 70% + 30%. Kedua perlakuan tersebut sangat disukai panelis dengan skor 5 (sangat suka). Produk dicirikan dengan warna merah, tetapi tidak berbeda nyata dengan serbuk instan yang terbuat dari tomat Maya pada perbandingan

Tabel 1. Analisis fisik dan kimia bahan baku (tomat dan sirsak) untuk pembuatan serbuk instan (*Physical and chemical analysis of raw material (tomato and soursop)*)

Bahan baku (Raw material)	Kadar air (Water content), %	Vitamin C (mg/100 g)	TPT (TSS) Brix	Kadar likopen (Lycopene content) ppm
Tomat Martha	92,37	31,45	5	87
Tomat Maya	95,53	34,42	4	85,43
Sirsak dengan tingkat kematangan 100%	80,29	28,48	17,7	-

Tabel 2. Pengaruh dua varietas tomat dan tiga taraf perbandingan campuran tomat dengan sirsak terhadap warna, aroma, dan rasa serbuk instan (*Effect of two tomatoes varieties and three levels of tomato – soursop propotion on color, aroma, and taste of its instant powder*)

Varietas tomat (<i>Tomato variety</i>)	Perbandingan tomat dengan sirsak (<i>Proportion of tomato - soursop in mixture</i>)		
	50% + 50%	60% + 40%	70% + 30%
Warna(<i>Color</i>)			
Martha	4,33 b	5,00 a	5,00 a
Maya	4,22 c	4,43 b	4,98 a
Aroma (<i>Aroma</i>)			
Martha	5,00 a	4,92 a	4,48 c
Maya	4,65 b	4,74 b	4,12 d
Rasa (<i>Taste</i>)			
Martha	5,00 a	5,00 a	3,71 c
Maya	4,47 b	4,22 b	3,11 d

Angka–angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom untuk masing-masing parameter pengamatan tidak berbeda nyata menurut DMRT 0,05 (*Mean followed by the same small letters on the row and column for each parameter is not significantly different according to DMRT 0.05*)

70% + 30%. Perbedaan warna disebabkan oleh persentase jumlah tomat yang diberikan. Semakin tinggi persentase tomat, warna serbuk semakin merah dan semakin disukai panelis. Warna merah disebabkan oleh adanya kandungan likopen pada tomat (Kailaku *et al.* 2007).

Untuk parameter aroma serbuk instan dengan bahan baku tomat Martha dicampur dengan sirsak dengan perbandingan 50% + 50% sangat disukai panelis dengan nilai skor 5 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 60% + 40%, tetapi berbeda nyata dengan seluruh perlakuan perbandingan campuran, baik pada varietas Martha maupun Maya. Dalam hal ini terlihat bahwa semakin sedikit sirsak yang ditambahkan pada tomat semakin kurang disukai panelis. Dalam hal ini dapat diketahui bahwa sirsak dapat berfungsi sebagai penguat aroma serbuk instan. Menurut Kartikasari & Nisa (2014) sirsak mengandung senyawa volatile yang menyebabkan aroma dan rasa lebih tajam.

Demikian juga halnya dengan rasa serbuk instan, semakin sedikit jumlah sirsak ditambahkan seperti perlakuan tomat 70%+ sirsak 30% baik pada varietas Martha maupun Maya, serbuk instan semakin tidak disukai panelis (Tabel 2). Hal ini disebabkan adanya rasa langu pada serbuk sebagai akibat dari rasa yang muncul dari tomat. Rasa adalah tanggapan rangsangan kimiawi yang dapat dinilai oleh indera pencicip (Nisa 2014)

Kadar Likopen

Dari hasil analisis bahan baku (tomat segar) pada Tabel 1 diperoleh kadar likopen pada tomat varietas Martha sebesar 87 ppm dan Maya 83,43 ppm, sedangkan setelah diolah menjadi serbuk instan tanpa dicampur dengan sirsak meningkat menjadi 562,12 ppm pada Martha dan 488,32 ppm pada Maya

(Tabel 3). Hasil penelitian ini didukung oleh Shi & Le Maguer (2000) dan Anguelova & Warthesan (2000) yang menyatakan bahwa sifat *bioavailability* likopen meningkat setelah pemasakan. Oleh karena itu produk olahan tomat seperti saus, jus, dan saus pizza memiliki lebih banyak likopen yang bersifat *bioavailable* dibandingkan tomat segar. Kadar likopen pada tomat dipengaruhi oleh kultivar, tingkat kematangan dan perlakuan pemanasan (Thompson *et al.* 2000).

Tabel 3. Kadar likopen serbuk instan tomat tanpa dicampur dengan sirsak (*Lycopene concentration of tomato instant powder without soursop mixture*)

Varietas (<i>Tomato variety</i>)	Kadar likopen (<i>Lycopene concentration</i>), ppm
Martha	562,12
Maya	488,32

Setelah dicampur dengan sirsak, kadar likopen serbuk instan menurun sesuai dengan perbandingan besarnya jumlah tomat yang diberikan. Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa terjadi interaksi nyata antara faktor varietas tomat dengan faktor perbandingan campuran tomat dan sirsak.

Kadar likopen tertinggi diperoleh pada varietas Martha yang dicampur dengan sirsak dengan perbandingan 70% + 30% dan terendah pada varietas Maya dengan perbandingan tomat + sirsak 50% + 50%, tetapi tidak berbeda nyata dengan perbandingan 60% + 40%. Dalam hal ini terlihat bahwa semakin tinggi persentase tomat semakin tinggi kandungan likopen pada serbuk instan baik pada varietas Martha maupun Maya. Hal ini terjadi karena kandungan likopen hanya terdapat dalam buah atau sayuran yang berwarna merah

dan oranye dan tidak terdapat dalam buah berwarna putih seperti sirsak (Davies 2000).

Rendemen, Kadar Air, dan Vitamin C

Hasil uji lanjut Duncan $P \geq 0,05$ menunjukkan bahwa diperoleh interaksi antara varietas tomat dengan perbandingan campuran tomat dan sirsak terhadap rendemen, kadar air, dan vitamin C serbuk instan (Tabel 5).

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa rendemen tertinggi diperoleh pada serbuk instan yang terbuat dari tomat varietas Martha dicampur sirsak dengan perbandingan 60% + 40% tetapi tidak berbeda nyata dengan serbuk instan varietas Martha pada campuran 50% + 50%, dan berbeda nyata dengan serbuk instan yang terbuat dari varietas Maya untuk semua perbandingan campurannya. Menurut Karim & Wai (2002) tomat dengan daging yang tebal serta kandungan airnya rendah cenderung persentase susut bobotnya rendah. Dengan rendahnya susut bobot akan memengaruhi persentase rendemen karena kehilangan

bahan akan berkurang untuk memperoleh serbuk instan. Penelitian ini membuktikan bahwa rendemen serbuk instan terbuat dari varietas Martha lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Maya karena tomat Martha mempunyai kulit agak tebal dan kadar air lebih rendah dibandingkan varietas Maya (Tabel 1).

Khusus untuk kadar air, diketahui bahwa semakin tinggi persentase tomat yang diberikan, semakin tinggi kadar air produk. Hal ini disebabkan kadar air tomat jauh lebih tinggi dibandingkan sirsak seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Kadar air serbuk instan berkisar antara 6,59%–9,72%. Jumlah tersebut melebihi standar serbuk instan dari segi kadar air. Namun, untuk pengembangan teknologi selanjutnya kadar air dapat ditekan sampai batas standar SNI melalui perbaikan lama pengeringan. Produk yang memenuhi Standar Mutu SNI 0364-80 dengan kriteria sebagai berikut: kadar air maksimal 4,5%, kadar gula 45%, serat maksimal 5%, abu maksimal 2,5%, tekstur remah, dan warna hampir

Tabel 4. Pengaruh dua varietas tomat dan tiga taraf perbandingan campuran tomat dengan sirsak terhadap kadar likopen serbuk instan (*Effect of two tomatoes varieties and three levels of tomato - soursop propotion on lycopene concentration of its instant powder*)

Varietas tomat (<i>Tomato variety</i>)	Perbandingan campuran tomat dengan sirsak (<i>Proportion of tomato – soursop in mixture</i>)		
	50% + 50%	60% + 40%	70% + 30%
Likopen (<i>Lycopene</i>), ppm			
Martha	272,02 c	321,41 b	371,21 a
Maya	258,99 c	262,69 c	310,09 b

Angka –angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom tidak berbeda nyata menurut DMRT 0,05 (*Mean followed by the same small letters on the row and column is not significantly different according to DMRT 0,05*)

Tabel 5. Pengaruh dua varietas tomat dan tiga taraf perbandingan campuran tomat dengan sirsak terhadap rendemen, kadar air, dan vitamin C serbuk instan (*Effect of two tomatoes varieties and three levels of tomato - soursop propotion on rendement, water content, and vitamin C concentration of its instant powder*)

Varietas tomat (<i>Tomato variety</i>)	Perbandingan campuran tomat dengan sirsak (<i>Proportion of tomato – soursop in mixture</i>)		
	50% + 50%	60% + 40%	70% + 30%
Rendemen (%)			
Martha	24,15 a	24,18 a	23,28 b
Maya	23,32 b	23,41 b	23,14 b
Kadar air (<i>Water content</i>) (%)			
Martha	8,95 b	9,00 a	9,72 a
Maya	6,59 c	8,28 b	9,33 a
Vitamin C (mg/100 g)			
Martha	76,10 d	85,44 c	113,92 b
Maya	61,68 e	65,48 de	129,53 a

Angka –angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom untuk masing-masing parameter pengamatan tidak berbeda nyata menurut DMRT 0,05 (*Mean followed by the same small letters on the row and column for each parameter is not significantly different according to DMRT 0.05*)

menyerupai bahan bakunya. Menurut Yuliatwati & Susanto (2015) kandungan air dalam bahan pangan memengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroorganisme, seperti bakteri, kapang, dan khamir.

Kadar vitamin C serbuk instan tertinggi pada varietas Maya dengan perbandingan persentase tomat 70% + Sirsak 30%, yaitu 129,53 mg/100 g, pada perbandingan persentase yang sama berbeda nyata dengan varietas Martha. Bervariasinya kandungan vitamin C disebabkan oleh perbedaan persentase tomat yang diberikan. Dari Tabel 1 diketahui bahwa kandungan vitamin C tomat lebih tinggi dibandingkan sirsak sehingga semakin tinggi persentase tomat yang diberikan kandungan vitamin produk yang dihasilkan akan lebih tinggi.

Kadar Abu, Kelarutan, dan Total Padatan Terlarut (TPT)

Berdasarkan uji Duncan $P \geq 0,05$ diketahui bahwa varietas tomat berinteraksi nyata dengan persentase perbandingan tomat dengan sirsak terhadap kadar abu, kadar air, dan total padatan terlarut (Tabel 6).

Kadar abu merupakan parameter untuk menunjukkan nilai kandungan bahan anorganik (mineral) yang ada di dalam suatu bahan atau produk. Semakin tinggi nilai kadar abu, semakin banyak kandungan bahan anorganik di dalam produk tersebut. SNI (1996) mensyaratkan kadar abu serbuk minuman tradisional maksimum sebesar 2,5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar abu terendah, yaitu pada tomat varietas Martha dengan perbandingan

70% + 30% sebesar 0,77% tidak berbeda nyata dengan varietas Martha 60% + 40%. Dalam hal ini terlihat bahwa semakin banyak tomat ditambahkan, kadar abu semakin menurun dan masih dibawah SNI (1996). Kadar abu tomat varietas Maya lebih tinggi dibandingkan varietas Martha, tetapi ditinjau dari perbandingan persentase tomat dan sirsak tidak berbeda nyata.

Kelarutan merupakan tingkat kemampuan produk kering berupa tepung, serbuk atau biji-bijian untuk larut di dalam air. Semakin tinggi nilai kelarutan yang diperoleh maka semakin baik mutu produk yang dihasilkan, karena proses penyajiannya akan menjadi lebih mudah. Menurut Hidayat *et al.* (2003), kecepatan melarut merupakan syarat mutu serbuk instan karena serbuk instan seharusnya berbentuk serbuk, berstruktur remah, mudah dilarutkan dengan air dingin maupun air panas, mudah dalam penyajian, dan mudah terdispersi.

Dari Tabel 6 diketahui bahwa penggunaan tomat varietas Martha dicampur dengan sirsak dengan perbandingan 50% + 50%, memberikan tingkat kelarutan tertinggi, yaitu sebesar 98%, tidak berbeda nyata dengan varietas Martha 60% + 40% dan Maya 50% + 50%. Dalam hal ini terlihat ada pengaruh dari persentase tomat yang ditambahkan. Semakin banyak tomat yang ditambahkan, serbuk semakin susah larut. Hal ini terjadi karena kadar air tomat lebih tinggi dibandingkan sirsak (Tabel 1). Estisasih & Sofiah (2009) menyatakan bahwa air dalam produk berpengaruh kuat terhadap stabilitas kemampuan reaksi dan kelarutan produk yang

Tabel 6. Pengaruh dua varietas tomat dan tiga taraf perbandingan campuran tomat dengan sirsak terhadap kadar abu, daya larut, dan total padatan terlarut (TPT) serbuk instan (*Effect of two tomatoes varieties and three levels of tomato – soursop propotion on ash content, solubility, and total soluble solid of its instant powder*)

Varietas tomat (<i>Tomato variety</i>)	Perbandingan campuran tomat dengan sirsak (<i>Proportion of tomato – soursop in mixture</i>)		
	50%+ 50%	60%+ 40%	70%+30%
Kadar abu (<i>Ash</i>), %			
Martha	1,35 b	0,98 c	0,77 c
Maya	2,45 a	2,44 a	2,46 a
Kelarutan (<i>Solubility</i>), %			
Martha	98,00 a	95,34 ab	90,00 bc
Maya	96,01 a	92,50 b	88,20 c
TPT (<i>Total soluble solid</i>), Brix			
Martha	10,53 a	8,20 bc	7,87 c
Maya	10,13 a	9,33 b	7,90 c

Angka –angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom untuk masing-masing parameter pengamatan tidak berbeda nyata menurut DMRT 0,05 (*Mean followed by the same small letters on the row and column for each parameter is not significantly different according to DMRT 0.05*)

dihasilkan. Menurut Iswari (2007) kadar air yang tinggi dalam bahan akan menurunkan tingkat kelarutan produk, karena keberadaan air dapat mengganggu proses rekonstitusi sehingga terjadi penggumpalan pada waktu penambahan air sebelum dikonsumsi.

Penggunaan tomat varietas Martha dicampur dengan sirsak dengan perbandingan 50% + 50%, memberikan TPT serbuk instan lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan varietas Maya 50% + 50%. Semakin tinggi persentase sirsak yang diberikan, kandungan TPT produk juga semakin tinggi. Hal ini terjadi karena sirsak mempunyai TPT lebih tinggi dibandingkan tomat (Tabel 1).

Umur Simpan

Untuk mengamati umur simpan serbuk instan, parameter yang digunakan adalah perubahan kadar vitamin C, karena vitamin C merupakan salah satu senyawa yang sangat sensitif terhadap pengaruh luar seperti suhu, cahaya, gula dan garam, pH, oksigen, enzim, konsentrasi awal, dan rasio antara L-asam askorbat dengan L-asam dehidro askorbat selama penyimpanan (Masithoh *et al.* 2013). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin cepat laju penurunan kadar vitamin C, semakin cepat rusaknya serbuk instan tersebut.

Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa kadar vitamin C serbuk instan selama penyimpanan mengikuti pola persamaan linear. Berdasarkan persamaan $y = -8.9886x + 130.33$ pada perlakuan 70% + 30%, laju penurunan kadar vitamin C lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Serbuk instan dengan perlakuan tomat 60% + sirsak 40% pola penurunannya tidak setajam perlakuan tomat 70% + sirsak 30% berdasarkan persamaan

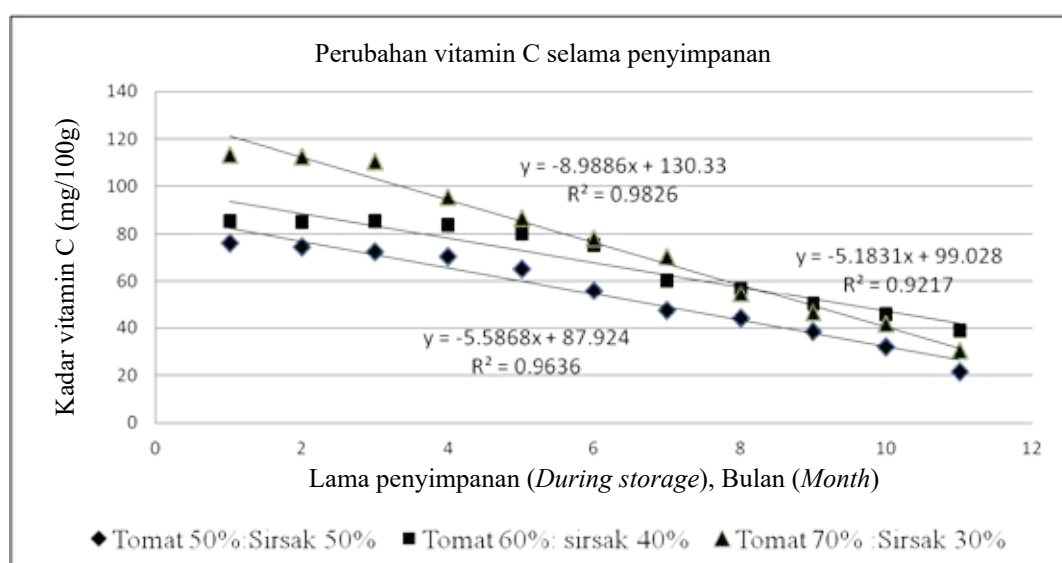
$y = -5.1831x + 99.028$, nilai penurunan hanya sebesar 5,1831 mg/100 g/bulannya. Laju penurunan tersebut hampir sama dengan perlakuan 50% + 50%.

Tingginya laju penurunan vitamin C pada perlakuan tomat 70% + sirsak 30% disebabkan oleh tingginya kadar air awal penyimpanan pada perlakuan tersebut, yaitu sebesar 9,72% (Tabel 3). Menurut Rizal & Putri (2014), vitamin C mempunyai sifat pereduksi yang kuat. Asam L-askorbat sangat mudah teroksidasi secara reversible menjadi dehidro-L- askorbat. Asam dehidro-L- askorbat secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam diketo-L-gulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C. Dengan tingginya kadar air produk, terjadi dehidrasi asam diketo-L-gulonat menjadi furfural yang dapat berpolimerisasi membentuk pigmen cokelat sehingga secara visual produk sudah rusak dan tidak diterima panelis karena sudah terjadi perubahan warna menjadi cokelat.

Berdasarkan data perubahan vitamin C dan kesetaraan dengan uji organoleptik, produk masih diterima panelis sampai 8 bulan dengan kadar vitamin C 56,75 mg/100 g pada perlakuan tomat 60% + sirsak 40%.

Penentuan Serbuk Instan sebagai Produk Suplemen

Berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG), kebutuhan vitamin C per hari 40 mg untuk anak usia 10–12 tahun dan 90 mg untuk orang dewasa (Direktorat Gizi Depkes RI 2004), sedangkan serbuk instan yang dihasilkan mengandung vitamin C sebesar 85,44 mg/100 g. Untuk memenuhi kebutuhan vitamin C anak usia 10–12 tahun dapat mengonsumsi serbuk instan = $40 \text{ mg} / 85,44 \text{ mg} \times 100 = 46,82 \text{ mg}$ per hari, sedangkan



Gambar 3. Perubahan vitamin C selama penyimpanan serbuk instan tomat mix sirsak (Change of vitamin C content during 12 months storage)

untuk orang dewasa = $90 \text{ mg}/85,44 \text{ mg} \times 100 = 105,34 \text{ mg}$ per hari. Khusus untuk menghitung kebutuhan likopen per hari, Agarwal & Rao (2000) melaporkan hasil penelitiannya, yaitu kebutuhan likopen per hari rerata untuk orang dewasa 1,86 mg dan di bawah angka tersebut dinyatakan kekurangan likopen. Berdasarkan hasil penelitian Agarwal & Rao (2000) tersebut, dibandingkan dengan kadar likopen serbuk instan yang diperoleh, yaitu sebesar 321,41 ppm = $32,141 \text{ mg}/100 \text{ g}$, maka untuk memenuhi AKG likopen diperlukan serbuk instan sebesar $1,86 \text{ mg}/32,141 \text{ mg} \times 100 = 5,79 \text{ mg}$ per hari.

Likopen tidak disintesis di dalam tubuh manusia, tetapi fluktuasi keberadaannya dalam serum sangat memengaruhi kesehatan manusia. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi produk untuk mengefisiensikan konsumsi likopen bagi masyarakat luas maupun penderita kanker (Giovannucci 2002). Hasil penelitian Allen *et al.* (2002) menunjukkan bahwa konsumsi saos tomat lebih efektif meningkatkan bioavailabilitas likopen dalam tubuh dibandingkan dengan mengkonsumsi tomat segar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tomat Martha merupakan varietas terbaik untuk diolah menjadi serbuk instan bila dibandingkan dengan varietas Maya.

Campuran tomat Martha 60% + sirsak 40% merupakan kombinasi terbaik untuk pembuatan serbuk instan tomat berdasarkan uji organolektik, dan umur simpan. Umur simpan produk 8 bulan pada suhu ruang, dengan laju perubahan kadar vitamin C sebesar $5,1831 \text{ mg}/100 \text{ g}$ berdasarkan persamaan $y = -5,1831x + 99,028$

Serbuk instan yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai produk suplemen kesehatan untuk anak-anak dengan mengkonsumsi 46,82 mg per hari, sedangkan untuk orang dewasa 105,34 mg per hari. Untuk memenuhi kebutuhan likopen cukup mengonsumsi 5,79 mg per hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anguelova, T & Warthesen, J 2000, 'Lycopene stability in tomato powders', *J. Food. Sci.*, vol. 65. no. 1, pp.181-10.
2. Agarwal, S & Rao, AV 2000, 'Role of antioxidant lycopene in cancer and heart diseases', *J. Am. College Nutr.*, vol. 19, no. 5, pp. 563-9.
3. Arab, L & Steck, S 2000, 'Lycopene and cardiovascular disease', *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 71, pp. 1691-5.
4. Allen, CM, Smith, AM, Clinton, SK & Schwartz, SJ 2002, 'Tomato consumption increases lycopene isomer concentrations in breast milk and plasma of lactating women', *J. Am. Diet. Assoc.*, vol. 102, pp. 1257-62.
5. Badan Pengawas Obat dan Makanan 2009, *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang izin edar produk obat, obat tradisional, kosmetik, produk suplemen, dan makanan bersumber; mengandung bahan tertentu, atau mengandung alcohol*, no. HK.00.05.1.23.3516, pasal 2, hlm 3.
6. Canene-adams, K, Clinton, SK, King, JL, Lindshield, BL, Wharton, C, Jeffery, E & Erdman, JW Jr 2004, 'The growth of the Dunning R-3327-H transplantable prostate adenocarcinoma in rats fed diets containing tomato, broccoli, lycopene, or receiving finasteride treatment', *FASEB. J.*, vol. 18, no. A886, pp. 591-4.
7. Davies, J 2000, 'Tomatoes and health', *J. Soc. Health*, vol. 120, no. 2, pp. 81-3.
8. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia 2004, *Tabel angka kecukupan gizi bagi orang Indonesia*, Jakarta.
9. Estisasih, T & Sofiah, E 2009, 'Stabilitas antioksidan bubuk keluwak selama pengeringan dan pemasakan', *J. Teknol. Pert.*, vol. 10, no. 2, hlm. 115-22.
10. Fardiaz, D, Apriyanton, A, Yasni, S, Budiyo, S & Puspitasari, NL 1992, *Penuntun praktikum analisa pangan*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
11. Masithoh, RE, Rahardjo, B, Sutiarso, L & Harjojo, A 2013, 'Model kinetika perubahan kualitas tomat selama penyimpanan', *J. Teknol. Pert.*, vol. 14, no.1, hlm. 21-8.
12. Giovannucci, E 2002, 'Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: Review of the epidemiologic literature', *J. Natl. Cancer Inst.*, vol. 91, pp. 17-331.
13. Hermawan, GP & Laksono, H 2013, 'Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L) menggunakan pelarut etanol', *J. Teknol. Kim & Ind.*, vol. 2, no. 2, hlm.111-5
14. Hidayat, B, Adil, B & Sugiono 2003, 'Karakterisasi maltodekstrin DP 3-9 serta kajian potensi penggunaannya sebagai sumber karbohidrat pada minuman olah raga', *J. Teknol. Ind. Pangan*, vol. 14, no. 1, hlm. 51-8.
15. Iswari, K 2007, 'Kajian pengolahan serbuk instant wortel dengan metode *foam mat drying*', *Bul. Teknol. Pascapanen Pert.*, vol. 3, no.1.
16. Kailaku, SI, Dewandari, KT & Sunarmani 2007, 'Potensi likopen dalam tomat untuk kesehatan', *Bul. Teknol. Pascapanen Pert.*, vol. 3.
17. Kamsiati, E 2006, 'Pembuatan bubuk sari buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dengan metode *foam-mat drying*', *J. Teknol. Pert.*, vol. 7, no. 2, hlm. 113-9.
18. Karim, AA & Wai, CC 2002, 'Foammat drying starfruit (*Averrhoa carambola* L.) puree: Stability and air drying characteristics', *J. Food Chem*, vol. 64, pp. 337-43.
19. Kartikasari, DI & Nisa, FC 2014, 'Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia yoghurt', *J. Pangan dan Agroind.*, vol. 2, no. 4, hlm. 239-48.
20. Mattjik, AA & Sumertajaya, M 2000, *Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan minitab*. IPB Press, Bogor, hlm. 326.
21. Nisa, ZC 2014, 'Karakteristik jeli tomat varietas tomat Apel dengan penambahan pektin dari buah pisang raja utuh, kulit dan dagingnya', Skripsi, Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

22. Obermuller-jevic, UC, Olano, E, Corbacho, AM, Eiserich, JP, Vliet, A, Valacchi, G, Cross, CE & Packer L 2003, 'Lycopene inhibits the growth of normal human prostate epithelial cells in vitro', *J. Nutr.*, vol. 133, pp. 3356-60.
23. Rao, AV & Rao, LG 2003, 'Lycopene and human health', *Nutritional Geriatrics and Functional Foods*, vol. 1, pp. 35-44.
24. Rizal, D & Putri, WDK 2014, 'Pembuatan serbuk *effervescent* Miana (*Coleus (L.) Benth*) : Kajian konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap karakteristik serbuk *effervescent*', *J. Pangan & Agroind.*, vol. 2, no. 4, hlm. 210-9.
25. Shi, J & LeMaguer, M 2000, 'Lycopene in tomatoes : Chemical and physical properties affected by food processing', *Critical Review of Food Science and Nutrition*, vol. 40, no. 1, pp. 1-42.
26. Soekarto, ST 1990, *Penilaian organoleptik*, Cipta Bharata Karya, Jakarta.
27. Sunarni, T 2005, ' Aktivitas antioksidan penangkap radikal bebas beberapa kecambah dari biji tanaman familia *Papilionaceae*', *J. Farm. Ind.*, vol. 2, no. 2, hlm. 53-61.
28. Tinkler, JH & Bohm, F 2004, 'Dietary carotenoids protect human cells from damage', *J Photochem. Photobiol.*, vol. 26, pp. 283-5.
29. Thompson, KA, Marshall, MR, Sims, MR, Wei, CI, Sargent, SA & Scott, JW 2000, 'Cultivar, maturity and heat treatment on lycopene content in tomatoes', *J. Food Sci.*, vol. 65, no. 5.
30. Usmiati, S, Setyaningsih, D, Purwani, EY, Yuliani, S & Maria, OG 2005, 'Karakteristik serbuk labu kuning (*Cucurbita mhoscata*)', *J. Teknol. & Ind. Pangan*, vol. 16, no. 2, hlm. 157-67.
31. Yuliawaty, ST & Susanto, WD 2015, 'Pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik kimia dan organoleptik minuman instan daun mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*)', *J. Pangan & Agroind.*, vol. 3, no. 1, hlm. 41-52.