

# **PENGHASILAN MINUMAN JUS TOMATO CAMPURAN MADU**

**PUVANESWARI A/P ARNASALAM**

**LATIHAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK  
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT  
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
MAKANAN DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG  
TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSSES**

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2007**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN MINUMAN JUS TOMATOCAMPURAN MADUIJAZAH: TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSSESSESI PENGAJIAN: 04 / 05Saya PUVANESWARI A/P ARNASALAM  
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. \*\* Sila tandakan (/)

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

SULIT

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Kondominium KelangPuteri, FS10, Jln 997/26, 47301PN RAMLAH MOHD ROSLI

Nama Penyelia

Petaling Jaya, SelangorTarikh: 9/5/07Tarikh: 9/5/07

CATATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

- \* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organsasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- \* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



## PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

26 March 2007

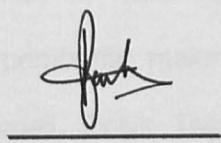


(PUVANESWARI A/P ARNASALAM)

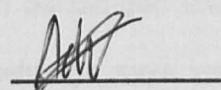
(HN2004-2679)

**PENGAKUAN PEMERIKSA****DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA**

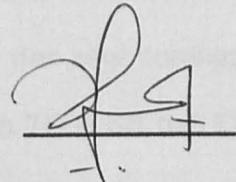
( PN. RAMLAH GEORGE @ MOHD. ROSLI )

**2. PEMERIKSA 1**

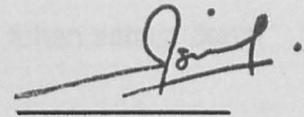
( CIK ADILAH MD. RAMLI )

**3. PEMERIKSA 2**

( PN. NOR QHAIRUL IZZREEN MOHD NOOR )

**4. DEKAN**

( PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABULLAH )

**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan jutaan terima kasih kepada pihak atau individu yang telah membantu saya bagi menyempurnakan hasil ilmiah saya. Pertama sekali dan terutamanya, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih khas buat penyelia saya iaitu Puan Ramlah yang telah banyak memberi tunjuk ajar, bimbingan, nasihat dan komen ikhlas yang telah diberikan dalam membantu saya menyiapkan projek penyelidikan ini. Tidak lupa juga kepada Encik Hasmadi Mamat yang telah memberikan tunjuk ajar semasa melakukan projek penyelidikan ini. Selain itu, terima kasih juga saya ucapkan kepada semua pensyarah dan pembantu makmal Sekolah Sains makanan dan Pemakanan iaitu Encik Othman Ismail, Encik Taipin Gadoit, Encik Azmidy Ag. Tangah dan kepada semua yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam membantu saya dalam memberikan pandangan untuk menyiapkan projek ini. Di samping itu, turut diingati di sini ialah keluarga saya yang tercinta yang banyak memberikan dorongan dan galakan untuk saya terus berusaha. Akhir sekali buat rakan-rakan seperjuangan yang telah membantu dari segi dorongan, semangat, tunjuk ajar iaitu Muthukumar, Nesh, Kumar, rakan-rakan 7G & SS dan DG. Akhir kata, sekali lagi saya ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga atas segala jasa dan budi baik kalian selama ini. Sesungguhnya, hanya tuhan sahaja dapat membalas segala jasa dan budi kalian.

Sekian, terima kasih.

## ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menghasilkan minuman jus tomato campuran madu. Sebanyak 9 formulasi telah dibangunkan dan pemilihan formulasi terbaik adalah berdasarkan kepada keputusan yang diperolehi daripada ujian sensori yang telah dijalankan. Sebanyak 4 formulasi terbaik iaitu F1, F4, F5 dan F9 telah dipilih melalui ujian pemeringkatan *Balanced Incomplete Block (BIB) Design* berdasarkan kepada nilai skor min paling rendah. Ujian hedonik telah digunakan untuk memilih formulasi terbaik iaitu berdasarkan hasil analisis varians (ANOVA). Sampel yang paling digemari adalah F1 yang mengandungi 35% puri tomato, 5% madu dan 5% gula. Ia mendapat min skor tertinggi bagi atribut warna ( $5.53 \pm 1.22$ ), aroma ( $4.80 \pm 1.59$ ), kemanisan ( $5.93 \pm 0.80$ ), kemasaman ( $5.80 \pm 0.72$ ), rasa tomato ( $5.90 \pm 0.71$ ), *aftertaste* ( $5.70 \pm 0.97$ ) dan penerimaan keseluruhan ( $5.75 \pm 0.98$ ). Dari formulasi terbaik ini ujian fizikokimia, analisis proksimat, ujian mutu simpanan, dan kajian pengguna dijalankan. Ujian mutu simpanan dilakukan selama 20 hari melalui ujian fizikokimia dan ujian mikrobiologi. Ujian fizikokimia menunjukkan F1 mengandungi jumlah pepejal larut sebanyak  $16 \pm 0.1^\circ$ Briks, nilai pH  $3.86 \pm 0.00$  dan kandungan keasidan tertitrat  $0.95 \pm 0.01\%$ . Analisis proksimat menunjukkan minuman jus ini mengandungi kelembapan  $43.22 \pm 0.02\%$ , kandungan abu  $0.08 \pm 0.05\%$ , kandungan serabut kasar  $1.82 \pm 0.01\%$ , kandungan lemak  $0.04 \pm 0.01\%$ , kandungan protein  $0.33 \pm 0.09\%$ , kandungan karbohidrat  $54.53 \pm 0.73$  dan kandungan vitamin C  $9.00 \pm 0.02$  mg/100g. Ujian fizikokimia untuk ujian mutu simpanan menunjukkan perubahan kandungan jumlah pepejal larut dari  $16.0 \pm 0.0^\circ$ Briks ke  $16.4 \pm 0.0^\circ$ Briks. Ujian pH menunjukkan penurunan dari  $3.86 \pm 0.00$  ke  $3.84 \pm 0.00$  pada suhu bilik ( $25^\circ\text{C}$ ). Ujian keasidan tertitrat mendapati peratusan keasidan meningkat pada suhu bilik iaitu dari  $0.95 \pm 0.00\%$  kepada  $0.97 \pm 0.00$ . Ujian mikrobiologi menunjukkan minuman jus tomato tidak selamat diminum pada hari ke-16 penyimpanan pada suhu bilik ( $25^\circ\text{C}$ ) manakala pada suhu peti sejuk ( $4^\circ\text{C}$ ) minuman jus tidak selamat diminum pada hari ke-20. Kajian pengguna terhadap 100 responden menunjukkan bahawa 51% responden akan membeli minuman jus kajian, 26% pula mungkin akan membeli dan 23% tidak akan membeli.

## ABSTRACT

### PRODUCTION OF TOMATO JUICE WITH HONEY

This study was carried out to produce tomato juice with honey. Total 9 formulations were developed and the best formulation was determined through results from sensory test. The four best formulations namely F1, F4, F5 and F9 were selected through the Balanced Incomplete Block (BIB) Design ranking test according to the lowest mean scores. Hedonic test was used to select the best formulation which is based on analysis of varians (ANOVA). The panelists choose the F1 as the best formulation which consists of 35% of tomato puree, 5% of honey and 5% sugar content. It produced the highest mean score for colour ( $5.53 \pm 1.22$ ), aroma ( $4.80 \pm 1.59$ ), sweetness ( $5.93 \pm 0.80$ ), sourness ( $5.80 \pm 0.72$ ), taste of tomato ( $5.90 \pm 0.71$ ), after taste ( $5.70 \pm 0.97$ ) and the overall acceptance ( $5.75 \pm 0.98$ ). Physicochemical test, proximate analysis, storage quality study, sensory test after storage and consumer study was carried out on the best formulation. Storage study was carried out for 20 days through physicochemical test and microbiological test. Physicochemical test shows that F1 consist of  $16.0 \pm 0.1^\circ\text{Brix}$  of total soluble solid,  $3.86 \pm 0.00$  of pH value and  $0.35 \pm 0.01\%$  of acidity content. Proximate analysis shows that the value of moisture content is  $43.22 \pm 0.02\%$ , ash  $0.08 \pm 0.05\%$ , fiber  $1.82 \pm 0.01\%$ , fat  $0.04 \pm 0.01\%$ , protein  $0.33 \pm 0.09\%$ , carbohydrate  $54.53 \pm 0.73$  and vitamin C  $9.00 \pm 0.02 \text{ mg}/100\text{g}$ . Physicochemical analysis for storage quality study shows the changes in total soluble solid content from  $16.0 \pm 0.0^\circ\text{Brix}$  to  $16.4 \pm 0.0^\circ\text{Brix}$ . The pH test showed a decreasing result,  $3.86 \pm 0.00$  to  $3.84 \pm 0.00$  at room temperature. Acidity content test showed increasing result at room temperature ( $25^\circ\text{C}$ ) which was  $0.95 \pm 0.00\%$  to  $0.97 \pm 0.00\%$ . Microbiology test showed tomato juice with honey not safe to drink on 20<sup>th</sup> day of storage at the room temperature ( $25^\circ\text{C}$ ) meanwhile at the refrigeration temperature ( $4^\circ\text{C}$ ) the juice not safe to drink on 16th day of storage. Consumer study on 100 respondents showed that 51% of the respondents were certain to buy this product, 26% might buy and 23% would not buy.

## ISI KANDUNGAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>   | i       |
| <b>PENGAKUAN</b>   | ii      |
| <b>PENGAKUAN PEMERIKSA</b>                                   | iii     |
| <b>PENGHARGAAN</b>   | iv      |
| <b>ABSTRAK</b>   | v       |
| <b>ABSTRACT</b>  | vi      |
| <b>ISI KANDUNGAN</b>   | vii     |
| <b>SENARAI JADUAL</b>  | xiii    |
| <b>SENARAI RAJAH</b>   | xv      |
| <b>SENARAI PERSAMAAN</b>                                     | xvi     |
| <b>SENARAI SIMBOL</b>  | xvii    |
| <b>SENARAI SINGKATAN NAMA</b>                                | xix     |
| <b>SENARAI LAMPIRAN</b>                                      | xx      |
| <br>   |         |
| <b>BAB 1: PENDAHULUAN</b>                                    | 1       |
| <br>   |         |
| <b>BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN</b>                             | 5       |
| 2.1 Perkembangan dan Masa Depan Industri Makanan di Malaysia | 5       |
| 2.1.2 Industri minuman ringan                                | 7       |



|  |    |
|--|----|
| 2.1.3 Industri tomato                            | 8  |
| 2.1.4 Industri madu lebah                        | 10 |
| 2.1.5 Industri minuman jus                       | 11 |
| 2.2 Tomato                                       | 12 |
| 2.2.1 Botani                                     | 12 |
| 2.2.2 Sejarah Tomato                             | 13 |
| 2.2.3 Morfologi                                  | 14 |
| 2.2.4 Pertumbuhan dan Proses Kemasakan Tomato    | 15 |
| 2.2.5 Pembentukan aroma                          | 15 |
| 2.2.6 Komposisi bagi tomato                      | 16 |
| 2.2.7 Puri tomato                                | 17 |
| 2.2.8 Spesifikasi tomato                         | 17 |
| 2.2.9 Penuaian dan pengendalian hasil lepas tuai | 17 |
| 2.2.10 Perubahan kualiti selepas penuaian        | 18 |
| 2.2.11 Pengendalian hasil penuaian               | 19 |
| 2.3 Madu   | 20 |
| 2.3.1 Jenis jenis lebah madu                     | 21 |
| 2.3.1.1 Lebah neron                              | 21 |
| 2.3.1.2 Lebah rimba                              | 22 |
| 2.3.1.3 Lebah lalat                              | 22 |
| 2.3.2 Komposisis Madu                            | 22 |
| 2.3.3. Ciri ciri madu                            | 25 |
| 2.3.3.1 Warna                                    | 25 |
| 2.3.3.2 Rasa dan Aroma                           | 25 |
| 2.3.3.3 Kelikatan                                | 26 |
| 2.3.3.4 pH dan Spesifik Graviti                  | 27 |



|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 2.3.4 Sifat biologi madu      | 27 |
| 2.3.4.1 Aktiviti Antioksidan  | 27 |
| 2.3.4.2 Aktiviti Antibakteria | 28 |
| 2.3.5 Kegunaan madu           | 29 |
| 2.3.6 Khasiat madu            | 29 |
| 2.4 Gula                      | 30 |
| 2.5 Asid sitrik               | 32 |
| 2.6 Natrium benzoat           | 32 |
| 2.7 Karboksimetilselulosa     | 33 |
| 2.8 Air suling                | 34 |
| 2.9 Kaedah pengawetan         | 35 |
| 2.10 Ujian sensori            | 36 |

### **BAB 3: BAHAN DAN KAEADAH**

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Bahan dan Alat Radas   | 37 |
| 3.1.1 Bahan mentah dan peralatan yang digunakan dalam pemprosesan minuman jus  | 37 |
| 3.1.2 Bahan kimia dan peralatan yang digunakan untuk analisis fizikokimia, proksimat dan ujian mikrobiologi minuman jus tomato campuran madu | 38 |
| 3.2 Pengubahsuaian Formulasi   | 40 |
| 3.3 Pemprosesan Minuman jus  | 40 |
| 3.3.1 Penyediaan puri tomato   | 41 |
| 3.3.2 Penyediaan gulla dan karboksimetilselulosa   | 42 |
| 3.3.3 Penyediaan Minuman jus   | 42 |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.4 Penilaian Sensori</b>   | <b>44</b> |
| <b>3.4.1 Pengkodan sampel</b>  | <b>44</b> |
| <b>3.4.2 Ujian pemeringkatan</b>   | <b>44</b> |
| <b>3.4.3 Ujian hedonik</b>   | <b>46</b> |
| <b>3.5 Ujian Fizikokimia</b>   | <b>47</b> |
| <b>3.5.1 Penentuan jumlah pepejal larut (<math>^{\circ}</math>Briks)</b>   | <b>47</b> |
| <b>3.5.2 Penentuan nilai pH</b>  | <b>47</b> |
| <b>3.5.3 Penentuan keasidan tertitrat</b>                                  | <b>48</b> |
| <b>3.6 Analisis Proksimat</b>  | <b>49</b> |
| <b>3.6.1 Penentuan kandungan lembapan</b>                                  | <b>49</b> |
| <b>3.6.2 Penentuan kandungan abu</b>                                       | <b>50</b> |
| <b>3.6.3 Penentuan kandungan serabut kasar</b>                             | <b>51</b> |
| <b>3.6.4 Penentuan kandungan lemak</b>                                     | <b>52</b> |
| <b>3.6.5 Penentuan kandungan protein</b>                                   | <b>53</b> |
| <b>3.6.6 Penentuan kandungan karbohidrat</b>                               | <b>54</b> |
| <b>3.7 Penentuan kandungan asid askorbik</b>                               | <b>55</b> |
| <b>3.8 Ujian Mutu Simpanan</b>   | <b>57</b> |
| <b>3.8.1 Ujian fizikokimia</b>   | <b>57</b> |
| <b>3.8.1.1 Penentuan jumlah pepejal larut (<math>^{\circ}</math>Briks)</b> | <b>57</b> |
| <b>3.8.1.2 Penentuan nilai pH</b>  | <b>58</b> |
| <b>3.8.1.3 Penentuan keasidan tertitrat</b>                                | <b>58</b> |
| <b>3.8.2 Ujian mikrobiologi</b>  | <b>58</b> |
| <b>3.8.2.1 Penyediaan larutan ringer</b>                                   | <b>59</b> |
| <b>3.8.2.2 Penyediaan sampel</b>   | <b>59</b> |
| <b>3.8.2.3 Kaedah Total Plate Count ( TPC )</b>                            | <b>59</b> |
| <b>3.8.2.4 Kaedah kiraan kulat dan yis</b>                                 | <b>60</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.8.2.5 Pengiraan koloni                               | 61        |
| <b>3.10 Kajian Pengguna</b>                            | <b>61</b> |
| <br>   |           |
| <b>BAB 4: HASIL DAN PERBINCANGAN</b>                   | <b>63</b> |
| 4.1 Keputusan Ujian Sensori                            | 63        |
| 4.1.1 Ujian pemeringkatan                              | 63        |
| 4.1.2 Ujian hedonik                                    | 64        |
| 4.1.2.1 Warna  | 65        |
| 4.1.2.2 Aroma  | 66        |
| 4.1.2.3 Kemanisan                                      | 67        |
| 4.1.2.4 Kemasaman                                      | 68        |
| 4.1.2.5 Rasa Tomato                                    | 69        |
| 4.1.2.6 <i>After taste</i>                             | 69        |
| 4.1.2.7 Penerimaan keseluruhan                         | 70        |
| 4.1.3 Pemilihan produk akhir                           | 71        |
| 4.2 Keputusan Ujian Fizikokimia Bagi Formulasi Terbaik | 71        |
| 4.2.1 Jumlah pepejal larut ( $^{\circ}$ Briks)         | 72        |
| 4.2.2 Nilai pH   | 72        |
| 4.2.3 Keasidan tertitrat                               | 73        |
| 4.3 Keputusan Analisis Proksimat                       | 74        |
| 4.3.1 Kandungan lembapan                               | 75        |
| 4.3.2 Kandungan abu                                    | 75        |
| 4.3.3 Kandungan serabut kasar                          | 75        |
| 4.3.4 Kandungan lemak                                  | 76        |
| 4.3.5 Kandungan protein                                | 76        |
| 4.3.6 Kandungan karbohidrat                            | 77        |



|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 4.4 Kandungan asid askorbik           | 78         |
| 4.5 Keputusan ujian mutu simpanan     | 78         |
| 4.5.1 Keputusan ujian fizikokimia     | 78         |
| 4.5.1.1 Jumlah Pepejal Larut          | 79         |
| 4.5.1.2 Nilai pH                      | 80         |
| 4.5.1.3 Keasidan tertitrat            | 80         |
| 4.5.1.4 Ujian Mikrobiologi            | 81         |
| 4.6 Kajian Pengguna                   | 85         |
| 4.6.1 Atribut Warna                   | 85         |
| 4.6.2 Atribut Aroma                   | 86         |
| 4.6.3 Atribut Kemanisan               | 86         |
| 4.6.4 Atribut Kemasaman               | 87         |
| 4.6.5 Rasa Tomato                     | 88         |
| 4.6.6 <i>After taste</i>              | 89         |
| 4.6.7 Penerimaan Keseluruhan          | 90         |
| <b>BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN</b> | <b>98</b>  |
| <b>RUJUKAN</b>                        | <b>101</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                       | <b>109</b> |

## SENARAI JADUAL

| No. Jadual  | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Defisit Perdagangan Sektor Makanan Malaysia   | 6       |
| 2.2 Eksport Tomato oleh Sabah   | 9       |
| 2.3 Keluasan dan Pengeluaran Tomato Mengikut Daerah di Sabah  | 9       |
| 2.4 Nilai Eksport Madu Lebah oleh Malaysia  | 11      |
| 2.5 Komposisi Zat Tomato  | 16      |
| 2.6 Kandungan Madu Asli   | 22      |
| 2.7 Perubahan Kandungan Air dan Gula Dalam Madu   | 23      |
| 2.8 Komposisi Nutrien Madu per 100gram  | 25      |
| 2.9 Kelikatan Madu Pada Suhu yang berbeza   | 26      |
| 3.1 Senarai Bahan Mentah yang Digunakan dalam Pemprosesan Minuman Jus Tomato Campuran Madu                        | 37      |
| 3.2 Senarai Peralatan untuk Pemprosesan Minuman Jus Tomato Campuran Madu  | 38      |
| 3.3 Senarai Bahan kimia dan Peralatan yang Digunakan Untuk Analisis Fizikokimia, Proksimat dan Ujian Mikrobiologi | 39      |
| 3.4 Pengubahsuaian Formula Berdasarkan Perbezaan Peratusan Puri Tomato dan Madu                                   | 40      |
| 3.5 Pelan Ujian BIB yang Digunakan  | 46      |
| 4.1 Keputusan Ujian Sensori BIB   | 64      |
| 4.2 Keputusan Ujian Sensori bagi Empat Formula Terbaik  | 65      |
| 4.3 Keputusan Ujian Fizikokimia   | 72      |
| 4.4 Keputusan Analisis Proksimat  | 74      |
| 4.5 Keputusan ujian fizikokimia bagi tempoh penyimpanan 8 minggu  | 79      |



|   |    |
|---|----|
| 4.6 Kiraan Plat Jumlah (TPC) dengan menggunakan PCA | 82 |
| 4.7 Kiraan kulat dan yis dengan menggunakan PDA     | 83 |

## SENARAI RAJAH

| No. Rajah   | Halaman |
|---|---------|
| 3.1 Carta alir Penghasilan puri tomato  | 41      |
| 3.2 Carta alir penghasilan minuman jus tomato campuran madu                     | 43      |
| 4.1 Peratusan tahap kesukaan atribut warna dikalangan pengguna                  | 85      |
| 4.2 Peratusan tahap kesukaan atribut aroma dikalangan pengguna                  | 86      |
| 4.3 Peratusan tahap kesukaan atribut kemanisan dikalangan pengguna              | 87      |
| 4.4 Peratusan tahap kesukaan atribut kemasaman dikalangan pengguna              | 88      |
| 4.5 Peratusan tahap kesukaan atribut rasa tomato dikalangan pengguna            | 89      |
| 4.6 Peratusan tahap kesukaan atribut <i>after taste</i> dikalangan pengguna     | 90      |
| 4.7 Peratusan tahap kesukaan atribut penerimaan keseluruhan dikalangan pengguna | 91      |
| 4.8 Peratusan potensi pembelian bagi produk kajian                              | 91      |

**SENARAI PERSAMAAN**

| No. Persamaan  | Halaman |
|--|---------|
| 3.1 Pengiraan asid sitrik  | 48      |
| 3.2 Pengiraan kandungan lembapan   | 50      |
| 3.3 Pengiraan kandungan abu  | 50      |
| 3.4 Pengiraan kandungan serabut kasar  | 52      |
| 3.5 Pengiraan kandungan lemak  | 53      |
| 3.6 Pengiraan kandungan protein  | 54      |
| 3.7 Pengiraan kandungan karbohidrat  | 54      |
| 3.8 Pengiraan Pengiraan mg asid askorbik piawai dalam 1 ml larutan Indofenol | 56      |
| 3.9 Pengiraan kandungan asid askorbik  | 56      |
| 3.10 Pengiraan koloni  | 61      |

### SENARAI SIMBOL

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Simbol        | Nama penuh      |
| %             | peratus         |
| @             | atau            |
| <             | kurang daripada |
| >             | lebih daripada  |
| $\mu\text{g}$ | mikrogram       |
| C             | karbon          |
| ka            | kalori          |
| Cl            | klorida         |
| cm            | sentimeter      |
| cP            | centipoise      |
| g             | gram            |
| H             | hidrogen        |
| ha            | hektar          |
| kcal          | kilokalori      |
| L             | liter           |
| m             | meter           |
| ml            | milliliter      |
| mm            | millimeter      |
| Na            | natrium         |
| O             | oksigen         |



|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| $^{\circ}\text{Brix}$ | <b>darjah Brix</b>             |
| $^{\circ}\text{C}$    | <b>darjah celcius</b>          |
| <i>ppm</i>            | <b><i>part per million</i></b> |
| $\alpha$              | <b>alfa</b>                    |
| $\beta$               | <b>beta</b>                    |
| $\chi^2$              | <b><i>chi-square</i></b>       |



**SENARAI SINGKATAN NAMA**

|                |   |
|----------------|---|
| Singkatan Nama | Nama penuh  |
| ANOVA          | <i>Analysis of Varians</i>                                      |
| FAMA           | <i>Federal Agricultural Marketing Authority</i>                 |
| FAO            | <i>Food Agricultural Organization</i>                           |
| MARDI          | <i>Malaysian Agriculture Research and Development Institute</i> |
| WHO            | <i>World Health Organization</i>                                |

## SENARAI LAMPIRAN

| Lampiran |  | Halaman |
|----------|--|---------|
| A        | Borang Ujian Pemeringkatan BIB Design              | 101     |
| B        | Borang Ujian Hedonik                               | 102     |
| C        | Borang Ujian Pengguna                              | 103     |
| D        | Skor yang Diperolehi Melalui Ujian Pemeringkatan   | 104     |
| E        | Keputusan Analisis ANOVA bagi Ujian Skala Hedonik  | 106     |
| F        | Gambarfoto Sampel Buah tomato dan Made             | 110     |
| G        | Gambarfoto Sampel Minuman Jus Tomato Campuran Madu | 111     |

## BAB 1

### PENDAHULUAN

Mengikut Akta dan Peraturan Makanan (1985), minuman jus tergolong di bawah kategori minuman ringan. Terdapat pelbagai jenis minuman ringan dan antaranya ialah minuman jus buah, minuman buah, minuman berperisa, kordial buah, kordial berperisa dan lain-lain. Minuman jus buah didefinisikan sebagai minuman yang terdiri daripada air minuman, jus buah tak tertapai atau campuran jus tak tertapai dengan atau tanpa gula, glukosa atau sirap berfruktosa tinggi dan hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 35% jus buah. Ia boleh mengandungi karbon dioksida, bahan pengawet, bahan pewarna, bahan perisa dan kondisioner makanan yang dibenarkan.

Menurut Muhammad (1972), jus atau pulpa buah-buahan mempunyai pelbagai kegunaan di pasaran antarabangsa. Di antaranya ialah untuk pembuatan minuman yang boleh diminum terus, minuman campuran, minuman berbentuk serbuk, squash, jem, jel, makanan bayi atau sebagai perisa untuk pembuatan ais krim, konfeksioneri dan pastri. Jus tomato dan pulpa mangga dan pisang telah digunakan dengan meluas dalam industri makanan di negara maju, khususnya di Eropah Barat dan Amerika Utara. Jus buah-buahan sama ada dalam bentuk keruh ataupun jernih biasanya digunakan sebagai minuman yang boleh diminum terus (*ready-to-drink juice*) dan terdapat banyak jenis minuman berjus yang telah dikomersilkan seperti jus mangga, jus oren, jus anggur dan lain-lain.

Penggunaan tomato dan madu berpotensi dalam penghasilan minuman jus kerana pada masa kini tiada jus tomato campuran madu dalam pasaran. Dengan itu, penghasilan minuman jus tomato campuran madu diharapkan dapat mempelbagaikan lagi produk makanan berdasarkan tomato serta memenuhi keperluan dan kehendak pengguna kerana minuman jus ini mempunyai rasa yang baru. Walaupun tomato agak popular di kalangan masyarakat Malaysia, namun ia hanya dimakan segar seperti salad atau dijadikan sayuran.

Tomato (*Lycopersicon esculentum Mill.*) merupakan sayur-sayuran dalam kategori buah daripada famili *Solanaceae* (termasuk cili dan terung) yang penting dan popular di Malaysia. Sayuran ini boleh digunakan sama ada untuk masakan atau diproses sebagai sos dan puri tomato. Tomato dipercayai berasal dari pergunungan Inter-Andean di Peru sebagai tumbuhan liar iaitu *Lycopersicon pimpinellifolium*. Dalam kurun ke-16 penanamannya mula merebak hingga ke Mexico. Penanaman tomato di Malaysia dibawa masuk dari Filipina dan penanamannya hanya tertumpu di kawasan tanah tinggi (MARDI, 2003).

Di negara ini tomato lebih sesuai ditanam di kawasan tanah tinggi (lebih 1000m). Walaupun begitu, terdapat kultivar-kultivar tomato yang boleh ditanam di tanah rendah. Suhu yang sesuai untuk tanaman tomato ialah 18-32°C dan jumlah hujan 460mm semusim. Kawasan pengeluaran utama tomato di Malaysia ialah di Cameron Highlands, selain Johor dan Selangor untuk kultivar tanah rendah (FAMA, 2006).

Dalam kajian ini, tomato bulat diperolehi daripada pasaran tempatan iaitu di Pasar Besar, Kota Kinabalu. Jenis tomato ini berpotensi dijadikan bahan dalam projek penyelidikan ini. Tomato merupakan sayuran tidak bermusim yang sesuai untuk ditanam

di kawasan bersuhu rendah. Dalam pemprosesan minuman jus, biasanya puri tomato lebih sesuai digunakan.

Madu dipilih sebagai campuran ke atas minuman jus ini kerana mempunyai khasiat kesihatan. Menurut Samiyah (1999), madu dihasilkan daripada perut lebah dan ia hanya boleh diminum. Ada madu yang berwarna kuning, merah, hitam dan keputih-putihan mengikut warna bunga yang diperolehi madunya. Madu berasal dari nektar (cairan dalam bunga yang manis rasanya) yang dikumpulkan oleh pekerja lebah. Madu asli yang tidak dicairkan mempunyai nilai keasidan yang rendah.

Komponen utama madu adalah fruktosa, glukosa dan sukrosa. Selain itu, madu juga mengandungi beberapa mineral penting seperti natrium, kalsium, besi, kalium, dan fosforus yang tersusun dengan kadar mendekati komposisi mineral darah manusia (Ahmad Latiff, 2000). Juga terdapat protein dan vitamin B1, vitamin B2, vitamin K dan vitamin C serta beberapa enzim yang dapat membantu proses pencernaan. Madu mudah diproses secara langsung oleh badan menjadi glikogen sedangkan gula pasir harus diproses terlebih dahulu oleh enzim di usus perut (Mahsudi, 1988).

Madu merupakan gula tulen semulajadi yang boleh digunakan untuk kegunaan memasak sebagai gantian kepada gula putih biasa. Ia digunakan dengan pesat dalam industri makanan. Sebagai contohnya, dalam pembuatan makanan seperti yogurt, ais krim, jel, mentega dan minuman bijirin. Madu juga boleh juga digunakan sebagai pemanis minuman atau disapukan pada roti. Selain itu, madu juga boleh memberikan kecergasan kepada badan.

## RUJUKAN

- Abdul Rahman. Perkembangan Industri Makanan Di Dalam Sektor Pertanian. (atas talian). <http://www.banktani.tripos.com/>. Dicetak pada Jun 2000.
- Ahmad Lathiff Md Firdaus. 2000. *Madu Lebah Penawar Penyakit Zahir dan Batin*. Kuala Lumpur: Darul Nu'man.
- Akta. 2003. *Akta Makanan 1983 (Akta 281) & Peraturan-peraturan Makanan 1985 (Hingga 20 Jun 2003)*. Kuala Lumpur: International Law Book Services.
- Aljadi, A. M. & Kamaruddin, M. Y. 2004. Evaluation of the Phenolic Contents and Antioxidant Capacities of two Malaysian Floral Honeys. *Journal of Food Chemistry*. **85** (4): 513-518.
- American Beverage Association. 2006. *A Variety Explosion*.  
<http://www.ameribev.org/index.aspx>
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. (17<sup>th</sup> edition). Washington DC: The Association of Official Analytical Chemists.
- Atherton, J.G. & Rudich, J. 1986. *The tomato crops*. London: Chapman and Hall.
- Berita Harian. 2004. *Madu Lebah Mendapat Sambutan*.  
<http://www.jphpk.gov.my/Malay/Apr04%2030c.htm>
- Berita Harian. 2006. Tokotrienol: Sumber, keperluan dan keberkesanan lawan penyakit. Berita Harian, 1 Oktober.
- Bernadinus, T Wahyu Wiryanta, 2005. *Penanaman Tomto*. Kuala Lumpur: Synergia Media Books
- Burdock, G. A. 1997. *Encyclopedia of Food & Colour additives*. Volume 1,2 & 3. New York: CRC Press Inc.
- Burghagen, M. M., Hadziyer, D., Hessel, P., Jordan, S. & Sprinz, C. 1999. *Food Chemistry*. (2<sup>nd</sup> edition). Germany: Springer-Verlag.

Chettel & Cuq.1993. Asid amino, peptide dan protein. Dim. Ab. Salam Babji, Md. Ali A. Rahim, Mohd Khan Ayob, Osman Hassan dan Soleha Ishak. (pnyt.) *Kimia Makanan. Jilid 2.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. Fennema, O.R., 1985. *Food Chemistry. 2<sup>nd</sup>*. New York: Marcel Dekker.

Clydesdale. 1993. Colour as a factor in Food Choice. *Food Science and Nutrition. 33(1)*: 83-101.

Crane, E., 1980. *A book of honey*. New York: Oxford University Press.

Curtis, L. Juice Up. (atas talian)

<http://www.foodproductdesign.com/archive/1997/0797CS.html>. Dicetak pada Julai 1997

D'Arcy, W.G. 1979. *The classification of the Solanaceae, in The biology and Taxonomy of the Solanaceae*. London: Academic Press.

Egan, H., Kirk, R.S. & Sawyer, R. 1981. *Pearsons Chemical Analysis of Foods*. (8<sup>th</sup> edition). London: Churchill Livingstone.

Erich, Z. & Herta, Z. 1998. *Flavourings: Production, Composition, Application and Regulations*. New Jersey: Wiley-VCH Publishing.

FAMA. 2001. Pembangunan Industri Berasaskan Pertanian: Industri Pemprosesan Makanan. [http://agrolink.moa.my/doa/English/service.agrobased\\_bm.html](http://agrolink.moa.my/doa/English/service.agrobased_bm.html)

FAMA. 2002. Projek Lebah Madu.

<http://ww.agrolink.moa.my/pqnet/kwln/lebahmadu.htm>

FAMA. 2006. Risalah penerbitan Siri Penanaman Tomato

FAO. 2000. *Fruit and Vegetable Processing: Deterioration Factors and Their Control*. (atas talian). <http://www.fao.org/docrep/v5030E08.htm>. Dicetak pada Oktober 2000.

Farmworth, E.R., Lagace, M.C. , R., Yaylayan, V. & Stewart, B.2000m *Thermal processing , storage condition and composition and physical properties of orange juice*. *Food Research International* **34** :25-30

Fox, B.A. & Cameron, A.G. 1972. *Food Science – A Chemical Approach*. London: University of London Press Ltd.

Gloria Cyber Ministries. 2003. Kesehatan: Madu yang Multiguna.  
<http://www.glorianet.org/keluarga/kesehatan/kesekhas.html>

Golmerac, L. W. 1980. *Bees, Beekeeping Honey and Pollination*. New York: AVI Publishing.

Gould, L.J. 1995. *The Honey Bee*. New York: Scientist American Library.

Green, L. F. 1978. *Development In Soft Drinks Technology*. (1<sup>st</sup> edition). London: Applied Science Publishers Ltd.

Hamdzah, A. R. 1984. Teknologi Pemprosesan Kordial. *Majalah Teknologi Makanan*. 3(2): 75-79. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan & Kemajuan Pertanian Malaysia, MARDI.

Hamdzah, A. R. 1999. *Pemprosesan Kordial & Jus Buah-buahan*. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan & Kemajuan Pertanian Malaysia, MARDI.

Harrison, E.R., Muir, D.D. & Hunter, A.E. 1998. Genotypic Effects On Sensory Profiles of Drinks Made From Juice of Red Raspberries (*Rubus idaeus L.*). *Food Research International*. 31(4): 303-309.

Hayes W.A. & Morris A.E. 1998. *The Production and Quality of Tomato Concentrates*. CRC Press LLC.

Heldman, R.D. & Hartel, W.R. 1997. *Principles of Food Processing*. New York: International Thompson Publishing.

Ibrahim Che Omar, Darah Ibrahim & Baharudin Salleh. 1996. *Mikrobiologi Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

Jabatan Perangkaan Cawangan Sabah. 2002. *Statistik database*. Malaysia.

Jabatan Pertanian Sabah. 2004. *Laporan Keluasan Tanaman Pertanian di Sabah*. Malaysia.

Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia, 2006. *Panduan Menanam Tomato*.

Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia. 2000. *Panduan Memelihara Lebah Madu*. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia. Risalah Pertanian. Bilangan 59.

Jamal Khair Hashim & Noraini Md. Othman. 1997. *Bahan Kimia dalam Makanan Kita*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

John, B.F. 1982. *Bees and Mankind*. London: George Allen & Unwin (Publishers), Ltd. WCIA ILU, United Kingdom.

Kementeriaan Pertanian dan Industri Makanan Sabah. 2004. *Status Sektor Pertanian*. <http://www.sabah.gov.my/madfi/StatusTani.htm>

Kiss, V. I. 1984. *Developments in Food Science: Testing Methods in Food Microbiology*. New York: CRC Press.

Knecht, R. L. 1990. *Sugar: A Users Guide to Sucrose*: New York: Van Nostrand Reinhold: 46-69.

Larmond, E., 1977. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*, Ottawa, Ontario, Canada. Publication 1637, Research Branch Canada Department of Agriculture.

La Malfa, G. 1988. *La qualita degli ortaggi destinati al consumo allo stato fresco*. Consiglio Nazionale delle Ricerche; Nuovi orientamenti dei consumi delle produzioni alimentari. Roma: CNR

Lund, M. B. & Eklund, T. 2000. Control of pH and Use of Organic Acids. *The Microbiological Safety and Quality of Food*. Volume 1. Florida: Aspen Publishers. 175-195.

Mahsudi, L. T. 1988. *Lebah Madu dan Madu Lebah di Indonesia Tahun 2000*. Jakarta: Pusat Apandi Pramuka.

MARDI, 2003. Risalah Penerbitan. *Manual Penanaman Tomato Secara Fertigasi di Tanah Tinggi*, Pahang. Pusat Penyelidikan Hortikultur.

Marvin E. T. & Ronald, J. H. 1978. *Non-alcoholic Food Service Beverage Handbook*. (2<sup>nd</sup> edition). New York: AVI Publishing Company Inc.

Mato, I., Huidobro, F.J., Lozano, S.J. & Sancho, T.M. 2003. Significance of Nanoromatic Organic Acids in Honey. *Journal of Food Protection*. 66 (12): 2371-2376.

Meilgaard, M., Civile, G.V. & Carr, T.B. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. (3<sup>rd</sup> edition). Boca Raton: CRC Press.



- Mitchell, J. A. 1990. *Formulation and Production of Carbonated Soft Drinks*. London: Blackie Academic & Professional.
- Mohamad I. J., 1985. *Siri Pemakanan Ternakan: Makanan dan Kegunaannya*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Muhammad Bin Yaacob. 1972. *The Market Prospect For Passion Fruit*. MARDI (Tidak diterbitkan).
- Murano, P. S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. Washington: Wadsworth Thomson.
- Nanda, V., Sarkar, B. C., Sharma, H. K. & Bawa, A. S. 2003. Physico-chemicals Properties and Estimation of Mineral Content in Honey Produced From Different Plants in Northern India. *Journal of Food Composition and Analysis*. **16**: 613-619.
- Nagy, S. Rouseff, R.L. & Lee, H.S. 1998. *Thermally degraded flavors in citrus fruit product*. Dlm. *Paliment, Thermal Generation of Aromas*. Washington: American Chemical Society.
- National Honey Board. 2002. *Bacteria Naturally Present in Honey may Enhance Safety and Quality of Foods*. [http://www.honey.com/pressrm/IFT/2002/bacteria\\_safety.htm](http://www.honey.com/pressrm/IFT/2002/bacteria_safety.htm)
- National Honey Board. 2003. The Honey Facts.  
<http://www.nhb.org/download/factsht/techbroch.pdf>
- Nitisewojo, P, 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Noryati Ismail & Noor Aziah Abdul Aziz. 1994. *Mikrobiologi Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Omari Omar. 2002. Keberkesanan Madu.  
<http://www.tlh.honey.com.my/berkesan.aguide.htm>
- Overman, M. 1968. Water: Solution to a Problem of Supply and Demand. New York: Aldus Book Ltd.
- Piggott, R. J. 1988. *Sensory Analysis of Foods*. London: Elsevier Science.
- Poedijono Nitisewojo. 1999. *Enzimologi Makanan*. Ed. Ke-1. Malaysia: Percetakan Kolombong Ria Sdn. Bhd.

- Rahimah Md Said. 2004. *Pelaksanaan Pelan Imbangan Perdagangan Dalam Sektor Pertanian.* <http://banktani.tripod.com/>
- Rick, C.M. 1978. *The tomato.* *Scientific American* 239, no.6, pp.76-87.
- Rounce, J. 1996. *Honey: From Source to Sale and Showbench.* United States of America: Northern Bee Books.
- Samiyah bin Ibrahim. 1999. *Madu Lebah.* Agromedia. Mei, 34.
- Sancho, T. M., Muniategui, S., Huidobro, F.J. & Lozano, S. J. 1992. Aging of Honey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 40 (5): 134-138.
- Schneider, C. 1996. Honey: Natural Antibiotic. <http://www.mindspring.com>
- Soleha Ishak. 1995. *Pengawetan Makanan Secara Pengeringan.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Soleha Ishak, Osman Hassan, Md. Ali Abd. Rahim, Poedijono Nitisewojo, Ab. Salam Babji, Mohd Khan Ayob. 1993. *Kimia Makanan. Jilid 1.* Kuala Lumpur. Diterjemahkan dari Food Chemistry (2<sup>nd</sup> edition). Fennema, O.R. 1985
- Stratford, M., Hofman, D. P. & Cole, B. M. 2000. Fruit Juices, Fruit Drinks and Soft Drinks. *The Microbiological Safety and Quality of Food.* Volume 1. New Jersey: Aspen Publishers: 837-861.
- Suzanne, N. 1998. *Food Analysis.* (2<sup>nd</sup> edition). Maryland: Aspen Publishers, Inc.
- Swallow, W.K. & Low, H. N. 1990. Analysis and Quantitation of the Carbohydrates in Honey Using High-Performance Liquid Chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 38 (2): 1828-1832.
- Swisher, H. E. & Swisher, L. H. 1990. *Food Processing Operation.* Volume 2. Wetsport: AVI Publishing.
- Tang, X., Kalvianen, N. & Tuorila, H. 2001. Sensory and Hedonic Characteristics of Juice of Sea Buckthom (*Hippophae rhamnoides* L.) Origins and Hybrids. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie:* 34(2): 102-110.
- Utusan Malaysia. 2004. Malaysia Mampu Kurangkan Import Makanan di Paras RM5b. <http://www.jphpk.gov.my/Malay/Apr04%2030e.htm>

Utusan Malaysia. 2006. Cabaran Pelan Industri. Utusan Malaysia, 21 Ogos.

Vickie, V.A. 1998. *Essential of Food Science*. An Aspen Publication: Maryland.

Watada, A.E. 1989. *Nondestructive methods of evaluating quality of fresh fruits and vegetables*. Acta Horticulture 258: 321-329.

Weston, J. R. 2000. The Contribution of Catalase and Other Natural Products to the Antibacterial Activity of Honey. *Journal of Food Chemistry*. 71 (2): 235-239.

Whistler, L. R. & BeMiller, N. J. 1993. *Industrial Gums: Polysaccharides and Their Derivatives*. (3<sup>rd</sup> edition). New York: Academic Press.

Winarno, F.G. 1982. Madu: *Teknologi Khasiat dan analisa*. Indonesia: Ghalia.

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH