



**KARAKTERISASI MINUMAN FUNGSIONAL BERBASIS HERBAL CABE  
JAWA (*Piper retrofractum*) DENGAN PENAMBAHAN TEMULAWAK DAN  
SECANG DALAM KEMASAN KANTONG CELUP**

**SKRIPSI**

Oleh

**Andro Agasi Dana Septa  
NIM 101710101103**

**Dosen Pembimbing :  
Dr. Ir. Herlina, MP. (DPU)  
Nurul Isnaini Fitriyana, STP, M.P. (DPA)**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**



**KARAKTERISASI MINUMAN FUNGSIONAL BERBASIS HERBAL CABE  
JAWA (*Piper retrofractum*) DENGAN PENAMBAHAN TEMULAWAK DAN  
SECANG DALAM KEMASAN KANTONG CELUP**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Andro Agasi Dana Septa**  
**NIM 101710101103**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**

**PERSEMBAHAN**

Dengan segala kerendahan hati, saya persembahkan skripsi ini kepada:

**Rabbi dan panutanku**

**Allah SWT**

**Nabi Muhammmad SAW**

Ridhai dan rahmati segala usaha hambamu ini

**Ayahanda dan Ibundaku**

**Nursalim dan Siti Nurhasanah**

Terima kasih atas segenap ketulusan cinta, kasih sayang, doa, pendidikan, perjuangan dan pengorbananmu untukku

**Saudaraku**

**Andyka Syahputra**

Terima kasih telah menjadi penyemangatku hingga saat ini

**Dosen Pembimbing dan Penguji**

Terima kasih atas bimbingan dan dukungan selama ini

**Kamalia Istiqomah**

Atas nasehat, bimbingan, motivasi dan do'a untukku

**Teman-Temanku Tercinta (David, Aris, Ayuk, Dhira, Evita, Rio, Bogel, Lutfi, Bojes, Uyak, Dilla, Bayu, Habib, Hengky, Iman, Amik, teman2 ARU dkk)**

Terimakasih telah menemani dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini

**Keluarga Besar THP 2010 dan FTP UNEJ**

Terima kasih bantuannya, sukses untuk kita semua

**MOTTO**

*Tiap - tiap tempat ada kata-katanya yang tepat,  
dan pada setiap kata ada tempatnya yang tepat*

*(Sufyan Ats Sauri)*

*Gunakanlah 2 cermin*

*Satu cermin untuk melihat kekuranganmu*

*Satu lagi untuk melihat kelebihan orang lain*

*(Gus Mus)*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andro Agasi Dana Septa

NIM : 101710101103

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Karakterisasi Minuman Fungsional Berbasis Herbal Cabe Jawa (*Piper retrofractum*) Dengan Penambahan Temulawak dan Secang dalam Kantong Celup” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 oktober 2016

Yang menyatakan,

Andro Agasi Dana Septa

NIM 101710101103

**SKRIPSI**

**KARAKTERISASI MINUMAN FUNGSIONAL BERBASIS HERBAL CABE  
JAWA (*Piper retrofractum*) DENGAN PENAMBAHAN TEMULAWAK DAN  
SECANG DALAM KEMASAN KANTONG CELUP**

oleh

**Andro Agasi Dana Septa  
NIM 101710101103**

**Dosen Pembimbing :**

**Dosen Pembimbing Utama**

**Dr. Ir. Herlina, MP.**

**Dosen Pembimbing Anggota**

**Nurul Isnaini Fitriyana, STP, M.P.**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakterisasi Minuman Fungsional Berbasis Herbal Cabe Jawa (*Piper retrofractum*) Dengan Penambahan Temulawak dan Secang dalam Kantong Celup” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 30 oktober 2016

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing:

Penguji Utama,

Penguji Utama,

Ir. Yhulia Praptiningsih S.,MS.  
NIP. 195306261980022001

Ir. Yhulia Praptiningsih S.,MS.  
NIP. 195306261980022001

Tim Penguji:

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

Ir. Yhulia Praptiningsih S.,MS.  
NIP. 195306261980022001

Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si  
NIP. 197207301999031001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Yuli Witono, S.TP.,M.P.  
NIP 196912121998021001

## RINGKASAN

**Karakterisasi Minuman Fungsional Berbasis Herbal Cabe Jawa (*Piper retrofractum*) Dengan Penambahan Temulawak dan Secang dalam Kantong Celup;** Andro Agasi Dana Septa, 101710101103; 2016; 56 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Cabe jawa (*Piper retrofractum*) adalah salah satu dari beberapa jenis rempah-rempahan yang merupakan tanaman obat yang banyak dijumpai di Indonesia. Cabe jawa termasuk dalam suku sirih-sirihan atau *Piperaceae*. Cabe Jawa memiliki potensi yang sangat besar sebagai bahan untuk pembuatan minuman fungsional. Sejak dahulu, cabe Jawa sudah banyak dimanfaatkan di Indonesia terutama untuk bahan campuran ramuan jamu. Di Madura, cabe Jawa dimanfaatkan sebagai ramuan penghangat badan yang dapat dicampur dengan kopi, teh, dan susu. Secara empiris cabe jawa terbukti berkhasiat sebagai obat. Minuman fungsional berbasis tanaman obat dalam kemasan kantong celup dapat membantu peningkatan nilai ekonomis dan fungsional.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif. Data hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabulasi dan gambar histogram yang kemudian diinterpretasikan sesuai parameter yang diamati untuk melihat kecenderungan atau trend dari setiap parameter.

Minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup untuk perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 secara berturut-turut memiliki nilai rata-rata karakteristik fisik warna yaitu 29,3 ; 29,6 ; 29,9 ; 30,1 ; dan 33. Minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup pada perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 secara berturut-turut memiliki nilai rata-rata karakteristik kimia untuk polifenol adalah 37,57 ; 35,38 ; 32,56 ; 31,65 ; dan 29,83 mg GAE/g dan

untuk aktifitas antioksidan nilai rata-ratanya adalah 30,8% ; 24,2% ; 20,1% ; 16,5% ; dan 12,2%. Berdasarkan sifat organoleptik minuman celup, untuk warna yang paling disukai konsumen adalah perlakuan P4 ( cabe jawa 50%, temulawak 10%, dan secang 40%) yaitu sebesar 4,36, untuk aroma yang paling disukai adalah perlakuan P0 (cabe jawa 50%, temulawak 40%, dan secang 10%) yaitu sebesar 3,40, rasa yang paling disukai adalah P2 (cabe jawa 50%, temulawak 25%, dan secang 25%) yaitu sebesar 3,00, kekentalan yang paling disukai adalah P0 (cabe jawa 50%, temulawak 40%, dan secang 10%) yaitu sebesar 3,24 dan untuk keseluruhan yang paling disukai adalah P4 (cabe jawa 50%, temulawak 10%, dan secang 40%) yaitu sebesar 3,64.

## SUMMARY

**Characterization of Functional Herbal Drinks Based of Cabe Jawa (*Piper retrofractum*) With the addition Wild Ginger and Secang in Tea Bags** ; Andro Agasi Dana Septa, 101710101044; 2016; 56 pages; Department of Agricultural Product; Faculty of Agriculture Technology, Jember University.

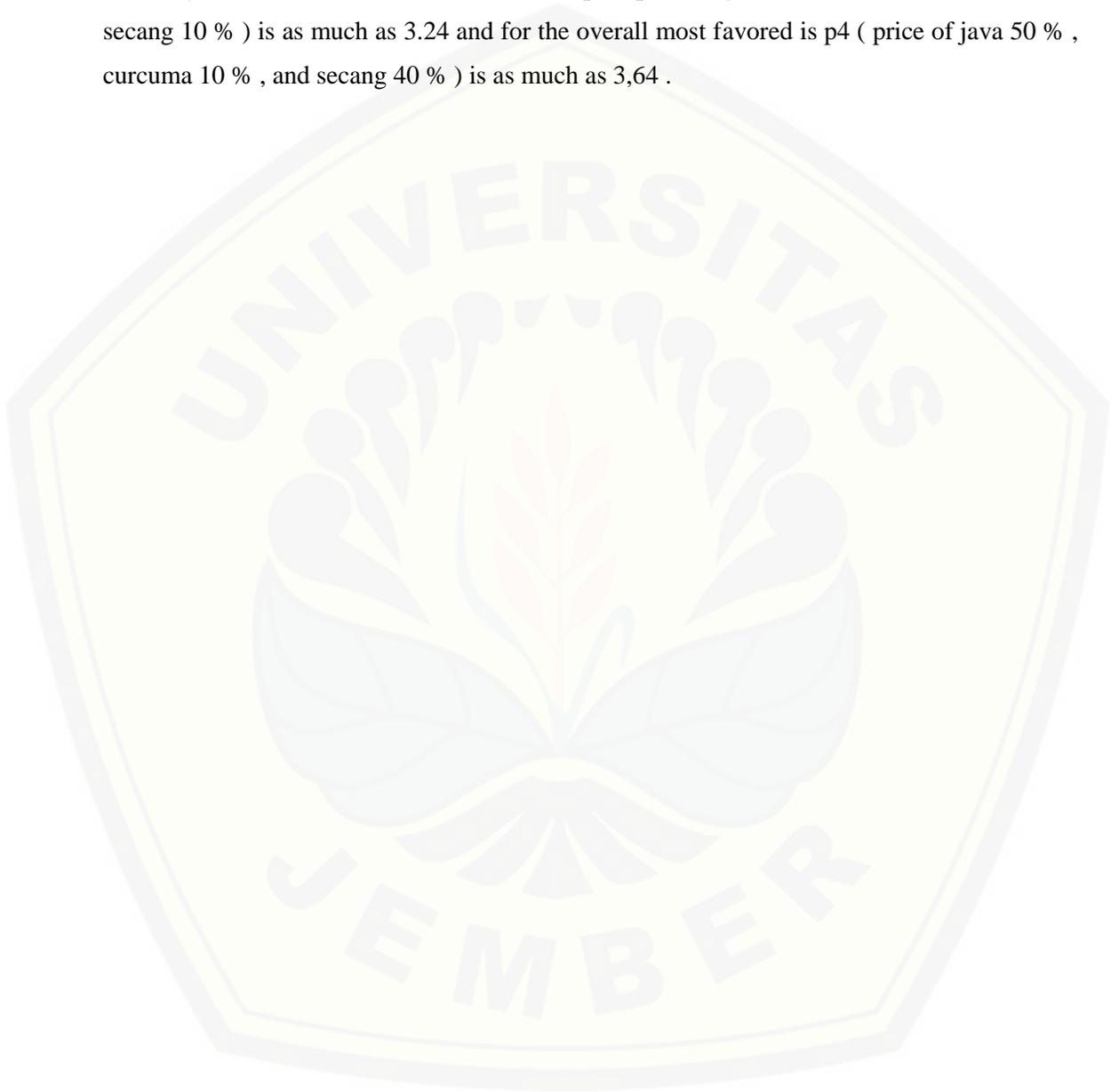
Cabe java ( *piper retrofractum* ) is one of several species of rempah-rempahan that is medicines can mostly can be found in indonesia .Java chili included in the sirih-sirihan or piperaceae .Cabe java have a potential that very large as material for making a drink functional .For a long time , java chili already commonly used in indonesia especially for of ingredients mixed herb herbal medicines .In madura , java chili utilized as herb embrace the body that can be mixed with coffee , tea , and milk .In an empirical manner java chili proven efficacious as remedies .Functional drinks based medicinal plants in packs a pouch bags can help improve economic values and functional.

This research using design random complete (RAL) with one factor .Treatment repeated three times .The data collected the research analyzed uses the method descriptive .Data observation shown in the form tabulation and pictures histogram which then interpreted in accordance parameter observed to see the tendency or trend of any parameter .

Fungtional herbal drink price of java with the addition of curcuma in packs bags to treatment p0 , p1 , p2 , p3 , and p4 respectively they have an average point of the physical characteristics color namely 29,3; 29,6; 29,9; 30,1; and 33. Fungtional herbal drink price of java with the addition of curcuma in tea bags in treatment p0 , p1 , p2 , p3 , and p4 respectively they have an average point characteristic of chemistry to polifenol is 37,57; 35,38; 32,56; 31,65; and 29,83 mg gae / g and to activity antioxidant value are usually 30,8 %; 24.2 %; 20.1 %; 16.5 %; and 12.2 % .

Based on the nature of organoleptik drink bags , to color most favored consumers is treatment p4 ( price of java 50 % , curcuma 10 % , and secang 40 % ) is as much as 4,36 , to

scent most favored is treatment p0 ( price of java 50 % , curcuma 40 % , and secang 10 % ) is as much as 3.40 , think most favored is p2 ( price of java 50 % , curcuma 25 % , and secang 25 % ) yaiutu of 3,00 , soft most favored is p0 ( price of java 50 % , curcuma 40 % , and secang 10 % ) is as much as 3.24 and for the overall most favored is p4 ( price of java 50 % , curcuma 10 % , and secang 40 % ) is as much as 3,64 .



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Minuman Fungsional Berbasis Herbal Cabe Jawa (*Piper retrofractum*) Dengan Penambahan Temulawak dan Secang dalam Kantong Celup”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
3. Dr. Ir. Herlina, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini;
4. Nurul Isnaini Fitriyana, STP, M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi serta dalam bimbingan akademik;
5. Ir. Yhulia Praptiningsih S M.S dan Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si. atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. Seluruh karyawan dan teknisi Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Studio Kewirausahaan di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, dan Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember;

7. Ayahanda Nursalim dan ibunda Siti Nur Hasanah, serta adikku Andika Syahputra yang telah memberikan doa dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini;
8. Kamalia Istiqomah yang selalu memberikan semangat dan perhatian;
9. Para sahabat David, Aris, Ayuk, Dhira, Evita, Rio, Bogel, Lutfi, Bojes, Uyak, Dilla, Bayu, Habib, Hengky, Iman, Amik, teman2 ARU dkk yang telah banyak membantu dan memberi masukan untuk menyelesaikan skripsi ini;
10. Teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2010 “Mantap Jaya” yang telah memberikan dukungan dan semangat;
11. semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 10 Desember 2015

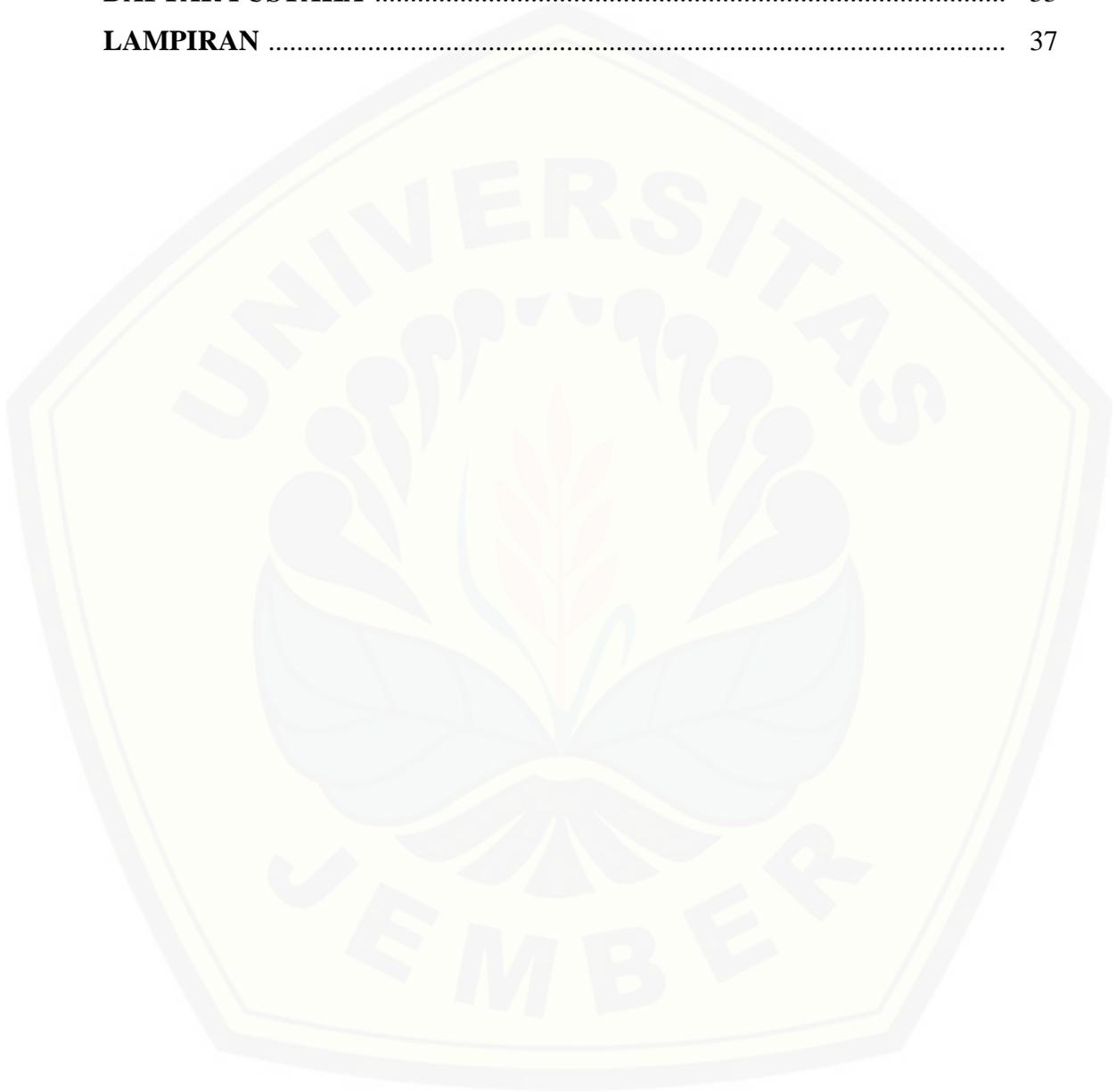
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PEMBIMBING .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	x
PRAKATA .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Cabe Jawa</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Temulawak</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Secang</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4 Polifenol</b> .....	<b>10</b>
<b>2.5 Antioksidan</b> .....	<b>10</b>
<b>2.6 Metode Pengemasan <i>Kantong Celup</i></b> .....	<b>11</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>

<b>3.1 Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	13
<b>3.2 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	13
<b>3.3 Rancangan Penelitian dan Pelaksanaan</b> .....	13
3.3.1 Rancangan penelitian .....	13
3.3.2 Formulasi pembuatan minuman herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang.....	13
3.3.3 Pelaksanaan penelitian .....	14
<b>3.4 Parameter pengamatan</b> .....	17
3.4.1 Karakterisasi fisik dan kimia .....	17
3.4.2 Uji organoleptik seduhan .....	17
<b>3.5 Parameter yang diukur</b> .....	17
3.5.1 Warna .....	17
3.5.2 Aktivitas antioksidan.....	18
3.5.3 Kadar polifenol.....	18
3.5.4 Uji organoleptik.....	19
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	20
<b>4.1 Karakteristik Fisik dan Kimia Minuman Herbal Cabe Jawa.....</b>	<b>20</b>
4.1.1 Warna .....	20
4.1.2 Kadar polifenol .....	21
4.1.3 Aktivitas antioksidan .....	23
<b>4.2 Sifat Organoleptik Minuman Fungsional berbasis Herbal         Cabe Jawa dengan Penambahan Temulawak dan Secang         dalam Kemasan Kantong Celup.....</b>	<b>25</b>
4.2.1 Warna .....	25
4.2.2 Aroma .....	26
4.2.3 Rasa .....	27
4.2.4 Kekentalan .....	28
4.2.5 Kesukaan keseluruhan .....	30
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	32

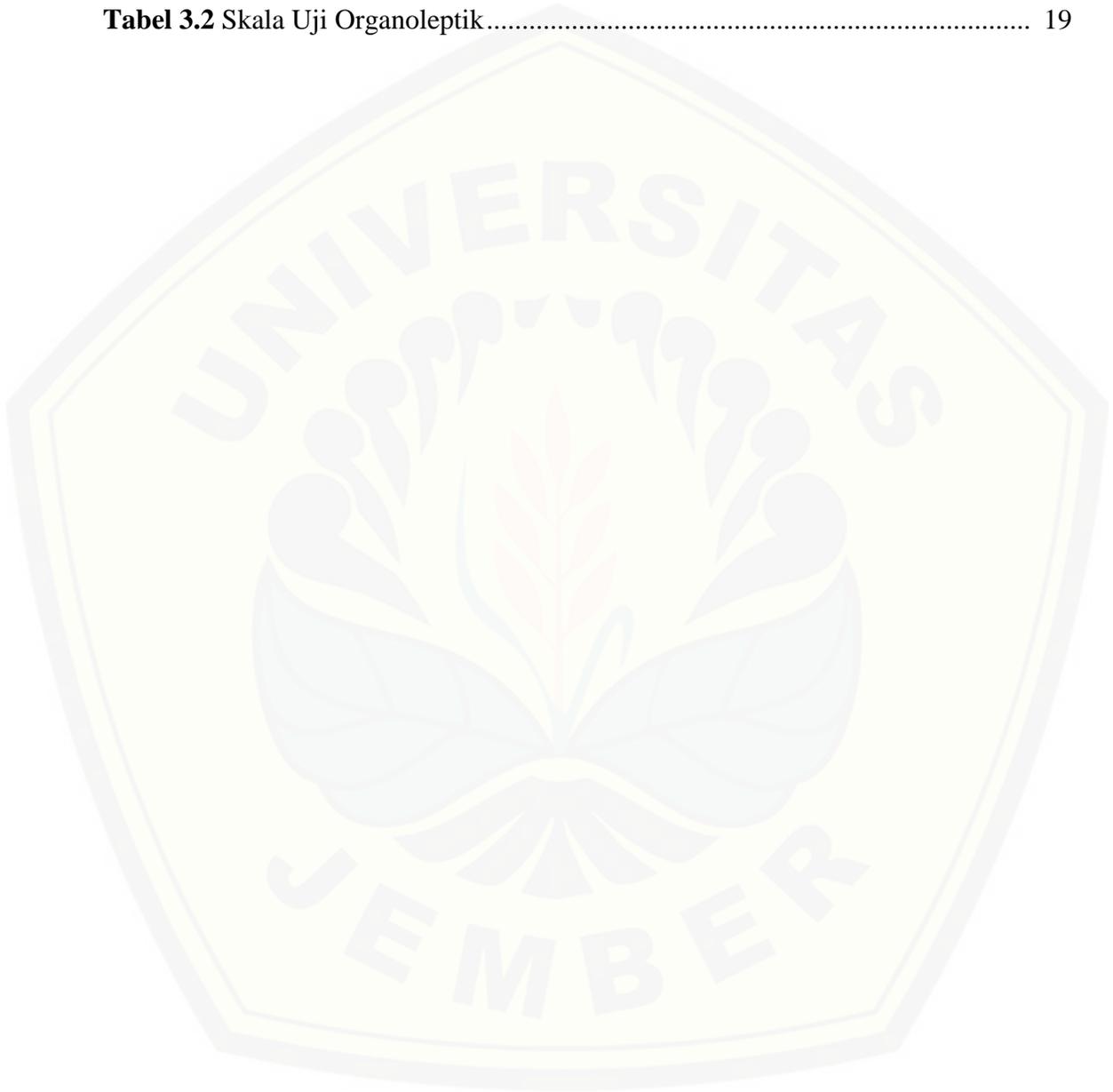
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	32
<b>5.2 Saran</b> .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	33
<b>LAMPIRAN</b> .....	37



**DAFTAR TABEL**

**Tabel 3.1** Perlakuan cabe jawa dengan variasi penambahan temulawak dan secang.14

**Tabel 3.2** Skala Uji Organoleptik..... 19



DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Cabe jawa ( <i>Piper retrofractum</i> ). .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Secang ( <i>Caesalpinia sappan</i> L.).....	9
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir penelitian .....	14
<b>Gambar 3.2.</b> Diagram alir pembuatan bubuk .....	15
<b>Gambar 3.3</b> Diagram alir pembuatan minuman fungsional herbal cabe jawa.....	16
<b>Gambar 4.1</b> Nilai rata-rata kecerahan warna seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.....	21
<b>Gambar 4.2</b> Kadar polifenol seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.....	22
<b>Gambar 4.3</b> Nilai aktivitas antioksidan seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.....	23
<b>Gambar 4.4</b> Nilai kesukaan warna seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.....	25
<b>Gambar 4.5</b> Nilai kesukaan aroma seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.....	27
<b>Gambar 4.6</b> Nilai kesukaan rasa seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.....	28
<b>Gambar 4.7</b> Nilai kesukaan kekentalan seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.....	29

**Gambar 4.8** Nilai kesukaan keseluruhan seduhan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup..... 30



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Uji Warna.....	37
Lampiran B. Total Polifenol (mg/g).....	38
Lampiran C. Aktivitas Antioksidan .....	39
Lampiran D. Organoleptik Warna.....	40
Lampiran E. Organoleptik Aroma .....	41
Lampiran F. Organoleptik Rasa .....	42
Lampiran F. Organoleptik kekentalan.....	43
Lampiran F. Organoleptik kesukaan keseluruhan.....	44

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Obat tradisional mengalami perkembangan yang semakin meningkat, terlebih dengan munculnya isu kembali ke alam (*back to nature*) serta krisis yang berkepanjangan. Kelebihan obat tradisional dibandingkan dengan obat-obat modern, antara lain adalah efek sampingnya relatif rendah, dalam suatu ramuan dengan komponen berbeda memiliki efek saling mendukung, pada satu tanaman memiliki lebih dari satu efek farmakologi.

Cabe jawa (*Piper retrofractum*) adalah salah satu dari beberapa jenis rempah-rempahan yang merupakan tanaman obat yang banyak dijumpai di Indonesia. Cabe jawa termasuk dalam suku sirih-sirihan atau *Piperaceae*. Cabe Jawa memiliki potensi yang sangat besar sebagai bahan untuk pembuatan minuman fungsional. Sejak dahulu, cabe Jawa sudah banyak dimanfaatkan di Indonesia terutama untuk bahan campuran ramuan jamu. Di Madura, cabe Jawa dimanfaatkan sebagai ramuan penghangat badan yang dapat dicampur dengan kopi, teh, dan susu.

Menurut penelitian sebelumnya, secara empiris cabe jawa terbukti berkhasiat sebagai obat. Sebagai obat tradisional, buah cabe jawa digunakan sebagai stimulan, karminatif, tonik, dan perawatan ibu melahirkan (Vinay *et al.*, 2012). Beberapa penelitian telah melaporkan beberapa khasiat cabe jawa, diantaranya adalah mengobati asma, kejang perut, lemah syahwat, penyakit infeksi bakteri (Jamal *et al.*, 2013), selain itu khasiat cabe jawa juga untuk mengobati asma, demam, masuk angin, influenza, kolera, obat cacing gelang, tekanan darah rendah, sakit kepala, bronchitis, sesak nafas, dan radang mulut (Evizal, 2013),

Beberapa khasiat diatas berasal dari senyawa-senyawa aromatis atau minyak atsiri yang dikandung oleh cabe Jawa. Minyak atsiri selain pemberi aroma yang sedap juga bertindak sebagai senyawa antioksidan. Salah satu minyak atsiri yang dalam cabe Jawa adalah terpenoid, yang terdiri dari n-oktanol, linanool, terpinil asetat, sitronelil asetat, piperin, alkaloid, saponin, folifenol, dan resin (kavisin) (Istikomah, 2009).

Menurut Rusdi *et al.* (2005), ekstrak kayu secang mempunyai kemampuan anti oksidan sangat nyata paling baik dari pada vitamin C maupun vitamin E. Kayu secang mengandung brazilin, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenil propana, dan terpenoid. Selain itu juga mengandung asam galat, brasilein, delta-a-phellandrene, oscimene, resins dan resorin. Adanya komponen brazilin memberikan spesifik dari kayu secang yaitu warna merah kecoklatan jika teroksidasi atau dalam suasana basa. Namun brazilin inilah yang diduga dapat mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia (Shahidi, 1996).

Minuman fungsional berbasis tanaman obat dalam kemasan kantong celup dapat membantu peningkatan nilai ekonomis dan fungsional. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin kritis dan juga kesibukan serta aktivitas dari masyarakat di era modern menuntut produsen produk pangan menciptakan sebuah inovasi produk pangan yang dapat disajikan dengan cepat dan praktis namun tetap memperhatikan kelengkapan nilai gizinya. Salah satu produk pangan yang saat ini banyak dikembangkan adalah produk minuman dalam bentuk kemasan kantong celup. Minuman dengan kemasan kantong celup merupakan jenis minuman yang memiliki daya simpan lama dan lebih praktis dalam penyajiannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Saat ini pemanfaatan tanaman cabe jawa belum banyak dilakukan sehingga masyarakat kurang mengerti tentang cara mengkonsumsi tanaman ini. Dilatarbelakangi permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya penelitian tentang pengolahan tanaman cabe jawa sebagai minuman herbal, sehingga masyarakat bisa mengkonsumsi dengan cara yang mudah akan tetapi masih mendapatkan manfaat dari minuman ini.

Minuman herbal cabe jawa ini memiliki beberapa kelemahan antara lain adalah warna kurang menarik, aroma kurang sedap dan rasa yang pahit. Penambahan temulawak selain berfungsi sebagai antioksidan juga dapat memberikan aroma serta rasa dan secang sebagai pemberi warna diharapkan dapat memperbaiki aroma, rasa dan warna pada minuman fungsional berbasis herbal ini sehingga akan dihasilkan karakteristik minuman fungsional berbasis herbal yang menyehatkan dan disukai konsumen. Karakterisasi minuman fungsional berbasis herbal ini masih belum diketahui formulasi yang tepat dalam pengolahannya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap karakteristik dari minuman fungsional berbasis herbal ini.

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui karakteristik fisik dan kimia dari minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan variasi konsentrasi temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup.
2. Melakukan uji organoleptik minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan konsentrasi penambahan temulawak dan secang pada pembuatan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan kemasan kantong celup.

#### 1.4 Manfaat

- 1 Sebagai bahan informasi diversifikasi produk pengolahan cabe jawa
- 2 Memberikan kemudahan kepada konsumen dalam mengkonsumsi minuman fungsioanl berbasis herbal cabe jawa dalam bentuk kemasan kantong celup.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Minuman Fungsional

Minuman fungsional adalah minuman yang mengandung unsur-unsur zat gizi atau non gizi dan jika dikonsumsi dapat memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan tubuh. Minuman fungsional merupakan jenis pangan atau produk pangan yang memiliki ciri-ciri fungsional sehingga berperan dalam perlindungan atau pencegahan, pengobatan terhadap penyakit, peningkatan kinerja fungsi tubuh optimal, dan memperlambat proses penuaan (Milner, 2000).

Minuman fungsional merupakan salah satu alternatif yang banyak dicari dan dikonsumsi oleh masyarakat. Minuman fungsional didefinisikan sebagai pangan, baik makanan maupun minuman yang dapat dikonsumsi sebagai komponen dalam diet sehari-hari dan bukan berbentuk kapsul, tablet ataupun bubuk akan tetapi berbentuk cair atau minuman dan mempunyai khasiat menyembuhkan atau mencegah penyakit disamping khasiat zat-zat gizi yang dikandungnya (Goldberg, 1994). Wildman (2001) mendefinisikan minuman fungsional sebagai pangan dengan kandungan alami maupun yang ditambahkan dan dapat memenuhi manfaat kesehatan tergantung dari nilai kandungan gizi pangan tersebut. Untuk dapat dikategorikan sebagai minuman fungsional, makan pangan tersebut haruslah bisa dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman dengan karakteristik sensori seperti penampakan, warna, tekstur, dan citarasa yang dapat diterima oleh konsumen serta tidak memberikan kontradiksi maupun efek samping terhadap metabolisme zat gizi lainnya pada jumlah yang dianjurkan.

### 2.2 Cabe Jawa (*Piper retrofractum*)

Cabe jawa (*Piper retrofractum*) adalah jenis rempah yang masih berkerabat dengan lada dan kemukus, termasuk dalam suku sirih-sirihan atau Piperaceae. Nama lainnya adalah Cabai jamu, Cabe Jawa atau cabai saja, meskipun penyebutan terakhir ini akan rancu dengan cabai yang sekarang lebih populer, *Capsicum annum*. Nama daerah lain adalah cabai solak (Madura) dan cabia (Sulawesi). Gambar Cabe jawa, dapat dilihat pada **Gambar 2.1**



**Gambar 2.1** Cabe jawa (*Piper retrofractum*) (dokumentasi pribadi).

Tumbuhan asli Indonesia ini populer sebagai tanaman obat pekarangan dan tumbuh pula di hutan-hutan sekunder dataran rendah (hingga 600m di atas permukaan laut). Produknya telah dikenal oleh orang Romawi sejak lama dan keberadaannya telah tergantikan oleh lada. Di Indonesia buah keringnya digunakan sebagai rempah pemedas. Sebelum kedatangan cabai (*Capsicum* spp.), tumbuhan inilah yang disebut "cabai". Cabai oleh orang Jawa dinamakan *lombok* (Syukur dan Hernani, 2002).

Cabe jawa mengandung minyak atsiri 0,6-0,7%. Di samping itu, terdapat pula alkaloid (piperin) dan suatu senyawa amida yang mirip dengan senyawa yang terkandung dalam *Piper longumin* yaitu *piplartin*, *piplasterin* dan *sesamin*. Pada bagian batang dapat ditemukan pula *harsa*, *piperin*, *piplartin*, *triakontan* dan *22,23-dihidro-stigmasterin*. Rimpang mengandung *piperin*, 0,2-0,25% *piperlongumin* dan lebih kurang 0,002% *piperlonguminin* (Nuraini A, 2008).

Minyak atsiri yang dikandung cabe jawa memudahkan perut untuk mengeluarkan gas. Penderita perut kembung dapat disembuhkan dengan cabe jawa. Kandungan zat tersebut menurut para ahli dapat menguatkan lambung dan memperbaiki pencernaan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengobati gangguan-gangguan lambung. *Piperine* mempunyai daya antipiretik, analgesik, antiinflamasi, dan menekan susunan saraf pusat serta digunakan sebagai afrodisiaka karena mempunyai efek androgenik, untuk anabolik dan sebagai antivirus (Wahjoedi *et al.*, 2006).

### **2.3 Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)**

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah tumbuhan obat yang tergolong dalam suku temu-temuan (*Zingiberaceae*). Tanaman ini berasal dari Indonesia, khususnya Pulau Jawa, kemudian menyebar ke beberapa tempat di kawasan wilayah biogeografi Malesia. Saat ini, sebagian besar budidaya temu lawak berada di Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Filipina.

Nama daerah di Jawa yaitu temulawak, di Sunda disebut koneng gede, sedangkan di Madura disebut temu labak. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah

sampai ketinggian 1500 meter di atas permukaan laut dan berhabitat di hutan tropis. Rimpang temu lawak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang gembur. Gambar Temulawak, dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



**Gambar 2.2** Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (dokumentasi pribadi).

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah salah satu tumbuhan obat keluarga Zingiberaceae yang banyak tumbuh dan digunakan sebagai bahan baku obat tradisional di Indonesia (Sidik *et al.* 1992; Prana 2008). Tumbuhan temulawak secara empiris banyak digunakan sebagai obat tunggal maupun campuran. Terdapat lebih dari 50 resep obat tradisional menggunakan temulawak (Achmad, 2007). Eksistensi temulawak sebagai tumbuhan obat telah lama diakui, terutama dikalangan masyarakat Jawa. Rimpang temulawak merupakan bahan pembuatan obat tradisional yang paling utama. Kasiat temulawak sebagai upaya pemelihara kesehatan, disamping sebagai upaya peningkatan kesehatan atau pengobatan penyakit. Temulawak sebagai obat atau bahan obat tradisional akan menjadi tumpuan harapan bagi pengembangan obat tradisional Indonesia sebagai sediaan fitoterapi yang kegunaan dan keamanan dapat dipertanggungjawabkan (Sidik *et al.*, 1992).

Manfaat temulawak secara klinis akan berkontribusi penting dalam meningkatkan nilai temulawak sebagai obat fungsional dan menjadi landasan penting dalam pengembangannya sebagai obat untuk penyakit terkait fungsi imun khususnya sistem imun humoral, yang merupakan pertahanan spesifik terhadap bakteri, virus, jamur, dan toksin yang berhasil masuk ke jaringan tubuh yang lebih dalam maupun aliran darah (Dewi *et al.*, 2012).

Rimpang temulawak mengandung zat kuning kurkumin, minyak atsiri, pati, protein, lemak (*fixed oil*), selulosa, dan mineral (Sari, 2007). Rimpang temulawak banyak digunakan untuk meningkatkan nafsu makan, memperbaiki fungsi pencernaan, memelihara kesehatan fungsi hati, pereda nyeri sendi dan tulang, menurunkan lemak darah (kolesterol), sebagai antioksidan dan membantu menghambat penggumpalan darah (Badan POM, 2005). Temulawak juga memiliki efek farmakologi zat aktif salah satunya yaitu germakron yang

memiliki efek anti-inflamasi (antiperadangan) dan penghambat edema atau pembengkakan (Afifah *et al*, 2004). Selain itu temulawak juga memiliki khasiat sebagai diuretik (Rahardjo, 2010).

Pengujian khasiat rimpang temulawak dapat diketahui melalui bukti empiris melalui pengujian secara *in vitro*, pengujian praklinis kepada binatang dan uji klinis terhadap manusia (BPOM 2004). Secara empiris rimpang temulawak diketahui memiliki banyak manfaat salah satunya potensi sebagai antioksidan. Komponen aktif yang bertanggung jawab sebagai antioksidan dalam rimpang temulawak adalah kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin (Masuda *et al*,1992). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa rimpang temulawak mempunyai efek antioksidan. Penelitian Jitoe *et al.*, (1992) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak temulawak ternyata lebih besar dibandingkan dengan aktivitas tiga jenis kurkuminoid yang diperkirakan terdapat dalam temulawak.

## 2.4 Secang (*Caesalpinia sappan* L.)

Secang atau sepang (*Caesalpinia sappan* L.) adalah perdu anggota suku polong-polongan (*Fabaceae*) yang dimanfaatkan pepagan (kulit kayu) dan kayunya sebagai komoditi perdagangan rempah-rempah. Asal-usul tumbuhan ini tidak diketahui dengan pasti namun telah sejak lama dibudidayakan orang di wilayah India, Asia Tenggara, Malesia, hingga Pasifik, terutama sebagai penghasil bahan pewarna dan juga bahan obat tradisional. Gambar Secang, dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



**Gambar 2.3** Secang (*Caesalpinia sappan* L.) (dokumentasi pribadi).

Kayu secang mengandung brazilin, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenil propana, dan terpenoid. Selain itu juga mengandung asam galat, brasilein, delta-a-phellandrene, oscimene, resin dan resorin. Adanya komponen brazilin memberikan spesifik dari kayu secang yaitu warna merah kecoklatan jika teroksidasi atau dalam suasana basa. Namun

brazilin inilah yang diduga dapat mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia (Shahidi,1996). Menurut Shahidi (1996), lokasi tumbuh tanaman akan mempengaruhi senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Kayu secang memiliki pigmen berwarna yang disebabkan oleh adanya senyawa brazilin yang memberikan pewarnaan dari orange tua sampai warna merah pekat.

Bagian kayu pada secang jika direbus bisa memberi warna merah gading muda yang dapat digunakan untuk pengecatan, memberi warna anyaman, kue, minuman, atau sebagai tinta (Arisandi dan Andriani, 2008). Daun secang mengandung polifenol dan 0,16-0,20% minyak atsiri. Bagian batang atau kayu secang mengandung tanin, asam galat, resin, brasilein, d-alfa-phellandrene, oscimene, minyak atsiri, resorsin, dan brasilin. Brasilin/brazilin adalah golongan senyawa yang memberi warna merah pada kayu secang dengan struktur  $C_6H_{14}O_5$ . Brasilin merupakan senyawa antioksidan yang mempunyai katekol dalam struktur kimianya (Shafwatunida, 2009). Brasilin pada kayu secang (*Caesalpania sappan*) bersifat hipoglikemik dan meningkatkan metabolisme glukosa pada tikus diabetes (Stuart, 2011).

## 2.5 Polifenol

Polifenol (*polyphenol*) merupakan senyawa kimia yang terkandung di dalam tumbuhan dan bersifat antioksidan kuat. Polifenol umumnya banyak terkandung dalam kulit buah. Polifenol berperan melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas dengan cara mengikat radikal bebas sehingga mencegah proses peradangan pada sel tubuh (Finarga, 2010).

Senyawa polifenol adalah semua senyawa yang memiliki struktur dasar berupa fenol. Fenol merupakan struktur yang terbentuk dari benzena tersubstitusi dengan gugus  $-OH$ . Gugus  $-OH$  yang terkandung merupakan aktivator yang kuat dalam reaksi substitusi aromatik elektrofilik (Sulistiono, 2010).

Polifenol merupakan senyawa antioksidan terbanyak dalam makanan. Total asupan polifenol dalam sehari bias mencapai satu gram. Sebagai perbandingan, polifenol memiliki aktivitas antioksidan 10 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan 100 kali lebih tinggi dibanding vitamin E dan karotenoid. Terdapat beberapa jenis tanaman yang banyak mengandung polifenol yakni daun the segar dan biji kopi (Carelsen, 2010).

## 2.6 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan cenderung bereaksi dengan radikal bebas terlebih dahulu dibandingkan dengan molekul yang lain karena antioksidan bersifat sangat mudah teroksidasi atau bersifat

reduktor kuat dibanding dengan molekul yang lain. Jadi keefektifan antioksidan bergantung dari seberapa kuat daya oksidasinya dibanding dengan molekul yang lain. Semakin mudah teroksidasi maka semakin efektif antioksidan tersebut (Radianti, 2005).

Banyak metode untuk mengukur aktivitas antioksidan. Salah satu uji untuk menentukan aktivitas antioksidan penangkap radikal adalah metode DPPH (*1,1 Diphenyl - 2 - picrylhidrazyl*). Metode DPPH memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005).

Ada dua prinsip mekanisme aktivitas antioksidan. Pertama adalah mekanisme pemutusan rantai, dan kedua sebagai antioksidan sekunder. Pada prinsip pertama, antioksidan primer menjadi donor elektron pada radikal bebas. Sedangkan sebagai antioksidan sekunder, katalisator pembentuk rantai radikal seperti *reactive oxygen and nitrogen species* (ROS/RNS) diredam (Vaya dan Aviram, 2008).

## 2.7 Metode Pengemasan Kantong Celup

Minuman celup dengan kemasan kantong celup terdiri dari dua bahan utama, yaitu bahan yang diproses menjadi minuman siap pakai dan kertas penyaring. Tahapan lengkap cara pembuatan minuman menggunakan kemasan kantong celup (*tea bag*) meliputi penghancuran, pengeringan, penggilingan, pemaduan, penimbangan, dan pengemasan.

### 1. Penghancuran

Bahan dihancurkan dengan tangan atau mesin giling agar sarinya keluar dan menjadi potongan-potongan yang lebih kecil.

### 2. Pengeringan

Lama pengeringan menggunakan metode bersuhu tinggi tergantung dari jenis bahan yang digunakan.

### 3. Penggilingan

Setelah kering, bahan dibawa ke suatu ruangan pabrik untuk dipotong dengan pisau berputar menjadi berbagai tingkat kehalusan, tergantung pada jenis teh.

### 4. Pemaduan

Proses pemaduan atau blending dilakukan untuk mendapatkan rasa dan tekstur yang diinginkan. Pada proses ini dapat ditambahkan perasa alami seperti kayu manis, cengkeh, peppermint, jahe, akar-akaran alami, atau ekstrak buah dan bunga-bunga.

## 5. Penimbangan

Usai blending, bahan lalu disimpan dan ditimbang beratnya menjadi masing-masing 2 gram.

## 6. Pengemasan

Bahan yang sudah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam kantong dari kertas saring, pemberian tali, pemasangan *label*, dan pengemasan dalam kotak kemasan yang menarik (Shofiati *et al*, 2014).



### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah cabe jawa, temulawak dan secang yang diperoleh dari pasar tanjung Jember. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol, folin ciacalteu,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , DPPH (*diphenilpicryhidrazy*), aquades dan kantong celup.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven vacum, neraca analitis, botol timbang, erlenmeyer, eksikator, coloureader CR-300, spektrofotometri, vortex, stirer, dan alat – alat gelas.

#### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Hasil Pertanian dan Laboratorium Rekayasa Pangan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dimulai bulan Desember 2015 – April 2016.

#### 3.3 Rancangan Penelitian dan Pelaksanaan

##### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabulasi dan gambar histogram yang kemudian diinterpretasikan sesuai parameter yang diamati untuk melihat kecenderungan atau trend dari setiap parameter.

##### 3.3.2. Formulasi pembuatan minuman herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang

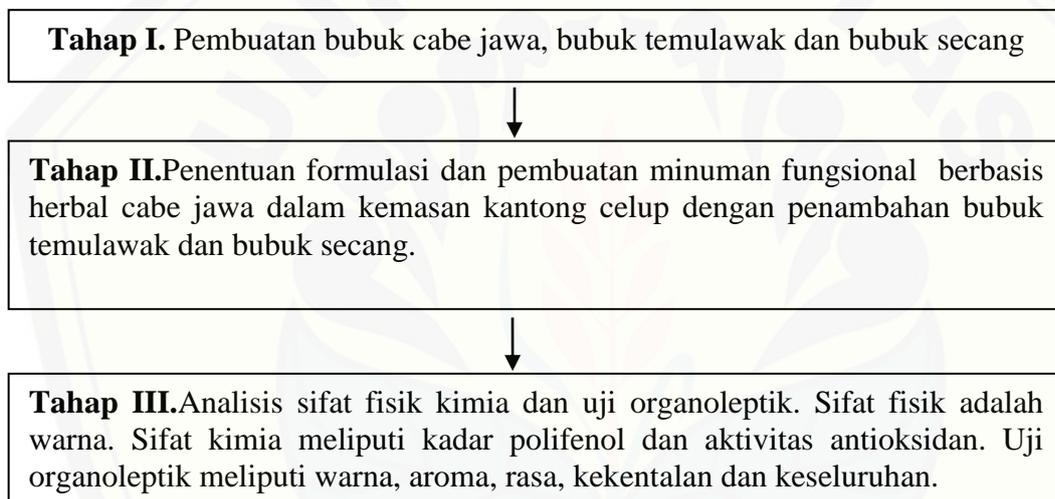
Pada proses pembuatan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa terdapat beberapa variasi dengan penambahan temulawak dan secang yang dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1** Perlakuan cabe jawa dengan variasi penambahan temulawak dan secang.

Perlakuan	Cabe jawa (%)	Temulawak (%)	Secang (%)
P0	50	40	10
P1	50	30	20
P2	50	25	25
P3	50	20	30
P4	50	10	40

### 3.3.3 Pelaksanaan Penelitian

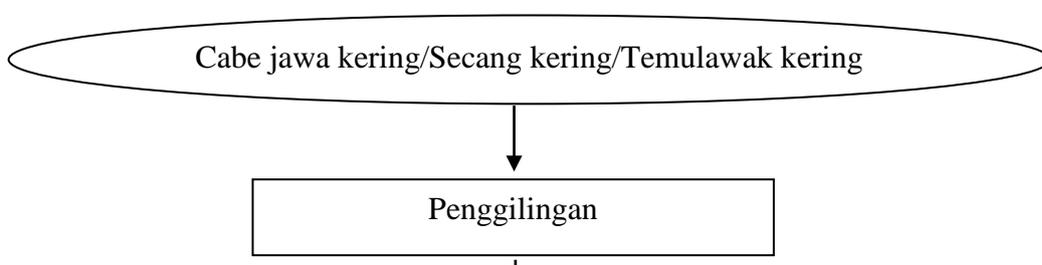
Pelaksanaan penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pertama pembuatan bubuk cabe jawa, temulawak, dan secang. Tahap kedua adalah penentuan formulasi dan pembuatan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dalam kantong celup dengan penambahan bubuk temulawak dan secang. Tahap ketiga yaitu dilakukan analisis sifat fisik, kimia dan uji organoleptik pada minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kemasan kantong celup. Sifat fisik meliputi warna, sifat kimia meliputi kadar polifenol dan aktivitas antioksidan dan uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, kekentalan dan kesukaan keseluruhan. Diagram alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1** Diagram alir penelitian

#### a. Penelitian Tahap Pertama Pembuatan Bubuk Cabe Jawa, Secang, dan Temulawak

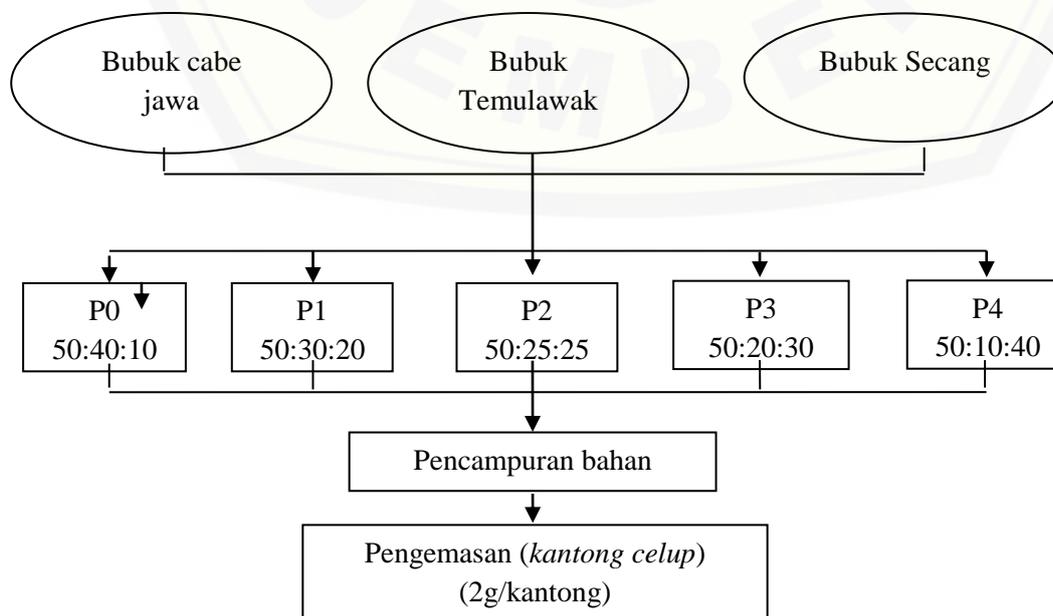
Pembuatan bubuk cabe jawa, secang, dan temulawak terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pemilihan cabe jawa, secang dan temulawak yang telah dikeringkan. Setelah itu dilakukan penggilingan yang bertujuan untuk memperkecil ukuran dan memudahkan dalam pencampuran bahan menjadi produk yang diinginkan dan dilakukan pengayakan 60 mesh yang bertujuan untuk menyeragamkan ukuran partikel. Proses pembuatan bubuk cabe jawa ditunjukkan pada **Gambar 3.1**

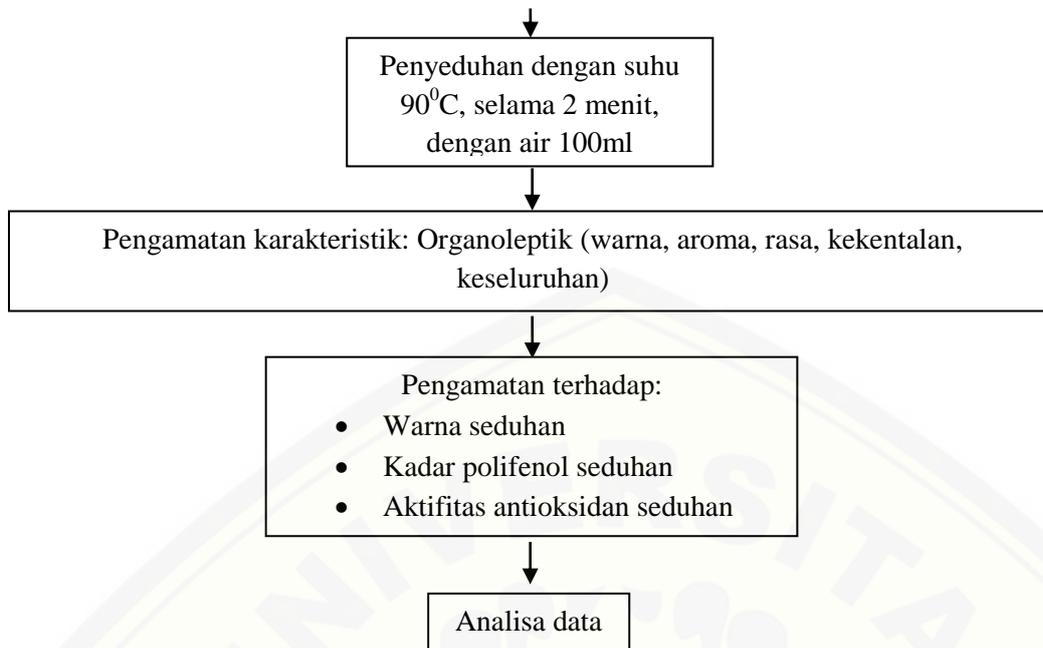


- b. Penelitian Tahap Kedua Penentuan Formulasi dan Pembuatan Minuman Fungsional Berbasis Herbal Cabe Jawa dalam Kemasan Kantong Celup dengan Penambahan Bubuk Temulawak dan Bubuk Secang.

Formulasi bahan dilakukan terhadap bahan utama produk minuman fungsional yaitu cabe jawa untuk produk minuman fungsional. Diagram alir pembuatan minuman fungsional dengan variasi penambahan bubuk secang dan temulawak dapat dilihat pada **Tabel 3.1**. minuman fungsional dalam berbagai variasi penambahan tersebut kemudian dilakukan pengemasan menggunakan kemasan kantong celup.

Proses pembuatan minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dengan berbagai variasi dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.





**Gambar 3.2** Diagram alir pembuatan minuman fungsional herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang dalam kantong celup.

c. Penelitian Tahap Ketiga Analisis Sifat Fisik Kimia dan Uji Organoleptik

Analisis sifat fisik minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang yaitu kecerahan warna seduhan. Sifat kimia minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang meliputi kadar polifenol seduhan dan aktivitas antioksidan seduhan.

Uji organoleptik dilakukan dengan metode *Hedonic Test* (uji kesukaan) pada semua perlakuan (Laksmi, 2012). Uji organoleptik minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang meliputi warna seduhan, aroma seduhan, rasa seduhan, kekentalan seduhan dan kesukaan keseluruhan.

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah:

1. Karakteristik fisik dan kimia
  - a. Warna Seduhan dengan Metode Color Reader (Munsell, 1997)
  - b. Kadar Polifenol Seduhan (Singleton & Rossi, 2009)
  - c. Aktivitas Antioksidan Seduhan (Rohman dan Riyanto, 2005)
2. Uji Organoleptik seduhan (Uji Hedonik) (Laksmi, 2012)

## 3.5 Parameter Yang Diukur

### 3.5.1 Warna Metode *Color Reader* (Munsell, 1997)

Prinsip dari alat ini adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel. Pengukuran dilakukan pada 3 titik pada sampel.

$$L = \text{standart } L + dL$$

$$\text{Tingkat kecerahan warna diperoleh berdasarkan rumus : } L = \frac{94,35}{6} \times L \text{ sampel}$$

Keterangan :

$$\text{Standart } L = 94,35$$

L = Kecerahan warna, nilai berkisar antara 0 - 100 yang menunjukkan semakin besar nilainya maka kecerahan warna semakin tinggi.

Standart L = Nilai L pada porselin standart sebesar 64

### 3.5.2 Kadar Polifenol (Singleton & Rossi, 2009)

Penentuan kandungan fenol suatu sampel dilakukan dengan metode Folin Ciocalteu (FC), yang merupakan metode paling umum digunakan untuk menentukan fenol total. Prinsip reaksi ini adalah berdasarkan reduksi reagen campuran fosfotungstic (WO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)-fosfomolibdat (MoO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) dengan gugus hidroksil fenolik yang menghasilkan produk berwarna biru. Intensitas warna kemudian dikuantifikasi berdasarkan absorbansi dengan spektrofotometer.

Kandungan total polifenol dilakukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu (Singleton & Rossi, 2009), dimana 200 µL sampel yang telah diencerkan 10 kali ditambahkan 1 mL reagent Folin-Ciocalteu yang juga telah diencerkan 10 kali, lalu didiamkan selama 4 menit. Setelah itu ditambahkan 800 µL sodium karbonat (75 g/L). Lalu campuran diinkubasi pada suhu kamar selama 2 jam dan absorbansinya diukur pada 765 nm. Sebagai larutan standar digunakan asam galat dengan konsentrasi masing-masing (25, 50, 100, 150, dan 200 mg/L). Masing-masing konsentrasi ditambahkan 1 mL reagent FolinCiocalteu yang telah diencerkan 10 kali, lalu didiamkan selam 4 menit. Setelah itu tambahkan 800 µL sodium karbonat (75 g/L), kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 2 jam, lalu ukur absorbansinya pada 765 nm. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali dan nilai rata-ratanya dihitung.

Total polifenol ditentukan berdasarkan OD larutan contoh dan kurva standart larutan asam galat sebagai berikut :

Persamaan kurva standart :

$$Y = ax + b$$

Y = Absorbansi

X = Konsentrasi (mg/ml)

$$\text{Kadar Polifenol (mg/g)} = \frac{x \left( \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right) \times \text{FP} \times \text{Volume (ml)}}{W \text{ (g)}}$$

### 3.5.3 Aktivitas Antioksidan (Rohman dan Riyanto, 2005)

Aktivitas antioksidan dianalisis dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl – 2 - picrilhidrazyl*) 400  $\mu\text{M}$ . DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam larutan metanol dan berwarna ungu tua. Mekanisme yang terjadi adalah proses reduksi senyawa DPPH oleh antioksidan yang menghasilkan pengurangan intensitas warna dari larutan DPPH. Pemudaran warna akan mengakibatkan penurunan nilai absorbansi sinar tampak dari spektrofotometer (Krismawati, 2007). Dalam analisis, metode DPPH ini dilakukan dengan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm dan selanjutnya aktivitas antioksidan akan dihitung sebagai persentase inhibisi terhadap DPPH menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{penghambatan} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100 \text{ (Rohman, 2005)}$$

### 3.5.4 Uji Organoleptik ( Uji hedonik) (Laksmi, 2012)

Menurut Laksmi (2012), uji organoleptik dilakukan pada lima parameter yaitu warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan karena suka atau tidaknya konsumen terhadap suatu produk minuman dipengaruhi oleh warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan.. Jenjang skala uji kesukaan terhadap warna, aroma, rasa, kekentalan dan kesukaan keseluruhan dari masing-masing sampel dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.2** Perlakuan cabe jawa dengan variasi penambahan temulawak dan secang

Skala Hedonik	Skala numerik
Tidak suka	1
Sedikit suka	2
Agak suka	3
Suka	4
Sangat suka	5

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dan secang pada nilai rata-rata karakteristik fisik yang meliputi warna serta karakteristik kimia yang meliputi kadar polifenol dan antioksidan, pada proporsi temulawak yang semakin rendah dan secang semakin tinggi menyebabkan nilai semakin tinggi.
2. Berdasarkan sifat organoleptik minuman fungsional berbasis herbal cabe jawa dengan penambahan temulawak dalam kantong celup, secara keseluruhan pada proporsi temulawak yang semakin rendah dan secang semakin tinggi menyebabkan nilai keseluruhan uji organoleptik semakin tinggi.

### 5.2 Saran

Pada penelitian ini minuman celup yang dihasilkan belum diketahui berapa lama minuman celup dapat disimpan sehingga perlu adanya penelitian lanjutan mengenai studi penyimpanan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Achmad, S. A. 2007. *Tumbuh-Tumbuhan Obat Indonesia*. Bandung: ITB
- Afifah dan Efi. 2004. *Khasiat & Manfaat Temulawak*. Jakarta: Agro Media Pustaka,
- Arisandi, Y dan Andriani, Y. 2008. *Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta: Pustaka Buku Murah.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2005. Info POM. vol 6. Jakarta
- Basalmah, R.S. 2006. *Optimalisasi kondisi ekstraksi kurkuminoid temulawak: waktu, suhu dan nisbah*. Skripsi. Departemen Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor: Institut Pertanian Bogor,.
- BPOM. 2004. *Informasi temulawak Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan RI bekerja sama dengan Gabungan Pengusaha Jamu Indonesia*. BPPOM RI
- Carelsen, M.H. 2010. *The Total Antioxidant Content of More Than 3100 Food , Beverages, Spices, Herbs, and Supplements Used Worldwide*. Nutrition Journal. Vol 9 No. 3
- Chaveerach, A., P. Mookamul, R. Sudmoon, and T. Tanee. 2006. *Ethnobotany of the genus Piper (Piperaceae) in Thailand*. Ethnobotany Re-search & Applications 4:223-231
- Dewi, M., Muhammad A., Hardinsyah, Cesillia M. D., Nunuk J. 2012. *Pengetahuan Tentang Manfaat Kesehatan Temulawak (Curcuma xanthorrhiza.) Serta Uji Klinis Pengaruhnya pada Sistem Imun Humoral pada Dewasa Obes*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI) Vol. 17 (3): 166-171
- Drummond, K.E., dan Breferre, L. M. 2010. *Nutrition for foodservice and culinary professionals*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Evizal, R. 2013. *Tanaman Rempah dan Fitofarmaka*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Unila.
- Finarga. 2010. *Polifenol*. <http://finaga.blogspot.com/2010/09/polifenol.html>. [18 Januari 2016].

- Istikomah, N. 2009. *Pengaruh Minyak Atsiri Cabai Jawa (Piper retrofractum Vahl) terhadap Jumlah Platelet Tikus Wistar yang diberi diet kuning Telur. Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Semarang : FK Universitas Diponegoro.
- Jamal, Y., P. Irawati, A. Fathoni, A. Agusta. 2013. *Chemical constituents and antibacterial effect of essential oil of javaness pepper leaves (Piper retrofractumVahl.)*. Media Litbangkes 23(2): 65-72
- Jitoe, A., Masuda, T., Tengah, I.G.P., Suprpta, D. N., Gara, I. W. And Nakatani, N. 1992. *Antioxidant activity of tropical ginger extracts and analysis of the contained curcuminoids*. J. Agric. Food Chem. 40 : 1337-1340.
- Kardono, L.B.S. dan Dewi, R.T. 2005. *Evaluasi kandungan antioksidan dan senyawa fenolik dalam rempah-rempah endemik Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi, hal 341-347. Yogyakarta.
- Kim, K.J., M.S. Lee, K. Jo, J.K. Hwang. 2011. *Piperi-dine alkaloids from Piper retrofractumVahl. protect against high-fat diet-induced obesity by regulating lipid metabolism and activating AMP-activated protein kinase*. Biochem. Bio-phys. Res. Commun. 411(1): 219-225
- Laksmi, R. 2012. *Daya ikat air, pH dan sifat organoleptik chicken nugget yang disubstitusi telur rebus*. Animal Agriculture Journal 1(1): 453-460.
- Majeed, M., V. Badinaev, U. Shivakumar, R. Rajendran. 1995. *Curcuminoids: Antioksidant Phytonutrients*. NutriScience Publishers Inc., New Jersey
- Masuda, T., Isobe, J., Jitoe, A., and Nakatani, N. 1992. *Abtioxidative curcuminoids from rhizomes of Curcuma xanthorrhiza*. Phytochem. 31 (10) : 3645-3647
- Milner, J.A. 2000. *Functional Foods:The US Perspective*. Am. J. Clin. Nutr. Vol. 71:1654-1659 <http://ajcn.org/content/71/6/1654s.full.pdf+html> (24 desember 2016).
- Munsell. 1997. *Colour chart For Tissu Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore Malyand.
- Nuraini, A. 2008. *Mengenal etnobotani beberapa tanaman yang berkhasiat sebagai aprodisiaka*. InfoPOM, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia IV(10):1-4.
- Palupi, M.R dan Widyaningsih, T. D. 2015. *Pembuatan Minuman Fungsional Liang Teh Daun Salam (Eugenia polyantha) Dengan Penambahan Filtrat Jahe dan Filtrat Kayu Secang*. Malang: Universitas Brawijawa

- Prana MS. 2008. *Beberapa aspek biologi temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb)*. Bogor: Biofarmaka IPB.
- Radianti, M.A. 2005. *Studi tentang Pembuatan Minuman Fungsional Tomat-Kayu Manis*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rahardjo, M. 2010. *Penerapan SOP Budidaya untuk Mendukung temulawak sebagai Bahan Baku Obat Potensial*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Rohman, A., dan Riyanto, S. 2005. *Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (Murraya paniculata (L) Jack) secara in vitro*. *Majalah Farmasi Indonesia*, 16 (3)
- Rusdi Udju D., Wahyu W., dan Sudiarto. 2005. *Efek Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) terhadap Angka Iod dan Peroksida Bungkil Kacang Tanah*. *J. Animal Production*, Volume 7 (3) hal.150-155.
- Sari, Y. 2007. *Kajian Proses Pengayaan Virgin Coconut Oil dengan Ekstrak Zat PigmEn dari Temulawak, Kunyit, Daun Suji, Daun Kunyit serta Angkak dan Aplikasinya pada Penggorengan Bahan Pangan*. Skripsi. Fakultas Tehnologi Pertanian Institusi Pertanian, Bogor.
- Shafwatunida, L. 2009. *Secang*. <http://liew267wordpress.com>. [Diunduh tanggal 25 Januari 2016 ]
- Shahidi, F. 1996. *Natural Antioxidants. Chemistry, Health Effects, and Applicatins*. Champaign: AOCS Press.
- Shofiati, A., Andriani, M., dan Choirul A. 2014. *Kajian Kapasitas Antioksidan dan penerimaan Sensoris Teh Celup Kulit Buah Naga (Pitaya Fruit) dengan penambahan Kulit Jeruk Lemon dan Stevia*. *Jurnal Teknosains Pangan Vol. 3 No. 2*
- Sidik., Mulyono M.W., dan Muhtadi A. 1992. *Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb)*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica
- Sidik., Mulyono M.W., Muhtadi A., M. Sirait., dan Moesdarsono. 1999. *Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb)*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica
- Singleton, V.L. and Rossi, J.A., 2009. *Colorimetry of Total Phenolic with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagent*, *Am. J. Enol.Vitic*, 16.
- Soekarto. 1990. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bhatara Aksara

- Stuart. 2011. *Medicine*. Philipine.stuartxchange.com/Sapan.html. [Diunduh tanggal 25 Januari 2016].
- Sulistiono, D. A. 2010. *Tanin*. Mataram: Fakultas MIPA Universitas Mataram.
- Sunarni, T. 2005. *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*. Jurnal Farmasi Indonesia. Vol 2 (2): 53-61.
- Syukur, C dan Hernani. 2002. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta : PT. Penebar Swadaya.
- Vaya, J. and Aviram, M. 2008. *Nutritional Antioxidants: Mechanisms of Action, Analyses of Activities and Medical Applications*. Lipid Research Laboratory Rambam Medical Center, Bat-Galim, Haifa. <http://www.betham.org/Sample/Cmciemal1/VayaMs.Htm> [18 Januari 2016]
- Vinay, S., K. Renuka, V. Palak, C.R. Harisha, and Prajapati. 2012. *Pharmacognostical and phyto-chemical study of Piper LongumL. and Piper retrofractum Vahl*. Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation 1(1): 62-66.
- Wahjoedi, B. Pudjiastuti. Adjirni. Nuratmi, B. Astuti, Y. *Efek androgenik ekstrak etanol cabe jawa (Piper retrofractum Vahl.) pada anak ayam*. Jurnal Bahan Alam Indonesia 2004; 3(2):201-204.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarsi, H. 2005. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. [www.books.google.co.id](http://www.books.google.co.id). (diakses 25 mei 2016)

**LAMPIRAN**

Lampiran A Warna

perlakuan	I	II	III	jumlah	rata-rata	STDEV
P0	33,7	32,8	32,6	99,1	33,03	0,59
P1	30,8	30,4	30,2	91,4	30,47	0,31
P2	30,5	29,5	29,7	89,7	29,90	0,53
P3	29,5	29,5	29,7	88,7	29,57	0,12
P4	29,2	29,6	29,1	87,9	29,30	0,26

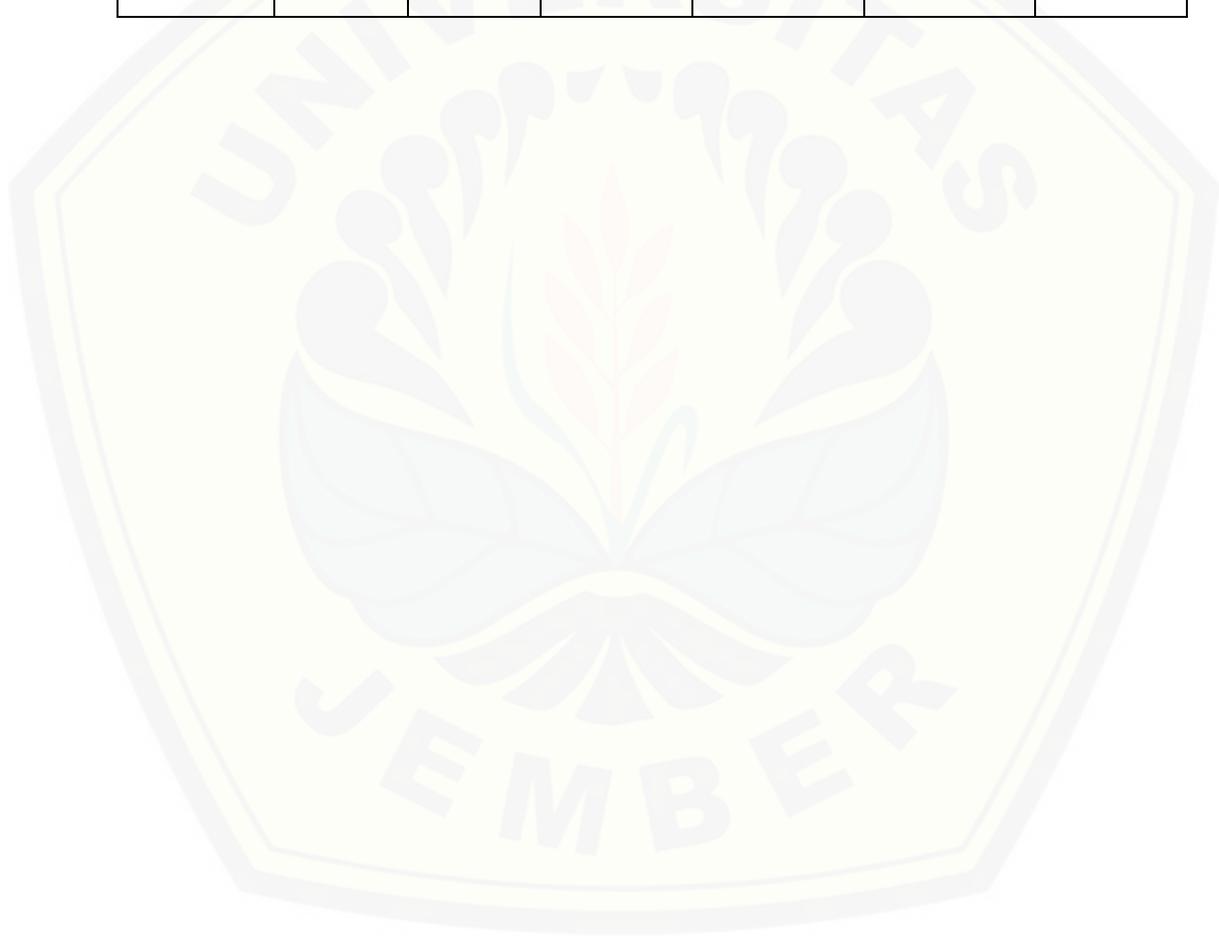
Lampiran B (Total Polifenol (mg/g) )

perlakuan	I	II	III	jumlah	rata-rata	STDEV
PO	38,79	37,03	36,89	112,71	37,57	1,06
P1	35,69	35,48	34,98	106,15	35,38	0,36
P2	34,21	33,50	29,98	97,69	32,56	2,27
P3	32,09	31,53	31,32	94,94	31,65	0,40
P4	29,98	29,83	29,69	89,50	29,83	0,14



Lampiran C. (Aktivitas Antioksidan)

Perlakuan	I	II	III	JUMLAH	RATA-RATA	STDEV
PO	30,98	30,90	30,57	92,45	30,82	0,22
P1	24,89	24,11	23,60	72,60	24,20	0,65
P2	18,68	24,22	17,54	60,44	20,15	3,57
P3	16,82	16,30	16,40	49,52	16,51	0,27
P4	14,16	11,54	10,91	36,62	12,21	1,72



LAMPIRAN ORGANOLEPTIK

Lampiran D (Nilai organoleptik warna)

	538	931	815	472	625	
Jenis Kelamin	P0	P1	P2	P3	P4	Jumlah
Laki-laki	1	2	2	3	5	13
Laki-laki	3	3	2	4	5	17
Laki-laki	1	2	4	3	5	15
Laki-laki	2	3	3	4	4	16
Laki-laki	2	2	4	4	5	17
Laki-laki	2	2	3	4	4	15
Perempuan	4	3	3	3	3	16
Perempuan	2	3	4	3	5	17
Perempuan	1	2	2	3	5	13
Perempuan	2	3	4	3	5	17
Laki-laki	1	2	3	4	5	15
Perempuan	2	3	4	5	5	19
Laki-laki	3	3	3	4	5	18
Laki-laki	3	3	4	2	5	17
Laki-laki	2	2	3	3	4	14
Laki-laki	1	3	2	3	4	13
Perempuan	2	2	3	4	5	16
Laki-laki	2	1	3	4	5	15
Laki-laki	3	3	3	3	5	17
Laki-laki	3	3	4	4	5	19
Laki-laki	2	3	3	3	5	16
Perempuan	1	4	4	4	4	17
laki-laki	3	4	4	4	3	18
Perempuan	3	3	3	3	4	16
Perempuan	3	3	3	3	3	15
jumlah	54	67	80	87	113	401
rata-rata	2,16	2,68	3,20	3,48	4,52	
stdev	0,85	0,69	0,71	0,65	0,71	

## Lampiran E Nilai organoleptik Aroma)

AROMA			538	931	815	472	625	
No	Nama	Jenis Kelamin	P0	P1	P2	P3	P4	Jumlah
1	Septian G.P	Laki-laki	4	2	2	2	2	12
2	Rahmat Agung A	Laki-laki	4	2	4	1	1	12
3	Rizqi R.J	Laki-laki	5	2	2	3	2	14
4	Agus P	Laki-laki	4	4	3	2	2	15
5	Aris Firmansyah	Laki-laki	3	3	3	2	3	14
6	David F	Laki-laki	3	3	3	3	3	15
7	Badriatur R	Perempuan	3	2	2	1	1	9
8	Amelia R	Perempuan	5	4	4	2	3	18
9	Anis Shabrina	Perempuan	4	5	2	3	1	15
10	Kamalia I	Perempuan	5	4	2	3	1	15
11	Ahamad S	Laki-laki	4	4	2	3	1	14
12	Aulia R	Perempuan	3	3	3	1	2	12
13	Miftahul F	Laki-laki	5	4	5	3	1	18
14	Langgeng P	Laki-laki	5	4	2	3	4	18
15	Angga D	Laki-laki	3	3	4	3	3	16
16	Muh Riyanto	Laki-laki	5	3	3	3	1	15
17	Feby Fitria	Perempuan	3	4	3	3	2	15
18	Singgih faisal	Laki-laki	3	4	2	5	1	15
19	Hengky Saputro	Laki-laki	3	3	3	3	3	15
20	Wahyu dwi P	Laki-laki	5	5	3	1	2	16
21	Habib F	Laki-laki	4	4	4	2	4	18
22	Afif	Perempuan	3	3	4	3	3	16
23	Danu indra	laki-laki	4	3	3	3	3	16
24	Fauqi	Perempuan	3	3	3	3	3	15
25	failik	Perempuan	5	2	2	2	2	13
		<b>jumlah</b>	<b>98</b>	<b>83</b>	<b>73</b>	<b>63</b>	<b>54</b>	<b>371</b>
		<b>rata-rata</b>	<b>3,92</b>	<b>3,32</b>	<b>2,92</b>	<b>2,52</b>	<b>2,16</b>	
		<b>stdev</b>	<b>0,86</b>	<b>0,90</b>	<b>0,86</b>	<b>0,92</b>	<b>0,99</b>	

Lampira F (Nilai organoleptik Rasa)

RASA			538	931	815	472	625	
No	Nama	Jenis Kelamin	P0	P1	P2	P3	P4	Jumlah
1	Septian G.P	Laki-laki	2	2	2	3	2	11
2	Rahmat Agung A	Laki-laki	1	2	4	3	3	13
3	Rizqi R.J	Laki-laki	2	5	5	4	4	20
4	Agus P	Laki-laki	1	4	4	2	3	14
5	Aris Firmansyah	Laki-laki	4	2	4	4	2	16
6	David F	Laki-laki	3	3	2	3	3	14
7	Badriatur R	Perempuan	3	2	2	3	2	12
8	Amelia R	Perempuan	3	4	3	2	4	16
9	Anis Shabrina	Perempuan	2	2	2	2	2	10
10	Kamalia I	Perempuan	2	2	2	2	2	10
11	Ahamad S	Laki-laki	2	2	2	2	2	10
12	Aulia R	Perempuan	3	3	3	3	3	15
13	Miftahul F	Laki-laki	5	3	2	4	1	15
14	Langgeng P	Laki-laki	1	4	3	2	1	11
15	Angga D	Laki-laki	4	4	2	3	2	15
16	Muh Riyanto	Laki-laki	3	4	3	2	2	14
17	Feby Fitria	Perempuan	3	2	4	3	5	17
18	Singgih faisal	Laki-laki	2	3	5	4	1	15
19	Hengky Saputro	Laki-laki	4	3	3	4	3	17
20	Wahyu dwi P	Laki-laki	3	1	4	2	5	15
21	Habib F	Laki-laki	3	3	3	3	3	15
22	Afif	Perempuan	3	3	3	4	3	16
23	Danu indra	laki-laki	3	2	3	3	4	15
24	Fauqi	Perempuan	2	2	2	2	2	10
25	failik	Perempuan	3	3	3	3	3	15
		jumlah	67	70	75	72	67	351
		rata-rata	2,68	2,80	3,00	2,88	2,68	
		stdev	0,99	0,96	0,96	0,78	1,11	

Lampiran G (Nilai organoleptik Kekentalan)

KEKENTALAN			538	931	815	472	625	
No	Nama	Jenis Kelamin	P0	P1	P2	P3	P4	Jumlah
1	Septian G.P	Laki-laki	3	4	4	4	4	19
2	Rahmat Agung A	Laki-laki	3	2	3	3	4	15
3	Rizqi R.J	Laki-laki	2	3	3	4	4	16
4	Agus P	Laki-laki	1	3	4	2	4	14
5	Aris Firmansyah	Laki-laki	3	4	3	3	3	16
6	David F	Laki-laki	1	4	4	4	4	17
7	Badriatur R	Perempuan	3	2	3	4	2	14
8	Amelia R	Perempuan	1	2	1	4	3	11
9	Anis Shabrina	Perempuan	3	2	3	3	2	13
10	Kamalia I	Perempuan	3	2	3	2	2	12
11	Ahamad S	Laki-laki	1	1	1	2	4	9
12	Aulia R	Perempuan	1	2	2	3	4	12
13	Miftahul F	Laki-laki	3	5	2	4	1	15
14	Langgeng P	Laki-laki	2	1	4	3	5	15
15	Angga D	Laki-laki	3	3	2	2	3	13
16	Muh Riyanto	Laki-laki	1	1	1	2	1	6
17	Feby Fitria	Perempuan	3	3	3	3	3	15
18	Singgih faisal	Laki-laki	1	2	1	5	3	12
19	Hengky Saputro	Laki-laki	3	3	3	3	3	15
20	Wahyu dwi P	Laki-laki	3	1	4	2	5	15
21	Habib F	Laki-laki	3	3	3	3	3	15
22	Afif	Perempuan	1	2	2	3	3	11
23	Danu indra	laki-laki	2	3	3	2	3	13
24	Fauqi	Perempuan	3	1	3	3	3	13
25	failik	Perempuan	3	3	3	3	3	15
		<b>jumlah</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>79</b>	<b>341</b>
		<b>rata-rata</b>	<b>2,24</b>	<b>2,48</b>	<b>2,72</b>	<b>3,04</b>	<b>3,16</b>	
		<b>stdev</b>	<b>0,93</b>	<b>1,08</b>	<b>0,98</b>	<b>0,84</b>	<b>1,03</b>	

Lampiran H (kesukaan keseluruhan)

KESAN KESELURUHAN			538	931	815	472	625	
No	Nama	Jenis Kelamin	P0	P1	P2	P3	P4	Jumlah
1	Septian G.P	Laki-laki	2	2	2	3	4	13
2	Rahmat Agung A	Laki-laki	1	3	5	2	3	14
3	Rizqi R.J	Laki-laki	1	2	2	3	4	12
4	Agus P	Laki-laki	3	2	4	2	3	14
5	Aris Firmansyah	Laki-laki	2	3	4	4	3	16
6	David F	Laki-laki	1	2	3	3	3	12
7	Badriatur R	Perempuan	1	3	2	2	4	12
8	Amelia R	Perempuan	2	2	3	2	5	14
9	Anis Shabrina	Perempuan	2	2	2	3	2	11
10	Kamalia I	Perempuan	2	2	2	3	4	13
11	Ahamad S	Laki-laki	1	4	3	4	5	17
12	Aulia R	Perempuan	2	3	4	4	5	18
13	Miftahul F	Laki-laki	1	2	3	5	4	15
14	Langgeng P	Laki-laki	2	4	4	3	5	18
15	Angga D	Laki-laki	2	3	3	3	3	14
16	Muh Riyanto	Laki-laki	1	2	3	2	3	11
17	Feby Fitria	Perempuan	1	2	4	4	5	16
18	Singgih faisal	Laki-laki	2	4	3	4	5	18
19	Hengky Saputro	Laki-laki	2	3	3	4	4	16
20	Wahyu dwi P	Laki-laki	2	2	2	4	3	13
21	Habib F	Laki-laki	2	4	4	4	5	19
22	Afif	Perempuan	2	3	3	3	4	15
23	Danu indra	laki-laki	1	3	4	4	3	15
24	Fauqi	Perempuan	2	5	2	2	2	13
25	failik	Perempuan	1	3	3	3	3	13
		jumlah	41	70	77	80	94	362
		rata-rata	1,64	2,80	3,08	3,20	3,76	
		stdev	0,57	0,87	0,86	0,87	0,97	