# PENINGKATAN KADAR KALSIUM (Ca) PADA KLEPON DENGAN SUBTITUSI BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

**Oleh:**
**SEPTYANDARI**
**NIM. 123811002**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**
**SEMARANG**
**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

Nama : **Septyandari**

NIM : 123811002

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PEMANFAATAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") SEBAGAI SUMBER KALSIUM (Ca) PADA MAKANAN TRADISIONAL KLEPON**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 09 Juni 2016
Pembuat Pernyataan,

**Septyandari**
NIM. 123811002

KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km 2 (024) 7601295 Fax.7615387 Semarang
50185 Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

## PENGESAHAN

Naskah skripsi ini berikut ini:

| | | |
|---|---|---|
| **Judul** | : | **Peningkatan Kadar Kalsium (Ca) Pada Klepon Dengan Subtitusi Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")** |
| Nama | : | **Septyandari** |
| NIM | : | 123811002 |
| Jurusan | : | Pendidikan Biologi |

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Pendidikan Biologi.

Semarang, 09 Juni 2016

DEWAN PENGUJI

| | |
|---|---|
| Ketua | Sekretaris |
| **Dr. Lianah, M.Pd** | **Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si** |
| NIP. 19590313 198103 2 007 | NIP. 19770611 201101 2 004 |
| Penguji I | Penguji II |
| **Listyono, M.Pd** | **Dr. H. Ruswan, M.A** |
| NIP. 19691016 200801 1 008 | NIP. 19680424 199303 1 004 |
| Pembimbing I, | Pembimbing II, |
| **Dian Ayuning Tyas, M.Biotech** | **Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si** |
| NIP. 19841218 201101 2004 | NIP. 19770611 201101 2 004 |

**NOTA DINAS**

Semarang, 09 Juni 2016

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

*Assalamu'alaikum.wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa, saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | **Peningkatan Kadar Kalsium (Ca) Pada Klepon Dengan Subtitusi Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")** |
| Nama | | :Septyandari |
| NIM | : | 123811002 |
| Jurusan | : | Pendidikan Biologi |

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum.wr.wb*

Pembimbing I,

**Dian Ayuning Tyas, M.Biotech**
NIP. 198412182011012004

**NOTA DINAS**

Semarang, 09 Juni 2016

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

*Assalamu'alaikum.wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa, saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Peningkatan Kadar Kalsium (Ca) Pada Klepon Dengan Subtitusi Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")**
**Nama : Septyandari**
NIM : 123811002
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam siding Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum.wr.wb*

Pembimbing II,

**Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si**
NIP. 19770611 201101 2 004

## ABSTRAK

**Judul : Peningkatan Kadar Kalsium (Ca) Pada Klepon Dengan Subtitusi Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")**

**Penulis : Septyandari**

NIM : 123811002

Bayam merah mengandung zat kalsium yang bermanfaat untuk sumber kalsium tubuh manusia. Pemanfaatan bayam merah di masyarakat sampai saat ini belum optimal, karena bayam merah memiliki aroma yang *"langu"*. Salah satu solusi agar masyarakat tetap dapat mengkonsumsi bayam merah dilakukan dengan subtitusi bayam merah ke dalam klepon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kalsium (Ca) pada klepon yang disubtitusi dengan bayam merah pada konsentrasi yang berbeda. Pengukuran kadar kalsium (Ca) klepon menggunakan alat spektrofotometer dengan metode titrasi. Analisis data dilakukan dengan uji ANOVA satu jalur menggunakan SPSS 16. Optimalisasi produk klepon bayam merah dilakukan dengan uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur klepon. Hasil pengukuran kadar kalsium (Ca) klepon menunjukkan peningkatan terbaik terdapat pada subtitusi bayam merah 100% ($P_4$). Hasil uji ANOVA menunjukkan kadar kalsium klepon setelah disubtitusi dengan bayam merah berbeda secara signifikan dengan nilai $F_{hit} > F_{tabel}$ (139,03 > 3,05). Hasil uji BNT (LSD) terhadap kadar kalsium klepon menunjukkan antar perlakuan berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Hasil Uji Duncan terhadap kadar kalsium klepon menunjukkan bahwa hasil tertinggi kadar kalsium klepon terdapat pada perlakuan $P_4$ (100%) yaitu 64,3433 ppm. Hasil organoleptik menunjukkan bahwa klepon E (subtitusi bayam merah 100%) merupakan perlakuan yang paling baik dengan jumlah skor tertinggi sebesar 752. Berdasarkan hasil tersebut kadar kalsium klepon setelah disubtitusi dengan bayam merah dapat meningkat secara signifikan pada konsentrasi yang berbeda,



Kata Kunci: bayam merah varietas Mira, kalsium (Ca), klepon

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ا | A | ط | t |
| ب | B | ظ | z |
| ت | T | ع | ‘ |
| ث | S | غ | g |
| ج | J | ف | f |
| خ | Kh | ك | k |
| د | D | ل | l |
| ذ | Ż | م | m |
| ر | R | ن | n |
| ز | Z | و | W |
| س | S | ه | h |
| ش | Sy | ء | ‘ |
| ص | S | ي | y |
| ض | D | | |

**Bacaan Madd:**
**ā** = a panjang
**ī** = i panjang
**ū** = u panjang

**Bacaan Diftong:**
اَوْ= au
اَيْ= a

## KATA PENGANTAR

***Bismillahirrahmanirrahim***

Puji syukur Alhamdulillah Peneliti panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa terhatur kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengangkat derajat manusia dari zaman jahiliyyah hingga zaman Islamiyyah.

Ucapan terimakasih Peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, semangat dan bantuan yang sangat berarti bagi peneliti sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat Peneliti haturkan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A.,selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Dian Ayuning Tyas, M.Biotech**.**, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dian Ayuning Tyas, M.Biotech. dan Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Kepala Laboran Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang dan Universitas Semarang (USM) yang meminjamkan tempat untuk penelitian.

5. Segenap dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan UIN Walisongo Semarang khususnya dosen Pendidikan Biologi.
6. Kedua orang tuaku, Bapak Pujo Wahono dan Ibu Suli yang telah senantiasa memberikan do'a dan semangat baik moril maupun materiil yang sangat luar biasa, sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini dengan lancar.
7. Adikku Setyawan Bangkit Nugroho yang selalu memberikan do'a, motivasi, semangat dan kebahagiaan tiada henti.
8. Adikku Luk lu atun nisa yang selalu memberi motivasi, solusi dan setia membantu setiap saat
9. Teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2012 yang selalu memberi bantuan, motivasi dan semangat dalam menyusun skripsi (Aini Sa'adah, Dwi Murniasih, Elly Afni Apriani).
10. Teman-teman kos Putri 41 (Fita, Naili, Ida) yang selalu memberi motivasi serta semangat.
11. BeSM PKPU Semarang angkatan 2012 yang memberi motivasi, mengajarkan arti kebersamaan dan kekeluargaan.
12. Rekan-rekan HMJ Pendidikan Biologi, Tim PPL SMP N 28 Semarang dan Tim KKN posko 52 UIN Walisongo Semarang yang memberikan kenangan terindah dan motivasi dalam perjuangan penulisan skripsi.
13. Adik-adikku SDN 02 Pelemgede dan SDN 03 Pelemgede, Pucakwangi, Pati yang memberikan kenangan terindah, telah menjadi keluarga yang luar biasa selama KKN

14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah dilakukan. Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk menyempurnakan kualitas skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Semarang, 09 Juni 2016

Peneliti,

**Septyandari**
NIM. 123811002

## DAFTAR ISI

Halaman


**HALAMAN JUDUL** ..... **i**

**PERNYATAAN KEASLIAN** ..... **ii**

**PENGESAHAN** ..... **iii**

**NOTA PEMBIMBING** ..... **iv**

**ABSTRAK** ..... **vi**

**TRANSLITERASI ARAB-LATIN** ..... **vii**

**KATA PENGANTAR** ..... **viii**

**DAFTAR ISI** ..... **xi**

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xiii**

**DAFTAR TABEL** ..... **xiv**

**DAFTAR GAMBAR** ..... **xv**

**BAB I : PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah ..... 1

B. Rumusan Masalah ..... 6

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian ..... 6

**BAB II : LANDASAN TEORI**

A. Deskripsi Teori ..... 8

1. Kalsium ..... 8
2. Bayam Merah ..... 12
3. Analisis Kandungan Kalsium ..... 18
4. Titrasi ..... 19
5. Spektrofotometer UV-Vis ..... 24
6. Klepon ..... 26

B. Kajian Pustaka ..... 28
C. Rumusan Hipotesis ..... 31

**BAB III : METODE PENELITIAN**

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian ..... 32
B. Tempat dan Waktu Penelitian ..... 36
C. Variabel dan Indikator Penelitian ..... 36
D. Alat dan Bahan ..... 37
E. Metodologi Penelitian ..... 37
F. Teknik Analisis Data ..... 44

**BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi Data ..... 50
1. Karakterisasi Bayam Merah ..... 50
2. Pengukuran Kadar Kalsium (Ca) Klepon ..... 52
3. Uji Organoleptik ..... 56
B. Analisis Data ..... 63
C. Keterbatasan Penelitian ..... 74

**BAB V : PENUTUP**

A. Simpulan ..... 77
B. Saran ..... 78

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**

# DAFTAR LAMPIRAN


Lampiran 1. Prosedur Penelitian

Lampiran 2. Output Uji Pengukuran Kadar Kalsium (Ca) Klepon Bayam Merah

Lampiran 3. Output Uji ANOVA Kadar Kalsium (Ca) Klepon Bayam Merah

Lampiran 4. Output Uji Lanjutan BNT (LSD) dan Uji Duncan

Lampiran 5. Angket Uji Organoleptik

Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik

Lampiran7. Hasil Uji ANOVA terhadap Warna Klepon Bayam Merah

Lampiran 8. Hasil Uji ANOVA terhadap Aroma Klepon Bayam Merah

Lampiran 9. Hasil Uji ANOVA terhadap Rasa Klepon Bayam Merah

Lampiran 10. Hasil Uji ANOVA terhadap Tekstur Klepon Bayam Merah

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan

Lampiran 12. Surat Penunjukkan Pembimbing Skripsi

Lampiran 13. Surat Permohonan Izin Riset

## DAFTAR TABEL

Halaman


| | | |
|---|---|---|
| Tabel2.1. | Spektrum Cahaya Tampak dan Warna Komplementer ..... | 25 |
| Tabel 3.1. | Ulangan Hasil Uji Kadar Kalsium (Ca) Klepon | |
| Tabel4.1. | Hasil Pengukuran Kadar Kalsium Klepon..... | 51 |
| Tabel4.2. | Hasil Uji ANOVAPada Pengukuran Kadar Kalsium Klepon..... | 53 |
| Tabel4.3. | Hasil Uji BNT (LSD) Terhadap Kadar Kalsium Klepon ..... | 53 |
| Tabel4.4 | Hasil Uji Duncan Terhadap Kadar Kalsium Klepon ..... | 54 |
| Tabel4.5 | Hasil Uji ANOVA Terhadap Warna Klepon Bayam Merah ..... | 56 |
| Tabel4.6 | Hasil Uji ANOVA Terhadap Aroma Klepon Bayam..... | 58 |
| Tabel4.7 | Hasil Uji ANOVA Terhadap Rasa Klepon Bayam Merah ..... | 59 |
| Tabel4.8 | Hasil Uji ANOVA Terhadap Tekstur Klepon Bayam Merah ..... | 60 |

# DAFTAR GAMBAR


| | | Halaman |
|---|---|---|
| Gambar 2.1 | Bunga dan Daun Bayam Merah..... | 15 |
| Gambar 2.2 | Alat Titrasi..... | 22 |
| Gambar 2.3 | Spektrofotometer UV-Vis ..... | 25 |
| Gambar 2.4 | Klepon ..... | 27 |
| Gambar3.1 | Diagram Alur Penelitian..... | 33 |
| Gambar4.1 | Morfologi Daun, Batang, dan Akar Bayam Merah..... .. | 50 |
| Gambar4.2 | Hasil Pengukuran Kadar Kalsium Klepon..... | 52 |
| Gambar4.3 | Hasil Uji Organoleptik Klepon..... | 55 |
| Gambar4.4 | Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna Klepon Bayam Merah ..... | 56 |
| Gambar 4.5 | Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma Klepon Bayam Merah ..... | 57 |
| Gambar 4.6 | Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Klepon Bayam Merah ..... | 58 |
| Gambar 4.7 | Hasil Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Klepon Bayam Merah..... | 60 |

# BAB I
# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Kalsium merupakan unsur logam alkali yang berwarna abu-abu, berbentuk lunak dan memiliki titik didih 1484°C. Kalsium merupakan mineral makro yang penting untuk proses metabolisme tubuh. Kebutuhan kalsium setiap orang berkisar antara 400-1000 mg/hari. Kalsium banyak dibutuhkan pada masa pertumbuhan bayi dan anak. Semakin tua usia manusia, maka semakin banyak kalsium yang dibutuhkan. Jumlah kalsium di dalam tubuh manusia sebesar 1,5-2% dari berat badan orang dewasa.[1]

Sebanyak 99% dari jumlah kalsium tubuh berada di dalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi dalam bentuk hidroksiapatit, sisanya disimpan di dalam darah dan jaringan-jaringan lemak.[2] Hidroksiapatit merupakan suatu kalsium fosfat keramik yang terdiri atas kalsium (Ca) dan fosfat (P) dan menjadi komponen mineral utama bagi tulang manusia dan gigi.[3]

---

[1]Maria, C, Linder, *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*, (Jakarta: UI Press, 1992), hlm. 253-254

[2]Harrizul, Rivai, *Asas Pemeriksaan Kimia*, (Jakarta: UI Press, 2006), hlm. 248

[3]Arindha,Reni Pramesti, www. artikel edisi 2010 ilmiah online-hidroksiapatit.html. Diakses 26 Desember 2015, pukul: 17.30 WIB

Kalsium memiliki peranan penting untuk membantu kontraksi otot, pembentukan tulang, mencegah pengeroposan tulang, dan proses pembekuan darah.[4] Penelitian yang dilakukan Sri Kosnayani (2004) membuktikan bahwa terdapat hubungan positif antara jumlah asupan kalsium yang dikonsumsi oleh responden dengan kepadatan tulang. Semakin banyak asupan kalsium yang dikonsumsi, maka semakin tinggi kepadatan mineral tulang manusia.[5] Kekurangan kalsium tubuh dapat menyebabkan gangguan kontraksi otot, darah sulit membeku, transmisi saraf terganggu dan pengeroposan tulang (*osteoporosis*). *Osteoporosis* terjadi karena kepadatan tulang berkurang, sehingga tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Sekitar 80% persen penderita penyakit *osteoporosis* adalah wanita, termasuk wanita muda yang mengalami penghentian siklus menstruasi atau *menopause* dini. Hilangnya hormon estrogen setelah *menopause* akan meningkatkan resiko terkena *osteoporosis*.[6]

Laporan WHO (2011) menyatakan bahwa di negara Asia, jumlah penderita patah tulang yang disebabkan oleh *osteoporosis*

---

[4]Marry, E, Barasi, *At a Glance Ilmu Gizi*, (Jakarta: Erlangga, 2009), hlm. 62-63

[5]Al, Sri Kosnayani, Tesis *Hubungan Asupan Kalsium, Aktivitas Fisik, Paritas, Indeks Massa Tubuh dan Kepadatan Tulang pada Wanita Pasca Menopause*, (Semarang: Universitas Diponegoro Magister Gizi Masyarakat, 2007), hlm. 11

[6]Ayu, Setyorini, *Pencegahan Osteoporosis dengan Suplementasi Kalsium dan Vitamin D pada Penggunaan Kosteroid Jangka Panjang*, Jurnal Vol. 11, No., (Bali: SMF Ilmu Kesehatan Anak FK UNUD RSUP Sanglah, 2009), hlm. 2

akan mengalami peningkatan dari 84.000 orang pada tahun 1986 menjadi 6,26 juta orang pada tahun 2056, dan sebanyak 71% patah tulang diprediksi akan terjadi di negara berkembang.[7] Informasi penting tersebut diharapkan dapat menyadarkan masyarakat untuk selalu memenuhi kalsium tubuh dan menjaga kesehatan tulang. Pemenuhan kalsium tubuh dapat diperoleh dari dua sumber, yaitu sumber hewani dan sumber nabati. Sumber hewani dapat diperoleh dari ikan, udang, susu, kuning telur, dan daging sapi. Sumber nabati dapat diperoleh dari sayuran dan biji-bijian, misalnya kedelai, kacang merah, tempe, tahu, daun sawi, brokoli, bayam hijau, dan bayam merah.[8]

Penelitian yang dilakukan oleh Situmorang (2012) membuktikan bahwa kandungan ion kalsium bayam merah lebih tinggi dibandingkan bayam hijau, yaitu sebesar 139,868 mg/100g, sedangkan ion kalsium bayam hijau sebesar 77,344 mg/100g.[9] Salah satu wilayah yang memiliki komoditas bayam merah di Jawa Tengah adalah desa Toso, kabupaten Batang. Pemanfaatan

---

[7]Al, Sri Kosnayani, *Hubungan Asupan Kalsium, Aktivitas Fisik, Paritas, Indeks Massa Tubuh dan Kepadatan Tulang pada Wanita Pasca Menopause*, hlm. 7

[8] Slamet, Sudarmadji, *Bahan Makanan dan Pertanian*, (Yogyakarta: Liberty, 1997), hlm. 151

[9]Nathalin, Oktafrida Situmorang, *Perbandingan Metode Destruksi Kering Dan Destruksi Basah Terhadap Kadar Ion Kalsium Pada Daun Tanaman Bayam Merah Dan Daun Tanaman Bayam Hijau (Amaranthus tricolor) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA),* dalam Skripsi, (Sumatera Utara: Program Studi Sarjana Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2012), hlm. 1

bayam merah di desa Toso masih terbatas pada penjualan dan konsumsi. Konsumsi bayam merah sebagai sumber kalsium belum banyak diketahui masyarakat karena terbatasnya pengetahuan.

Masyarakat di desa Toso, kabupaten Batang enggan mengkonsumsi bayam merah karena hasil olahan bayam merah berwarna merah pekat dan menimbulkan aroma *"langu"*. Selain warna dan aroma, olahan bayam merah dalam jumlah banyak dapat menghasilkan rasa sedikit pahit, sehingga hasil olahan terasa tidak sedap. Konsumsi bayam merah semestinya tetap dapat dilakukan oleh masyarakat. Upaya untuk mengurangi rasa enggan tersebut dapat dilakukan dengan cara mengolah bayam merah dan disubtitusikan ke dalam makanan tradisional klepon. Solusi ini bertujuan agar masyarakat tetap dapat memanfaatkan sumber daya alam yang Allah ciptakan, sebagaimana telah Allah jelaskan dalam QS. Al Mu'minun ayat 20 yang berbunyi:

وَشَجَرَةً تَخۡرُجُ مِن طُورِ سَيۡنَآءَ تَنۢبُتُ بِٱلدُّهۡنِ وَصِبۡغٖ لِّلۡأٓكِلِينَ ٢٠

"Dan kami tumbuhkan pohon (zaitun) yang tumbuh dari gunung Sinai, menghasilkan minyak, dan bahan pembangkit selera bagi orang-orang yang makan".[10]

Berdasarkan ayat diatas, telah jelas bahwa Allah menciptakan segala sesuatu tidak lain agar manusia dapat

[10]*Al Qur'an Maghfirah,* (Jakarta: Maghfirah Pustaka, 2006), hlm. 343

memanfaatkan sebaik-baiknya.[11] Pemanfaatan bayam merah yang disubtitusikan ke dalam klepon ini adalah salah satu bentuk usaha manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam yang Allah ciptakan.

Klepon merupakan makanan tradisional yang terbuat dari tepung ketan, ditambahkan gula didalamnya dan ditaburi dengan parutan kelapa.[12] Klepon yang dikonsumsi oleh masyarakat pada umumnya memiliki dua variasi warna, yaitu merah muda dan hijau. Klepon dengan penambahan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"), diharapkan dapat menjadi alternatif makanan tradisional sebagai sumber kalsium (Ca) dengan harga yang terjangkau, sehingga masyarakat tetap dapat memenuhi kalsium dalam tubuh. Berdasarkan latar belakang di atas, dilakukan penelitian mengenai "**Peningkatan Kadar Kalsium (Ca) Pada Klepon Dengan Subtitusi Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")"**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahuikadar kalsium (Ca) pada makanan tradisional klepon yang disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"), menggunakan metode titrasi.

[11]Kementrian Agama RI, *Al- Qur'an dan Tafsirnya Jilid VI Juz 16-17-18,* (Jakarta: Ikrar Mandiri Abadi, 2010), hlm. 483

[12]Dedik, Baihaqi, www.infoku-klepon-makanan-tradisional.com, diakses 21 Mei 2016 pukul 22.53

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

Bagaimana kandungan kalsium (Ca) pada klepon sebelum dan setelah disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") pada konsentrasi yang berbeda?

## C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan kalsium (Ca) pada klepon yang disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") pada konsentrasi yang berbeda.

### 2. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

a. Bagi Peneliti
   1) Mengetahui adanya peningkatan kadar kalsium pada klepon yang disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira").
   2) Memberikan informasi ilmiah mengenai potensi bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") sebagai sumber kalsium alami.

b. Bagi Masyarakat
   1) Memberikan informasi mengenai potensi bayam merah *(Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")

yang mampu meningkatkan kadar kalsium (Ca) pada makanan tradisional klepon.

2) Mendorong masyarakat memanfaatkan bayam merah *(Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") sebagai sumber alternatif sayuran yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kalsium.

# BAB II

# LANDASAN TEORI

## A. Deskripsi Teori

### 1. Kalsium

Kalsium adalah makronutrien untuk tanaman dengan tingkat yang sangat bervariasi antar spesies. Kalsium merupakan mineral penting yang paling dibutuhkan makhluk hidup.[1] Beberapa tanaman menyimpan komponen anorganik seperti kalsium, yang ditemukan dalamdaun.[2]

Kalsium merupakan mineral terbesar di dalam tubuh dan dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari. Sekitar 99% total kalsium dalam tubuh ditemukan dalam jaringan keras yaitu tulang dan gigi terutama dalam bentuk hidoksiapatit, hanya sebagian kecil dalam plasma dan cairan ekstravaskular. Kalsium dibutuhkan oleh hati,otot, dan berfungsi membantu pembekuan darah. Kekurangan kalsium dalam tubuh dapat menyebabkan *osteoporosis*. Penelitian menunjukkan bahwa rendahnya kalsium tubuh dapat mempengaruhi jumlah keseluruhan masa tulang dan tingginya patah tulang. Survei yang dilakukan oleh National

[1]www.kamus kesehatan online-pengertian-kalsium.html. Diakses pada 24 Mei 2016 pukul 05.40 WIB

[2]Hanson, Henler(1984) dan Wayne(1985*), Nutrient Element Plants*, ter. Solehan, *Buku Kumpulan Pedoman Penelitian*, (Semarang: Unika, 2000), hlm. 85-86

Nutrition(2015) membuktikan bahwa sebagian besar orang tidak mampu mendapatkan kalsium yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan tulang.[3]

Kalsium merupakan mineral yang paling tersebar luas, terdapat 1 kg kalsium dalam tulang orang dewasa. Tulang bertindak sebagai sumber kalsium yang terionisasi untuk menunjang fungsi saraf, otot, dan pembekuan darah, kadar dalam plasma dipertahankan dalam rentang yang sempit. Kebutuhan kalsium pada manusia, bergantung pada laju perkembangan tulang daripada kebutuhan metabolik. Kebutuhan maksimal terjadi selama puncak masa pertumbuhan cepat pada remaja, yang mencapai 300 mg/hari. Keseimbangan kalsium dapat dicapai pada berbagai tingkat asupan kalsium. Hal ini menunjukkan bahwa absorbsi kalsium dapat dikendalikan dengan baik untuk memenuhi kebutuhan tubuh, bahkan pada tingkat asupan kalsium yang rendah keseimbangan kalsium tetap netral. Pada remaja, kebutuhan kalsium meningkat dan terdapat keseimbangan positif yang disebabkan oleh peningkatan efisiensi absorbsi dan penurunan jumlah kalsium yang hilang melalui urin. Keseimbangan

[3]NIH Osteoporosis And Related Bone Diseases National, Resource Center dalam Jurnal edisi May, 2015, *Calcium and Vitamin D: Important at Every Age*, pdf, hlm. 1

kalsium diregulasi oleh aktivitas pada saluran pencernaan (absorbsi), ginjal (ekskresi), tulang (mobilisasi dan deposisi).[4]

Kebutuhan kalsium untuk orang dewasa direkomendasikan 800 mg/hari, lebih tinggi pada wanita hamil dan menyusui. Kebutuhan kalsium secara umum berkisar 400-1000 mg/hari di seluruh dunia. Jumlah kalsium yang diserap dari makanan setiap hari tergantung pada proporsi relatif dari zat yang akan menentukan jumlah kalsium untuk diserap. Kandungan oksalat dalam bayam dapat memiliki kontribusi terhadap defisiensi nutrisi , namun hal ini dapat dicegah dengan cara mengonsumsi makanan yang mudah menyerap kalsium setelah mengonsumsi bayam.[5]

Kalsium memiliki peran penting pada tulang, mendukung kegiatan enzim, hormon, mengaktifkan saraf, melancarkan peredaran darah, melenturkan otot, menormalkan tekanan darah, menyeimbangkan keasaman darah, menjaga keseimbangan cairan, mencegah *osteoporosis*, mencegah penyakit jantung, menurunkan resiko kanker usus, mengatasi kram, sakit pinggang, wasir, mencegah pendarahan akar gigi, mengatasi kencing manis.[6] Kekurangan kalsium akan

---

[4]Marry E, Barasi, *At a Glance ILMU GIZI*, (Jakarta: Erlangga, 2007), hlm. 62-63

[5]Maria C, Linder, *Biokimia Nutrisi Dan Metabolisme Dengan Pemakaian Secara Klinis*, (Jakarta: UI Press, 1992), hlm. 253-254

[6]Endang, Mulyani, *Konsumsi Kalsium*,(Jakarta: FKM UI, 2009), hlm. 3-5

menghambat proses kalsifikasi gigi dan memperlambat kematangan gigi. Kualitas gigi sangat dipengaruhi oleh kekerasan enamel dan kekuatan dentin.[7]

Kalsium akan meningkat selama setengah masa hidup pertama dan menurun secara perlahan pada umur selanjutnya dan seterusnya. Sisa kalsium tubuh ada dalam intra dan ekstraseluler dimana memegang peranan yang sangat vital dalam mengatur fungsi sel dan impuls saraf. Kalsium merupakan komponen dalam pembekuan darah. Konsentrasi kalsium dalam plasma terutama ion kalsium menyediakan $Ca^{++}$ yang dibutuhkan dalam transmisi impuls saraf dan kontraksi urat daging, mengatur yang diawali oleh hormon. Faktor yang mempengaruhi kadar Ca plasma adalah rasio Ca dalam makanan, jika rasio Ca pada makanan tidak baik maka akan menyebabkan demineralsasi tulang yang memungkinkan mengakibatkan osteoporosis.[8]

Sumber kalsium dapat diperoleh dari hewan dan tumbuhan seperti kacang-kacangan, buah, sayuran, kedelai, susu hewan. Salah satu sumber kalsium adalah bayam merah. Bayam merah segar memiliki kandungan kalsium sebesar 368 mg/100 g.

---

[7]Wulandari, Meikawati, *Correlation Between Calcium Intake And Food In Beverage And The Severiti Of Dental Cerries On The Grade 4 And 5 Students Goverment Elementary School Of Mlati Kidul 1 And 2 Kudus Central Java*, (Unimus: Jurnal Litbang,pdf), hlm. 2

[8]Maria, C, Linder, hlm. 252-254

Kalsium dapat ditemukan dengan mudah di sekitar lingkungan. Bahan makanan seperti tepung ketan yang menjadi bahan dasar pembuatan klepon memiliki kandungan kalsium sebesar 12 mg/100 g, dari beberapa sumber yang diperoleh tepung ketan setelah diolah menjadi klepon kandungan kalsiumnya menjadi 0,01 mg/100 g. Beberapa sumber lain menunjukkan kandungan kalsium pada tepung ketan putih yaitu sebesar 10 mg/100 g.[9]

**2. Bayam Merah** (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")

Bayam adalah tanaman yang memiliki proses fotositesis tipe $C_4$, sehingga memiliki proses fisiologi yang efisien khususnya dalam mengikat gas asam arang ($CO_2$) dari udara untuk diolah menjadi senyawa metabolit primer maupun sekunder. Tanaman $C_4$ tersebut masih mampu mengikat $CO_2$ dalam keadaan sebagian lubang mulut daun tertutup akibat suhu udara tinggi, kelembaban rendah maupun cekaman lingkungan lainnya. Tertutupnya lubang stomata ditambah dengan kemampuan fisiologis menyesuaikan tekanan otomatis cairan dalam sel menyebabkan tanaman bayam tetap mampu mempertahankan kecepatan laju proses fotosintesis pada

[9]Sudarminto, www.darsatop.lecture.ub.ac.id. artikel *Tepung Ketan* (*Oryza sativa* glutinosa) edisi September 2015.html. Diakses pada 10 September 2015, pukul: 14.30 WIB

kondisi lingkungan dengan suhu udara tinggi, kelembaban udara rendah ataupun salinitas tanah dan air yang tinggi.[10]

Bayam merah merupakan sayuran yang lama dikenal dan dibudidayakan secara luas oleh petani diberbagai wilayah. Bayam di negara Indonesia dikenal dalam banyak nama lokal, seperti *tarnak* (Madura), *nadu* (Bima), *bayem* (Jawa), *utapaine* (Aceh).[11] Sentra budidaya tanaman bayam merah di Indonesia berada di di Pulau Jawa. Data dari Biro Pusat Statistik tahun 1992 menyatakan bahwa dari 34.677 ha luas pertanaman bayam, 12.084 ha berada di pulau Jawa.[12]Sentra penyebaran bayam merah di Jawa Tengah salah satunya adalah di Kabupaten Batang. Kabupaten Batang memiliki daerah kecil yang membudidayakan bayam merah seperti kecamatan Bandar, kecamatan Pecalungan, kecamatan Blado, dan kecamatan Tersono.[13] Masyarakat sekitar belum mengoptimalkan pemanfaatan bayam merah sebagai sumber makanan. Padahal, di dalam daun bayam merah terkandung

---

[10]A,Widjaja W,Hadisoeganda, *Bayam: Sayuran Penyangga Petani Di Indonesia*, (Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 1996), hlm.3

[11]Dyan, Ayuning, Tyas, Syaifuddin, dkk, *Optimalisasi Pemanfaatan Bayam Merah(Alternanthera amoena* Voss.*) Sebagai Pewarna Alami Berkhasiat Antioksidan Pada Produk Makanan Tradisional*, (Semarang: DIPA UIN Walisongo), hlm. 9

[12]Yusni Bandini dan Nurudin Azis, *Bayam*,Jakarta: Penebar Swadaya, 2001. e-journal.uajy.ac.id. html.hlm. 3

[13]Niswatul Ula, *Identifikasi Komoditas Pertanian Unggulan Tingkat Kecamatan Di Kabupaten Batang Profinsi Jawa Tengah*, (Surakarta: Fakultas Pertanian UNS), hlm. 2

berbagai macam senyawa yang dapat bermanfaat untuk antioksidan, pewarna alami, sumber serat dan menambah zat besi.

Bayam merah merupakan tumbuhan tingkat tinggi yang tumbuh di daratan rendah sampai pegunungan, dengan ketinggian 100 sampai 2300 m di atas permukaan laut dan berbunga pada bulan Juli- September. Bayam merah memiliki nama daerah berupa bayam *glatik*, bayam *abrit*, bayam *lemah*, bayam *ringgit*, bayam *sekul*, dan bayam *siti*. Klasifikasi bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Sub Kingdom : Tracheobionta
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Monochlamydeae
Ordo : Caryophyllales
Famili : Amaranthaceae
Genus : Alternanthera
Spesies : *Alternanthera amoena* Voss.
Varietas : (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira").[14]

[14]Dyan, Ayuning, Tyas, Syaifuddin, dkk, *Optimalisasi Pemanfaatan Bayam Merah(Alternanthera amoena* Voss*.) Sebagai Pewarna Alami Berkhasiat Antioksidan Pada Produk Makanan Tradisional*, hlm. 10

Bayam merah memiliki batang bulat, kasar, bercabang banyak, beruas-ruas, berwarna merah keunguan. Daun tunggal, duduk berhadapan, di setiap ketiak daun tumbuh tunas baru, helaian bentuk lonjong sampai lanset, panjang 4-13 cm, lebar 2-5 cm, tepi rata, ujung dan pangkal runcing, pertulangan daun tegas, permukaandaunkasar berbulu, warnamerah keunguan. Bunga majemuk, bentuk bulir bulat, terletak di ketiak daun, panjang tangkai 5-10 cm, tangkai kasar, berwarna ungu, hiasan bunga bentuk bintang, ujung runcing, panjang bunga 5-10 mm, diameter 5-8 mm,warna putih gading. Biji bentuk bulat, kecil, berwarna hitam. Bayam merah varietas Mira memiliki akar tunggang berwarna putih kecoklatan.[15] Morfologi bayam merah varietas Mira dapat dilihat pada gambar 2.1

Gambar. 2. 1. Bunga dan Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira").[16]

[15]Gembong,Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Perss, 2004), hlm. 132-133

[16]Doc pribadi. Diambil pada 08 Maret 2015 di Desa Toso, Kecamatan Bandar, Kabupaten Batang.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tyas, dkk, telah mengkarakterisasi bayam merah varietas Mira: daun memiliki bagian yang tidak lengkap. Daun bayam merah varietas Mira terdiri dari tangkai daun dan helaian daun, daun tunggal, berseang-seling, sudut disvergensi 180°, panjang 4-13 cm, lebar 3,5-5 cm. Helaian daunnya berbentuk bulat telur, ujung daun terbelah, pangkal daun runcing, pertulangan daun menyirip. Batang tanaman bayam varietas Mira termasuk batang basah, bersegi empat, permukaan batang beralur, arah tumbuh batang tegak, sistem percabangan monopodial berwarna merah atau merah keunguan.[17]

Bayam merah varietas Mira memiliki sistem perakaran tunggang dengan akar berwarna putih kecoklatan. Bunga bayam merah varietas Mira merupakan bunga majemuk. Memiliki tipe bunga lengkap dan sempurna, bentuk bulir bulat seperti knop, terletak di ketiak daun. Kelopak berbentuk corong, benang sari kecil, berwarna hijau sampai putih kemerahan. Biji berbentuk bulat kecil dan berwarna hitam.[18]

---

[17]Dyan, Ayuning, Tyas, Syaifuddin, dkk, *Optimalisasi Pemanfaatan Bayam Merah(Alternanthera amoena* Voss*.) Sebagai Pewarna Alami Berkhasiat Antioksidan Pada Produk Makanan Tradisional*, hlm, 63.

[18]Syaifuddin, *Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (Alternanthera amoena* Voss*.) Varietas Mira Segar Dan Rebus Dengan Metode DPPH, Skripsi*, (Semarang: UIN Walisongo Fakultas Sains dan Teknologi), hlm, 38-39

Bayam merah memiliki dapat digunakan sebagai obat alami, diantaranya dapat mencegah *osteoporosis*, mengobati penyakit kuning, alergi, mengobati sakit mata, meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah, mengobati luka bakar, mengeluarkan sengatan dari ulat bulu. Kandungan serat dalam bayam merah yang cukup tinggi, baik jika dikonsumsi oleh penderita kanker usus besar, kencing manis, kolesterol tinggi dan untuk menurunkan berat badan. Secara umum bayam merah dapat meningkatkan kerja ginjal dan melancarkan pencernaan. Akar bayam merah memiliki khasiat sebagai obat untuk disentri.[19]

Bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") memiliki ciri yang hampir sama dengan bayam hijau, hanya saja bayam merah memiliki pigmen warna merah yang berbeda. Bayam hijau mengandung pigmen warna klorofil sedangkan bayam merah mengandung pigmen warna antosianin. Batang bayam merah dan hijau akan menjadi kayu jika dibiarkan tumbuh sampai tua. Tepi daun bayam merah rata dan halus, sedangkan pada bayam hijau ada yang memiliki tepi daun tidak rata (bergerigi). Batang bayam merah halus tanpa duri, berbeda dengan bayam hijau yang memiliki varietas berduri. Bayam merah termasuk salah satu jenis tanaman yang tahan air, sehingga dapat ditanam sepanjang

[19]Lanny, Lingga, *Cerdas Memilih Sayuran*, (Yogyakarta: PT Agro Media Pustaka, 2010), hlm. 59

tahun. Pada musim kemarau penyiraman dilakukan secara teratur.[20]

Habitat bayam merah berada di tempat yang lembab dan subur. Bayam merah tidak memilih jenis tanah tertentu, akan tetapi, untuk pertumbuhan yang baik memerlukan tanah yang subur dan bertekstur gembur serta banyak mengandung bahan-bahan organik. Apabila tanahnya kurang gembur, perlu adanya pengolahan tanah sebaik mungkin agar tanahnya menjadi cukup longgar dan perakarannya dapat tumbuh dengan baik.[21]

**3. Analisis Kandungan Kalsium**

Analisis kandungan kalsium (Ca) pangan dapat dilakukan dengan metode titrasi. Proses awal pengukuran kadar kalsium, sampel diabukan dahulu dengan memasukkan sampel ke dalam *furnace* dengan suhu sebesar 500-550° C. Prinsip analisis ini adalah adalah kalsium diendapkan dan endapan dilarutkan dalam aquades. Prosedur analisis kandungan kalsium (Ca) pangan adalah memasukkan sejumlah 20-100 ml larutan abu (pengabuan kering) ke dalam gelas piala (250 ml) dibuat sedikit alkalis dengan $NH_4OH$,

[20]Jamaluddin, *Pengetahuan Masyarakat Tentang Sayur Bayam*,jbptukompp-gdl-jamaluddin-30944-10-unikom_j-i(2).pdf, hlm. 8-11.

[21] Charolin, Pebrianti,dkk, *Uji Kadar Antosianin dan hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss) Pada Musim Hujan Volume 3, Nomor 1, Januari 2015*, (Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, 2015), hlm. 31

selanjutnya dipanaskan dan ditambahkan tetes demi tetes larutan amonium-oksalat jenuh sampai terbentuk endapan Ca dan Mg-oksalat. Penambahan amonium oksalat dilakukan sedikit berlebihan. Larutan dipanaskan hingga mendidih dan didiamkan selama 4 jam, didiamkan sampai semua mengendap, kemudian dilakukan dekantasi dengan kertas Whatman, dibilas dengan akuades hingga filtrat bebas oksalat. Endapan dilarutkan dengan HCl pekat dan ditambahkan sedikit air.[22]

Pengendapan dapat diulangi dengan membuat larutan sedikit alkalis dengan $NH_4OH$ dan larutan amonium oksalat jenuh. Endapan dicuci dengan aquades panas sampai bebas klorida. Endapan yang terbentuk merupakan residu sebagai Ca-oksida (CaO). Residu dapat ditambahkan amonium oksalat dan aquades 100 ml, didiamkan 10 menit kemudian dibaca dengan menggunakan spektrofotometri. Perhitungan kadar kalsium dapat dilakukan dengan perhitungan:[23]

$$Ca = \frac{\text{Abs. Sampel}}{\text{Abs.Standar}} \times \text{Konsentrasi standar} \times \text{pengenceran} = \text{.... ppm}$$

## 4. Titrasi

Titrasi adalah pengukuran volume suatu larutan dari suatu reaktan yang dibutuhkan untuk bereaksi sempurna

---

[22]Slamet, Sudarmadji,dkk, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, (Yogyakarta: Liberty Yogyakarta, 1997), hlm. 106-107

[23]Slamet, Sudarmadji, dkk, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, hlm. 107

dengan sejumlah tertentu reaktan lainnya. Titrasi seringdigunakan untuk mengukur volume larutan yang ditambahkan pada suatu larutan yang telah diketahui volumenya. Biasanya konsentrasi dari suatu larutan dikenal sebagai larutan standar, telah diketahui dengan tepat. Perubahan pH seringkali dideteksi dengan zat yang dikenal sebagai indikator, yaitu senyawa organik yang akan berubah warnanya dalam rentang pH tertentu. Titik atau kondisi penambahan titran dimana terjadi perubahan warna indikator dalam suatu titrasi dikenal sebagai titik akhir titrasi. Titik akhir titrasi sering disamakan dengan titik ekuivalen, walaupun di antara keduanya masih ada selisih yang relatif kecil.[24] Titrasi merupakan suatu proses analisis dimana suatu volume larutan standar ditambahkan ke dalam larutan dengan tujuan mengetahui komponen yang tidak dikenal. Larutan standar adalah larutan yang konsentrasinya sudah diketahui secara pasti.[25]

Berdasarkan kemurniannya larutan standar dibedakan menjadi larutan standar sekunder dan larutan standar primer. Larutan standar primer adalah larutan standar yang dipersiapkan dengan menimbang dan melarutkan suatu zat tertentu dengan kemurnian tinggi. Konsentrasi diketahui dari

[24]Munzil, dkk, *Kimia Analitik I*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2010), hlm. 132

[25]Munzil dkk, *Kimia Analitik I*, hlm, 132

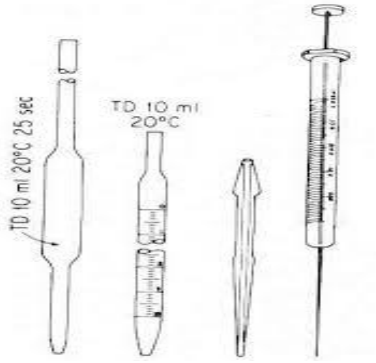
massa-volume). Larutan standar sekunder adalah larutan standar yang dipersiapkan dengan menimbang dan melarutkan suatu zat tertentu dengan kemurnian relatif rendah sehingga konsentrasi diketahui dari hasil standarisasi. Standarisasi larutan merupakan proses saat konsentrasi larutan standar sekunder ditentukan tepat dengan cara menitrasi dengan larutan standar primer. Proses titrasi suatu zat berfungsi sebagai titran dan yang lain berfungsi sebagai titrat. Titrat merupakan larutan yang dititrasi untuk diketahui konsentrasi komponen tertentu. Titik ekuivalen adalah titik yang menyatakan banyaknya titran secara kimia setara dengan banyaknya analit. Analit ini berupa atom, unsur, ion, gugus, molekul yang dianalisis atau ditentukan konsentrasinya atau strukturnya. Titik akhir titrasi adalah titik pada saat titrasi diakhiri.[26]

Titrasi dilakukan denganmengambil sejumlah alikuot tertentu yaitu bagian dari keseluruhan larutan yang dititrasi kemudian dilakukan proses pengenceran Haryadi (1990). Pengenceran adalah proses penambahan pelarut yang tidak diikuti reaksi kimia sehingga berlaku kekekalan mol. Kesalahan titrasi merupakan kesalahan yang terjadi bila titik akhir titrasi tidak tepat sama dengan titik ekuivalen ($\leq 0{,}1\%$), disebabkan ada kelebihan titran, indikator bereaksi dengan

[26]Alfi, Istiqomah, 2012, *Laporan Kimia Analisis Dasar Titrasi Asam Basa*, (Malang: UIN Malang), hlm, 2

analit, atau indikator bereaksi dengan titran, yang diatasi dengan titrasi larutan blanko. Larutan blanko terdiri atas semua pereaksi kecuali analit. Titik ekivalen dapat diketahui secara eksperimen dengan membuat kurva titrasi yaitu kurva yang menyatakan hubungan antara –log $[H^+]$ atau –log $[X^-]$ atau –log $[Ag^+]$ atau E (volt) terhadap volume. (Haryadi, 1990).[27]

Peralatan yang digunakan dalam titrasi pada umumnya meliputi buret, statif, klem, klem holder, erlenmeyer, pengaduk magnetik, pipet tetes, dan pipet transfer atau pipet volumetrik seperti pada Gambar 2. 2




Gambar.2.2. Alat Titrasi.[28]

Buret berfungsi untuk menambahkan sejumlah titran sedikit demi sedikit dan tertentu. Erlenmeyer digunakan

[27]Regina, Tutik Padmaningrum, *Jurnal Titrasi Asidimetri*, (Yogyakarta: UNY, 2006), hlm, 1-3

[28]www.googlegambar-alattitrasi.com. Diakses: 12 September 2015, pukul: 16.00 WIB

sebagai wadah titran. Pipet tetes untuk menambahkan indikator ke dalam titrat. Pengaduk magnetik digunakan untuk mengaduk larutan titrat pada saat proses titrasi agar perubahan sifat fisik (warna) dapat diketahui secara cepat. Pipet transfer atau pipet volumetrik digunakan untuk mengambil larutan titrat sejumlah tertentu dengan tepat. Kertas berwarna putih perlu disiapkan sebagai alas erlenmeyer, dan bila terjadi perubahan warna secara cepat dapat teramati dengan jelas.[29]

Analisis kandungan kalsium juga dapat dilakukan dengan metode lain, diantaranya:

a. Metode titimetri, prinsip metode ini adalah kalsium diendapkan sebagai oksalat dan endapan dilarutkan dalam asam sulfat panas dan dititrasi dengan $KMNO_4$.[30]
b. Metodetitrasi kompleksometri, titrasi kompleksometri meliputi reaksi pembentukan ion-ion kompleks ataupun pembentukan molekul netral yang terdisosiasi dalam larutan. Persyaratan mendasar terbentuknya kompleks demikian adalah tingkat kelarutan tinggi. Contoh dari kompleks tersebut adalah kompleks logam dengan EDTA.

[29]Regina, Tutik Padmaningrum, *Jurnal Titrasi Asidimetri*, hlm, 1-3

[30]Tejasari, *Nilai Gizi Pangan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005), hlm.129

Demikian juga titrasi dengan merkuro nitrat dan perak sianida juga dikenal sebagai titrasi kompleksometri.[31]

**5. Spektrofotometer UV-Vis**

Spektrofotometer ultraviolet-*visible* (UV-Vis) adalah alat instrumen analisis yang termasuk dalam spektroskopi absorpsi.[32] Metode Spektrofotometer (UV-Vis) didasarkan atas absorban sinar tampak oleh suatu larutan berwarna. Senyawa yang tidak berwarna dapat dibuat berwarna dengan mereaksikan dengan pereaksi yang menghasilkan senyawa berwarna.[33]

Spektrum yang di absorpsi atau jumlah absolut spektrum sinar yang terserap oleh satu senyawa adalah sejumlah sinar yang diserap atau hilang oleh satu senyawa pada panjang gelombang tertentu. Spektrum yang terserap pada sinar ultra violet dengan panjang gelombang 200-400 nm dan cahaya nampak terjadi karena adanya perubahan energi elektron terluar dari molekul yang disebabkan adanya ikatan

[31]Khopkar, *Basic Concepts of Analytical Chemistry, terj. A. Saptorahardjo, Konsep Dasar Kimia Analitik* (Jakarta: UI-Press, 2010), hlm. 71.

[32]Kartika, *Profil Kimiawi dari Formulasi Ekstrak Meniran, Kunyit, dan Temulawak Berdasarkan Aktivitas Antioksidan Terbaik, Skripsi* (Bogor: IPB, 2010), hlm.16

[33]Maria Bintang, BIOKIMIA: *Teknik Penelitian,*(Jakarta : Erlangga,2010), hlm. 194

atau bukan ikatan.[34] Spektrofotometer UV-Vis disajikan pada Gambar 2.3.

Gambar 2.3 Spektrofotometer UV-Vis. [35]

Spektrofotometer UV-Vis terdapat daerah yang tampak dari spektrum dan mengkorelasikan panjang gelombang cahaya yang mengenai mata dengan indra subjektif yang mengenai warna, seperti dipaparkaan dalam tabel 2.1

Tabel 2.1. Spektrum cahaya tampak dan warna-warna komplementer

| **Panjang Gelombang (nm)** | **Warna** | **Warna Komplementer** |
|---|---|---|
| 400-435 | Violet | Kuning-Hijau |
| 435-480 | Biru | Kuning |
| 480-490 | Hijau-Biru | Oranye |
| 490-500 | Biru-Hijau | Merah |

[34]Slamet Sudarmadji, *Teknik Analisa Biokimiawi*, (Yogyakarta: Liberty, 1996), hlm. 228

[35]Doc. PribadiSpektrofotometer. Diambil pada 15 Desember 2015 di Laboratorium USM, Semarang.

| | | |
|---|---|---|
| 500-560 | Hijau | Ungu |
| 560-580 | Kuning-Hijau | Violet |
| 580-595 | Kuning | Biru |
| 595-610 | Oranye | Hijau-Biru |
| 610-750 | Merah | Biru-Hijau |

Metode spektrofotometer memiliki kelebihan, yaitu dapat digunakan secara luas untuk mengidentifikasi dan menganalisis struktur materi organik. Ketepatan relatif alat ini sebesar 0,5-5%.[36]

**6. Klepon**

Klepon merupakan makanan tradisional Indonesia yang sangat diminati oleh masyarakat luas. Bahan utama pembuatan klepon adalah tepung ketan putih. Tepung ketan memiliki kandungan gizi berupa kalsium: 12 mg/100 g, fosfor: 148 mg/100 g, zat besi: 1 mg/100 g, karbohidrat: 79,4 mg/100 g, vitamin B1: 0,16 mg/100 g, protein: 6,7 g/100 g, lemak: 0,7 g/100 g, sodium: 8,7 mg/100 g, potassium: 17,4 mg/100 g.[37] Manfaat tepung ketan putih antara lain adalah menghasilkan neutransmitter serotonin yang dapat membantu mengatur nafsu makan, kandungan asam amino membantu

[36]Kartika, "*Profil Kimiawi dari Formulasi Ekstrak Meniran*, hlm.17

[37]Rahmatunisa.www.download.pdfisikandungangiziklepon-komposisinutrisibahanmakanan.situsbelajaronline.com. Diakses pada 10 September 2015, pukul: 14.30 WIB

merawat kesehatan kulit, menjaga kesehatan tulang, menjaga sistem kekebalan tubuh, melancarkan sistem pencernaan.[38]

Pembuatan klepon memerlukan alat diantaranya adalah baskom, sendok teh, piring besar, parut kelapa, saringan, kompor, mangkuk daun pisang, gelas, dan pisau. Bahan yang digunakan adalah untuk kulit kleponnya berupa 150 ml air matang, 250 g tepung ketan, 1 sendok teh garam, pewarna bayam merah. Isi klepon berupa 150 g gula merah disisir halus. Lapisan klepon berupa 150 g kelapa parut memanjang.[39] Klepon dapat dilihat pada Gambar. 2.4.

Gambar. 2.4. klepon.[40]

[38]Sudarminto, www.darsatop.lecture.ub.ac.id. artikel *Tepung Ketan* (*Oryza sativa* glutinosa) edisi September 2015.html. Diakses pada 10 September 2015, pukul: 14.30 WIB

[39]Elsa, Ade, *Proposal pembuatan klepon*, 2014. http://www.proposalusahaklepon.com (Diakses pada 14 September 2015, pukul: 14.00 WIB).

[40] Doc.pribadi Klepon. Diambil pada 15 Desember 2015 di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Walisongo, Semarang.

## B. Kajian Pustaka

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penulisan skripsi ini adalah penelitian yang memiliki bidang penetapan kadar kalsium (Ca) pada objek yang berbeda. Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan perbandingan, diantaranya yaitu:

*Pertama*, Nathalin Oktafrida Situmorang, dalam skripsi yang berjudul "PERBANDINGAN METODE DESTRUKSI KERING DAN DESTRUKSI BASAH TERHADAP KADAR ION KALSIUM PADA DAUN TANAMAN BAYAM MERAH DAN DAUN TANAMAN BAYAM HIJAU *(Amaranthus Tricolor)* SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar kalsium bayam merah dengan destruksi kering yaitu sebesar 139,868 mg/100 g dan dengan destruksi basah sebesar 104,220 mg/100 g, sehingga terlihat bahwa kadar ion $Ca^{2+}$ yang ditentukan dengan metode destruksi kering lebih tinggi hasilnya dibandingkan dengan metode destruksi basah. Metode destruksi dijadikan acuan oleh peneliti dalam skripsi ini untuk preparasi sampel pengukuran kadar kalsium (Ca) bayam merah varietas Mira.[41]

*Kedua*, I Komang Suwita, dkk, dalam penelitian yang berjudul "PEMANFAATAN BAYAM MERAH (*Blitum Rubrum)* UNTUK MENINGKATKAN KADAR ZAT BESI DAN SERAT

[41]Nathalin, Oktafrida Situmorang,*Perbandingan Metode Destruksi Kering Dan Destruksi Basah Terhadap Kadar Ion Kalsium Pada Daun Tanaman Bayam Merah Dan Daun Tanaman Bayam Hijau (Amaranthus tricolor) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA),* dalam Skripsi, hlm. 1

PADA MIE KERING". Penelitian ini membuktikan bahwa penambahan bayam merah dalam pengolahan mie kering memberikan pengaruh nyata terhadap kadar zat besi mie kering bayam merah. Semakin tinggi penambahan bayam merah, maka kadar zat besi mie kering bayam merah semakin meningkat. Analisis kadar zat besi dalam penelitian ini menggunakan metode Spektofotometri. Adanya peningkatan kadar zat besi mie kering setelah ditambahkan bayam merah, dapat dijadikan referensi untuk penelitian pada skripsi ini yang akan mengukur kadar kalsium klepon setelah ditambahkan bayam merah. Analisis hasil pengukuran kadar besi menggunakan *one way* ANOVA untuk mengetahui signifkansi dan dilanjutkan uji DMRT.[42]

*Ketiga,* Ana Hidayati dan Edy Setyorinidalam Jurnal Litbang yang berjudul, *"*PENETAPAN KADAR SENYAWA ABBRASIVE (KALSIUM) PADA PASTA GIGI". Analisis kadar Ca dilakukan dengan metode titrasi kompleksometri. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar Ca dari berbagai merk pasta gigi di Semarang. Indikator yang digunakan adalah indikator mureksid, sebab pH pada buffer yang digunakan peneliti adalah

[42]I Komang Suwita, dkk, *Pemanfaatan Bayam Merah (Blitum Rubrum) Untuk Meningkatkan Kadar Zat Besi Dan Serat Pada Mie Kering(Use Of Spinach Red (litum Rubrum) To Increase Level Iron And Fiber On Dry Noodle)*, **(**Malang: Politeknik Kesehatan Jurusan Gizi**)**, hlm, 15

12. Peneliti menggunakan penelitian ini sebagai referensi tambahan tentang metode titrasi.[43]

*Ketempat,* Aznah Marzuki, dkk, dalam jurnal Majalah Farmasi dan Farmakologi yang berjudul "ANALISIS KANDUNGAN KALSIUM (Ca) DAN BESI (Fe) PADA KEPITING BAKAU (*Scylla olivacea*) CANGKANG KERAS DAN CANGKANG LUNAK DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM". Preparasi sampel kepiting yaitu dengan diabukan di dalam tanur pada temperatur 500° C. Peneliti mengkaji penelitian ini yaitu pada proses preparasi sampel sebelum diuji kadar kalsiumnya yaitu dengan diabukan. Klepon akan diabukan dengan tanur pada temperatur 500° C.[44]

*Kelima,* Ni Luh Cicik Fitriani, dalam jurnal yang berjudul "PENENTUAN KADAR KALIUM (K) DAN KALSIUM (Ca) DALAM LABU SIAM (*Sechium Edule*) SERTA PENGARUH TEMPAT TUMBUHNYA". Preparasi labu siam dalam penelitian ini diabukan dan dibuat asam menggunakan $HNO_3$. Penelitian ini sesuai dengan penelitian skripsi yang akan dilakukan oleh peneliti.

---

[43]Ana, Hidayati dan Edy Setyorini, *Penetapan Kadar Senyawa Abbrasive(Kalsium) Pada Pasta Gigi*, (Semarang:Unimus Prodi DIII Analis Kesehatan Fakultas Keperawatan Dan Kesehatan), hlm, 2

[44]Aznah, Marzuki, dkk, *Analisis Kandungan Kalsium (Ca) Dan Besi (Fe) Pada Kepiting Bakau (Scylla olivacea) Cangkang Keras Dan Cangkang Lunak Dengan Metode Spektrofotometri Serapan ATOM", jurnal Majalah Farmasi dan Farmakologi, Vol. 17,* No.2-Juli 2013, (ISSN: 1410-7031), (Makasar: Universitas Hasanudin dan Universitas Islam Makasar, 2013), hlm, 32

Persamaannya yaitu pada preparasi sampel dengan cara diabukan dan dengan menambahkan asam $HNO_3$ pada larutan yang telah diencerkan dengan tujuan untuk memberi suasana asam larutan.[45]

## C. Hipotesis

Berdasarkan deskripsi teoritis dan kajian pustaka, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut.

Ho: Tidak terdapat perbedaan kadar kalsium (Ca) pada klepon setelah disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")

Ha: Terdapat perbedaan kadar kalsium (Ca) pada klepon setelah disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")

[45]Ni Luh Cicik Fitriani, dkk, *Penentuan Kadar Kalium (K) Dan Kalsium (Ca) Dalam Labu Siam (Sechium edule) Serta Pengaruh Tempat Tumbuhnya, Jurnal Akademia Kimia Volume 1*, No.4, 2012: 174-180, (Palu: University of Tadulako, 2012), hlm, 176

# BAB III
# METODE PENELITIAN

## A. Jenis dan Pendekatan

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, yang digunakan untuk meneliti populasi dan sampel tertentu yang dilakukan secara *random*, pengolahan angka statistik, dan percobaan terkontrol.[1] Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental laboratorium. Penelitian eksperimental laboratorium merupakan penelitian yang dilakukan di laboratorium.[2]

Eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan 3 ulangan sehingga ada 15 unit eksperimen dan ditempatkan secara acak. Rancangan acak lengkap merupakan salah satu rancangan bergalat tunggal. Unit-unit percobaan dalam RAL dibatasi oleh ruang-ruang pengamatan sehingga tidak akan terjadi interaksi antara sesama unit. Percobaan menggunakan RAL dilakukan pada kondisi yang terkendali. Kondisi tersebut menyebabkan setiap perlakuan pada setiap ulangan mempunyai peluang yang sama besar untuk menempati pot percobaan. Denah percobaan

[1] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 14

[2]Nana, syaodih, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Rosda Karya, 2012), hlm. 57

dirancang berdasarkan jumlah unit percobaan.[3] Rancangan denah percobaan yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel. 3.1.

Tabel. 3.1. Ulangan hasil uji kadar kalsium (Ca) klepon

| **Ulangan 1** | **Ulangan 2** | **Ulangan 3** |
|---|---|---|
| $P_0$ | $P_0$ | $P_0$ |
| $P_1$ | $P_1$ | $P_1$ |
| $P_2$ | $P_2$ | $P_2$ |
| $P_3$ | $P_3$ | $P_3$ |
| $P_4$ | $P_4$ | $P_4$ |

Keterangan :

$P_0$ = Perlakuan dengan konsentrasi subtitusi bayam merah 0% (Perlakuan Kontrol)

$P_1$ = Perlakuan dengan konsentrasi subtitusi bayam merah 25% (2,5 ml larutan bayam merah diencerkan sampai 10 ml dengan aquades)

$P_2$ = Perlakuan dengan konsentrasi subtitusi bayam merah 50% (5 ml larutan bayam merah diencerkan sampai 10 ml dengan aquades)

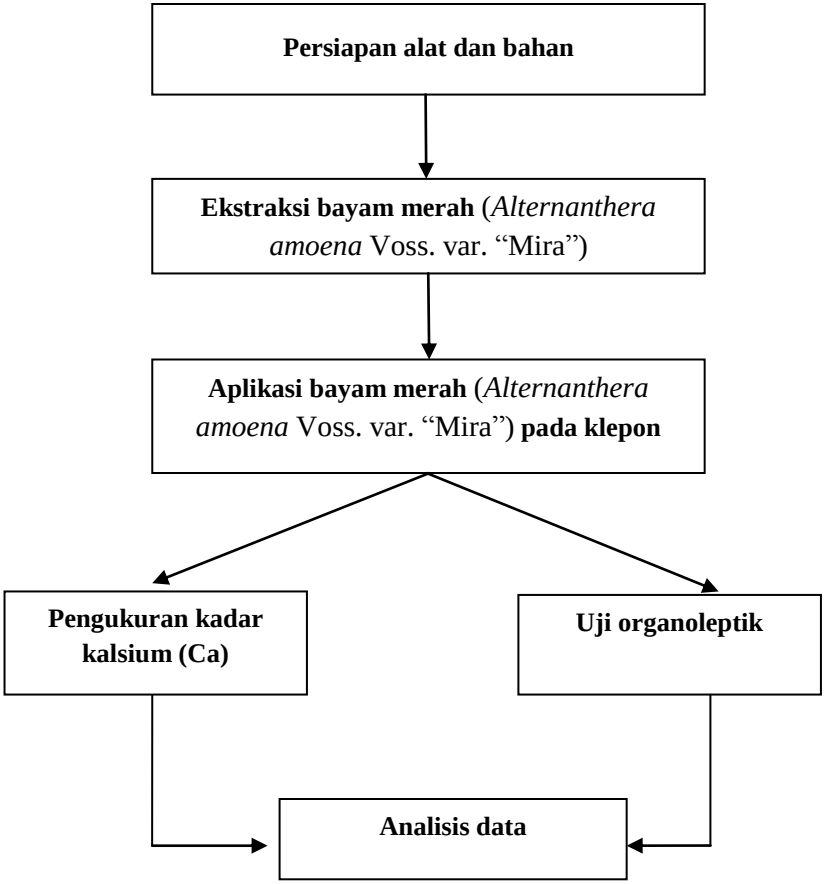
$P_3$ = Perlakuan dengan konsentrasi subtitusi bayam merah 75% (7,5 ml larutan bayam merah diencerkan sampai 10 ml dengan aquades)

$P_4$ = Perlakuan dengan konsentrasi subtitusi bayam merah 100% (10 ml larutan bayam merah diencerkan sampai 10 ml dengan aquades)

[3] Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi) Edisi Ketiga*, (Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada, 2011), hlm. 34

Penelitian ini tidak mengadakan manipulasi dan pengubahan variabel-variabel, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya.[4] Perhitungan kadar kalsium pada klepon bayam merah dilakukan dengan metode titrasi dan dilanjutkan uji organoleptik. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui tahapan persiapan alat dan bahan, ekstraksi bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"), aplikasi bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") untuk pengukuran kadar kalsium (Ca), uji organoleptik, dananalisis data. Diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

[4]Nana, Syaodih, *Metode Penelitian Pendidikan*, hlm. 54




Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

## B. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2015 sampai Januari 2016 pada 4 tempat yang berbeda, yaitu:

1. Tempat pengambilan sampel bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"), dilakukan di Desa Toso, Kecamatan Bandar, Kabupaten Batang.
2. Tempat pembuatan sampel klepon di Laboratorium Biokimia Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang.
3. Tempat penelitian analisis kandungan kalsium (Ca) dilakukan di Laboratorium Kimia Teknologi Pangan Universitas Semarang (USM)
4. Tempat uji organoleptik dilakukan di Kampus II Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

## C. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel dalam penelitian merupakan atribut dari kelompok objek yang diteliti dan memiliki variasi antara objek yang lain dalam suatu kelompok.[5] Penelitian ini terdiri dari variabel kandungan kalsium pada klepon bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") dan klepon tanpa bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"). Variabel yang lain adalah karakteristik dari klepon. Indikator yang diteliti meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Antara dua variabel

[5]Sugiarto, dkk, *Teknik Sampling*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama,2003), hlm. 13

dalam penelitian ini memiliki bentuk perbandingan atau hubungan.

## D. Alat dan Bahan

### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker 500 ml, gelas ukur, spatula, neraca analitik, pipet tetes, *furnace*, kertas saring, buret, corong, cawan porselin, gelas piala, spektofotometri, labu ukur,statif dan klem, stopwatch, kompor, kuali, penyaring, sendok teh, dan baskom.

### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"), aquades, larutan $NH_4OH$, larutan Amonium-oksalat, HCl pekat, tepung ketan, tepung beras, dan air.

## E. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan terhadap uji kadar kalsium (Ca) klepon yaitu dengan metode titrasi dan untuk mengetahui kelayakan produk klepon akan dilakukan pengujian organoleptik. Tahapan yang dilakukan dalam pengujian kadar kalsium (Ca) klepon bayam merah yaitu ekstraksi sampel, preparasi sampel klepon bayam merah, pengukuran kadar kalsium (Ca) klepon, yang meliputi pengabuan sampel dan penentuan Ca-oksida, dilanjutkan dengan uji organoleptik terhadap sampel. Pengukuran kadar kalsium klepon dilakukan pada bagian kulitnya

tanpa tambahan gula merah. Hal ini bertujuan untuk mengetahui potensi bayam merah dalam meningkatkan kadar kalsium klepon tanpa tambahan gula merah. Gula merah sendiri mengandung kalsium sebesar 90 mg/100 g gula merah.[6] Tiap satu butir klepon hanya membutuhkan gula merah ½ gram per 5 gram klepon, tentunya kandungan kalsium gula merah yang dicampur dengan klepon masih kurang jika dijadikan sumber kalsium (Ca). Olehkarena itu, dengan subtitusi bayam merah ke dalam klepon sangat bermanfaat bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan kalsium tubuh.

**1. Ekstraksi Sampel**

Ekstraksi sampel dilakukan dengan merebus sebanyak 2,5kg bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") didalam 2,5 liter aquades selama 3 menit menggunakan kuali, perebusan dilakukan hanya 3 menit bertujuan agar bayam merah kandungan gizinya tidak hilang serta tidak berbahaya ketika dikonsumsi.[7] Sehingga diperoleh ekstrak sebanyak 25 ml. Pengenceran sampel dilakukan dengan 4 perlakuan, yaitu:

[6]Andre, Fillophy. http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-gula-aren-komposisi-nutrisi-bahan-makanan/2014.html, diakses 24 Mei 2016 pukul 13.00 WIB

[7]Yuliana Aisyah, "*Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Beberapa Jenis Sayuran"*, Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, (Vol. VI, No.2, 2014), hlm. 5

a. Konsentrasi 25% terdiri dari 2,5 ml ekstrak bayam merah varietas Mira diencerkan sampai 10 ml dengan aquades.
b. Konsentrasi 50% terdiri dari 5 ml ekstrak bayam merah varietas Mira diencerkan sampai 10 ml dengan aquades.
c. Konsentrasi 75% terdiri dari 7,5 ml ekstrak bayam merah varietas Mira diencerkan sampai 10 ml dengan aquades.
d. Konsentrasi 100% terdiri dari 10 ml ekstrak bayam merah varietas Mira diencerkan sampai 10 ml dengn aquades.

**2. Preparasi Sampel Klepon Bayam Merah**

Klepon dibuat dari 125 gram tepung ketan dicampur dengan 25 gram tepung terigu, ditambahkan air sebanyak 20 ml, selanjutnya ditambahkan 5 gram garam halus. Adonan dihaluskan dengan cara diuleni sampai merata. Adonan dibagi menjadi lima bagian, dengan berat masing-masing adalah 30 gram. Adonan yang telah dibagi menjadi 5 sampel diberi 5 perlakuan, yaitu:

a. Sampel $P_0$ adalah kontrol, terdiri dari30 gram adonan +7 ml ekstrak bayam merah varietas Mira
b. Sampel $P_1$ terdiri dari 30 gram adonan + 7 ml ekstrak bayam merah varietas Mira dari konsentrasi 25%.
c. Sampel $P_2$ terdiri dari 30 gram adonan + 7 ml ekstrak bayam merah varietas Mira dari konsentrasi 50%
d. Sampel $P_3$ terdiri dari 30 gram adonan + 7 ml ekstrak bayam merah varietas Mira dari konsentrasi 75%

e. Sampel $P_4$ terdiri dari 30 gram adonan + 7 ml ekstrak bayam merah varietas Mira dari konsentrasi 100%.

Adonan dari masing-masing sampel dibentuk bulat kecil menjadi 6 butir klepon dengan berat klepon sebesar 5 gram/butir. Adonan direbus di dalam air mendidih 100° C selama 4 menit menggunakan kuali sampai matang dan diletakkan di dalam wadah sesuai dengan konsentrasi.[8]

**3. Pengukuran Kadar Kalsium (Ca) Klepon**

a. Pengabuan sampel

Pengabuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode pengabuan destruksi kering. Destruksi kering adalah metode pengabuan sampel yang dilakukan dengan suhu tinggi.[9]Sampel klepon $P_0$, $P_1$, $P_2$, $P_3$ dan $P_4$ diambil masing- masing 10 gram (2 butir klepon) diabukan di dalam *furnace* dengan suhu sebesar 500°C. Pengabuan ini bertujuan untuk menghancurkan senyawa-senyawa yang tidak tahan panas sehingga dapat dilakukan pengukuran kadar kalsium (Ca) secara efektif. Kalsium merupakan komponen mineral yang memiliki daya tahan panas tinggi. Pengabuan dengan *furnace* dilakukan selama

[8]Fatmah, Bahalwan, *Buku resep Jajan Tradisional*, (Jakarta: PT Primamedia Pustaka, 2013). hlm. 112

[9]Nathalin, Oktafrida Situmorang, *Perbandingan Metode Destruksi Kering dan Destruksi Basah Terhadap Kadar Ion Kalsium Pada Daun Tanaman Bayam Merah Dan Daun Tanaman Bayam Hijau (Amaranthus tricolor) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA),*dalam Skripsi, hlm. 1

7 jam 31 menit. Abu yang terbentuk disaring dengan kertas saring bebas abu, kemudian endapan yang terbentuk di cuci dengan aquades panas. Filtrat yang dihasilkan akan digunakan untuk menentukan kalsium (Ca-oksida).[10]

b. Penentuan Ca-oksida (CaO) dan Pengukuran kadar Ca

Filtrat yang diperoleh pada tahap pengabuan sampel diuapkan sehingga volumenya menjadi 50 ml, kemudian larutan dibuat sedikit alkalis dengan $NH_4OH$ sambil dipanaskan dan ditambahkan tetes demi tetes larutan amonium-oksalat jenuh sampai terbentuk Ca dan Mg-oksalat. Penambahan amonium-oksalat dibuat sedikit berlebihan. Filtrat kemudian dipanaskan hingga mendidih, didiamkan sampai semua endapan mengendap, kemudian dilakukan dekantasi pada bagian larutan yang jernih melalui kertas saring, dan ditambahkan 20 ml aquades panas ke dalam gelas piala dan dilakukan dekantasi lagi. Endapan dalam gelas piala dilarutkan dengan beberapa tetes HCl pekat dan ditambahkan sedikit air. Pengendapan diulangi kembali dengan membuat larutan sedikit alkalis dengan $NH_4OH$ dan ditambahkan 0,5 ml larutan amonium-oksalat jenuh. Larutan disaring dan endapan dicuci dengan aquades panas sampai bebas klorida,

[10]Slamet, Sudarmadji, dkk, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian Edisi Keempat*, (Yogyakarta: Liberty Yogyakarta: 1997), hlm. 105

endapan kemudian dikeringkan dan ditimbang residu sebagai Ca-oksida (CaO). Residu ditambah amonium-oksalat dan aquades sebanyak 100 ml, didiamkan 10 menit, kemudian dilakukan pengukuran kadar kalsium terhadap 5 sampel klepon dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 425 nm. Pengukuran kadar kalsium klepon bayam merah dilakukan secara triplo.[11]

Keunggulan metode titrasi ini adalah lebih terjangkau, dan saat pengukuran dengan spektrofotometer hasilnya lebih valid. Kekurangan dari metode titrasi ini membutuhkan waktu yang cukup lama dan melalui banyak tahapan, peneliti harus teliti sehingga dibutuhkan manajemen waktu yang baik. Ketepatan spektrofotometer adalah sebesar 0,5- 5%. Kekurangan dari penggunaan alat spektrofotometer adalah sampel yang digunakan harus dalam bentuk larutan, dan pencampuran larutan sulit apabila tidak dilakukan pemisahan di awal.[12] Kadar kalsium pada sampel klepon bayam merah dalam penelitian ini, terbaca pada panjang gelombang 425 nm. Berbeda dengan uji kadar kalsium yang telah dilakukan oleh Noriyanti sampel susu sapi yang diteliti kadar

[11]Slamet, Sudarmadji, dkk, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian Edisi Keempat*, hlm. 106

[12]Kartika, *Profil Kimiawi dari Formulasi Ekstrak Meniran, Kunyit, dan Temulawak Berdasarkan Aktivitas Antioksidan Terbaik*, skripsi (Bogor: IPB, 2010), hlm. 17

kalsiumnya terbaca pada panjang gelombang 422,7 nm dengan spektrofotometer.[13]

**4. Uji Organoleptik**

Optimalisasi pemanfaatan bayam merah varietas Mira sebagai sumber kalsium pada klepon dilakukan dengan uji organolpetik terhadap produk klepon. Uji organoleptik bertujuan untuk menguji kelayakan produk klepon apakah dapat diterima oleh masyarakat atau tidak. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan angket uji organoleptik yang meliputi uji terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna klepon. Tigapuluh panelis diambil secara acak dari kalangan mahasiswa, dosen dan masyarakat umum. Sampel klepon yang diuji organoleptik diberi kode A ($P_0$), B ($P_1$), C ($P_2$), D ($P_3$) dan E ($P_4$). Sampel dan angket dibagikan kepada 40 panelis yang terpilih. Berikut ini pedoman panelis dalam memberikan nilai terhadap klepon:[14]

1= Amat Sangat Tidak Suka
2= Sangat Tidak Suka
3= Tidak Suka
4= Agak Tidak Suka
5= Netral
6= Agak Suka
7= Suka

[13]Tri, Noriyanti, dalam skripsi yang berjudul *Analisis Kalsium, Kadmium, dan Timbal pada Susu Sapi Secara Spektrofotometri Serapan Atom*, (Jakarta: FMIPA UI program studi ekstensi farmasi, 2012). hlm. viii

[14]Modul Penanganan Mutu Fisis (Organoleptik) Bab I, (Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang, 2009), hlm. 21-22

8= Sangat Suka
9= Amat Sangat Suka

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis data Kadar Kalsium (Ca)

Pengukuran kadar kalsium (Ca) dari hasil titrasi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 425 nm. Kadar kalsium klepon juga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:[15]

$$\text{Kadar Kalsium} = \frac{\text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. Standar}} \times \text{konsentrasi standar} \times \text{pengencera n} = \ldots \text{ppm}$$

Data hasil presentase kadar kalsium (Ca) dari setiap sampel kemudian dianalisis menggunakan:

a. Analisis variansi (ANOVA) satu jalur dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui signifikansi kadar kalsium (Ca) dengan penambahan bayam merah varietas Mira pada klepon terhadap kadar kalsium (Ca) pada klepon. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16.[16] Langkah-langkah analisis variansi

[15]Slamet, Sudarmadji, dkk, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian Edisi Keempat*, hlm. 107

[16]I Komang Suwita, dkk, *Pemanfaatan Bayam Merah (Blitum Rubrum) Untuk Meningkatkan Kadar Zat Besi Dan Serat Pada Mie Kering(Use Of Spinach Red (litum Rubrum) To Increase Level Iron And Fiber On Dry Noodle)*, hlm, 8

sederhana juga dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:[17]

1) Membuat tabel penolong
2) Menjumlahkan nilai pengamatan pada baris-kode sampel
3) Menjumlahkan nilai pengamatan kolom tanpa pewarna bayam – dengan pewarna bayam pada klepon
4) Menjumlahkan nilai total yang didapatkan
5) Menghitung rata-rata
6) Menentukan nilai derajat kebebasan (dB)
   a) dB perlakuan : b-1
   b) dB galat : (b x n-1)-(b-1)
   c) dB jumlah : b x n-1
7) Menentukan faktor koreksi (FK)

   $$FK: \frac{(\sum Yi)2}{n \times b}$$

8) Menentukan Jumlah Kuadrat (JK)
   a) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

      JKT: $\sum Yi^2j - Fk$

   b) Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

      JKP: $\frac{\sum Yi2j}{n} - FK$

   c) Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

      JKG: JKT-JKP

[17]Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, hlm. 164-166

9) Menentukan Kuadrat Total (KT)

a) Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

KTP: $\frac{\text{JKP}}{\text{dB perlakuan}}$

b) Kuadrat Total Galat (KTG)

KTG: $\frac{\text{JKG}}{\text{dB Galat}}$

10) Menentukan F hitung

F hitung :$\frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$

11) Memasukkan hasil perhitungan ke dalam daftar tabel uji ANOVA seperti di bawah ini :

| SK | Db | JK | KT | Fhitung | Ftabel |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | db p | JKp | KTp | KTp/ KTg* | F(db p, db g) |
| Galat | db g | JKg | KTg | | |
| Total | rt-1 | JKt | | | |

12) Menyimpulkan hasil uji *One-way ANOVA.*

b. Uji lanjut setelah ANOVA

1) Uji BNT (LSD)

a) Mengisi data pada *worksheet* SPPS, yang terdiri atas *Data View* dan *Variable View*. *Data view* berisi datayang akan diuji keseragamannya. Sebelum mengisi *dataview, variable view* diisi terlebih dahulu. *Variable view* berisi informasi terkait variabel penelitian.

b) Memilih menu *Analyze→Compare Means→One-way ANOVA.*

c) Memasukkan variabel yang menjadi variabel terikat kedalam kotak *Dependent List*. Variabel yang menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan ke kotak *Factor*.

d) Memilih *Post Hoc→LSD*. Pada *siginificance level*, mengisi taraf signifikansi yang ditentukan yaitu 0.05 untuk 5%

e) Klik *Continue* lalu *OK*.

f) *Output* hasil uji dapat diinterpretasikan. Pada *Mean Difference (I-J),* jika terdapat tanda (*) maka terdapat perbedaan yang signifikan. Namun, jika tidak ada tanda(*) berarti tidak ada perbedaan yang signifikan.[18]

**2. Uji Organoleptik**

Data kuantitatif dari hasil angket yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur dianalisis secara statistik menggunakan analisis variansi (ANOVA) satu jalur dengan taraf signifikansi 5% dengan menggunakan aplikasi W-stat. Langkah-langkah analisis variansi sederhana juga dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:[19]

[18]Modul Praktikum Statistik Industri, (Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia),hlm. 12

[19]Dewi, Kurniasih, *Kajian Kandungan Senyawa Karotenoid, Antosianin dan Asam Askorbat Pada Sayuran Indigenous Jawa Barat*, (Bogor: IPB, 2010), hlm, 49

a. Membuat tabel penolong
b. Menjumlahkan nilai pengamatan pada baris-kode sampel
c. Menjumlahkan nilai pengamatan kolom tanpa pewarna bayam – dengan pewarna bayam pada klepon
d. Menjumlahkan nilai total yang didapatkan
e. Menghitung rata-rata
f. Menentukan nilai derajat kebebasan (dB)
   1) dB perlakuan : b-1
   2) dB galat : (b x n-1)-(b-1)
   3) dB jumlah : b x n-1
g. Menentukan faktor koreksi (FK)

$$FK: \frac{(\sum Yi)2}{n \times b}$$

h. Menentukan Jumlah Kuadrat (JK)
   1) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

      JKT: $\sum Yi^2 j - Fk$
   2) Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

      JKP: $\frac{\sum Yi2j}{n}$ – FK
   3) Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

      JKG: JKT-JKP
i. Menentukan Kuadrat Total (KT)
   1) Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

      KTP: $\frac{JKP}{dB\ perlakuan}$
   2) Kuadrat Total Galat (KTG)

      KTG: $\frac{JKG}{dB\ Galat}$

j. Menentukan F hitung

F hitung :$\frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$

# BAB IV
# DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

## A. Deskripsi Data

### 1. Karakterisasi Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. Var. "Mira")

Bayam merah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari desa Toso, kabupaten Batang. Bayam merah tersebut dikarakterisasi terlebih dahulu untuk memastikan bahwa bayam merah yang digunakan dalam penelitian ini benar-benar merupakan jenis bayam merah jenis *Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira". Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa bayam merah yang digunakan memiliki karakter sebagai berikut:

a. Daun bayam merah berselang-seling dan merupakan daun tunggal. Lebar daun 3,5 cm sampai 6,5 cm, panjang daun 4 cm sampai 12,5 cm dan memiliki sudut disvergensi 180º. Bentuk pertulangan daun menyirip, pangkal daun runcing dan berbentuk bulat. Bagian ujung daun terbelah dua, tepi daun rata (tidak bergerigi), berwarna merah keunguan. Pada bagian sisi atas permukaan daun memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan sisi bawah permukaan daun. Tekstur permukaan daun bagian atas licin, sedangkan permukaan daun bagian bawah berkerut.

b. Batang bayam merah berbentuk segi empat, batangnya basah, dan memiliki sistem percabangan batang monopodial. Arah tumbuh batang tegak lurus, permukaan batang bayam merah beralur, dan bayam merah memiliki warna batang merah keunguan.
c. Akar bayam merah merupakan sistem perakaran tunggang dan berwarna putih kecoklatan.
d. Bunga bayam merah merupakan bunga lengkap dan bunga majemuk. Bunga bayam merah terletak pada ketiak daun dan memiliki kelopak bunga yang berbentuk corong. Warna bunga bayam merah adalah hijau sampai putih kemerahan dan dilengkapi dengan benang sari kecil.
e. Biji bayam merah berbentuk bulat kecil, berwarna hitam dan memiliki permukaan yang licin.

Berdasarkan karakter tersebut bayam merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bayam merah dari jenis *Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira". Karakterisasi tersebut sesuai dengan hasil karakterisasi dari penelitian Tyas, dkk[1] dan Syaifuddin.[2] Hasil karakterisasi keduanya terdapat

[1] Dian, Ayuning Tyas, dkk, *Optimalisasi Pemanfaatan Bayam Merah ( Alternanthera amoena Voss) Sebagai Pewarna Alami Berkhasiat Antioksidan Pada Produk Makanan Tradisional*, (Semarang: DIPA UIN Walisongo, 2015), hlm. 63

[2] Syaifuddin, *Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (Alternantheraamoena* Voss*.) Varietas Mira Segar Dan Rebus Dengan Metode DPPH, Skripsi*, (Semarang: UIN Walisongo Fakultas Sains dan Teknologi, 2015), hlm, 38-39

sedikit perbedaan yaitu pada ukuran panjang dan lebar daun bayam merah.

Morfologi dari bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. “Mira”) dapat dilihat pada Gambar 4.1.

(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar.4.1. Morfologi (a) daun, (b) batang, (c) akar, (d) biji bayam merah

**2. Pengukuran kadar kalsium (Ca) klepon**

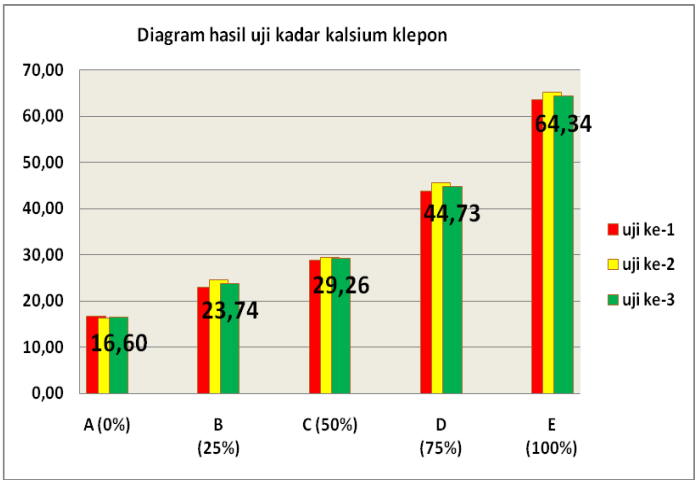
Bayam merah secara umum mengandung kadar kalsium sebesar 369 mg/100 gr bayam merah.[3] Klepon yang disubtitusi dengan bayam merah akan diukur kandungan kalsiumnya. Pengukuran kadar kalsium (Ca) klepon dilakukan dengan menggunakan metode titrasi dan pembacaan hasil kadar kalsium menggunakan alat spektrofotometer. Pengukuran kadar kalsium (Ca) dilakukan pada 5 sampel klepon dengan kode sampel $P_0$ (0%), $P_1$ (25%), $P_2$ (50%), $P_3$ (75%), dan $P_4$ (100%). Hasil pengukuran kadar kalsium klepon dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kadar kalsium (Ca) klepon

| **Kode Sampel** | **Hasil Analisa Calsium (ppm atau mg/kg)** | | | **Rata-rata** |
|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | |
| **$P_0$ (0%)** | 16,81 | 16,39 | 16,59 | 16,60 |
| **$P_1$(25%)** | 22,92 | 24,61 | 23,70 | 23,74 |
| **$P_2$(50%)** | 28,89 | 29,45 | 29,44 | 29,26 |
| **$P_3$(75%)** | 43,85 | 45,60 | 44,74 | 44,73 |
| **$P_4$(100%)** | 63,51 | 65,06 | 64,46 | 64,34 |

Diagram pengukuran kadar kalsium klepon bayam merah dapat dilihat pada Gambar 4.2.

[3] Depkes RI tahun 1998, (Dinas kesehatan dan pangan: Jakarta), hlm, 15




Gambar 4.2. Hasil pengukuran kadar kalsium klepon

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil pengukuran kadar kalsium (Ca) klepon menunjukkan adanya peningkatan rata-rata jumlah kadar kalsium pada 5 sampel klepon. Kandungan kadar kalsium terendah yaitu pada kode sampel $P_0$ (0%) sebesar 16.60 ppm, sedangkan kode sampel $P_4$ (100%) memiliki kadar kalsium tertinggi yaitu sebesar 64,34 ppm. Gambar 4.2, hasil pengukuran kadar kalsium klepon $P_0$ (0%) rata-rata 16.60 ppm, $P_1$ (25%) rata-rata 23.74, $P_2$ (50%) rata-rata 29,26 ppm, $P_3$ (75%) rata-rata 44.73 ppm, dan $P_4$ (100%) rata-rata 64.34 ppm.

Perbedaan hasil pengukuran kadar kalsium (Ca) pada 5 sampel klepon dianalisa secara statistika menggunakan uji ANOVA satu jalur dengan SPSS 16. Data hasil uji ANOVA pada pengukuran kadar kalsium klepon dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. hasil uji ANOVA kadar kalsium

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhitung | Sig. | Ftabel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 8538,159 | 22132,54 | 139,03 | .000 | 3.05 |
| Galat | 70 | 11144,471 | 159,206 | | | |
| Total | 74 | 19682,63 | | | | |

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil uji ANOVA terhadap 5 sampel klepon menunjukkan masing-masing konsentrasi berbeda secara signifikan. Signifikansi ($p < 0.05$ dan F hitung > F tabel yaitu 139,03 > 3.05, maka $H_0$ ditolak dan Ha diterima. Hasil uji ANOVA terhadap kadar kalsium klepon dilakukan uji lanjut BNT (LSD) dan uji Duncan. Hasil uji BNT (LSD) dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil uji BNT (LSD) terhadap kadar kalsium klepon

| **Perlakuan** | **Rerata** |
|---|---|
| **$P_0$ (0%)** | $16.60^{a}$ |
| **$P_1$(25%)** | $23.74^{b}$ |
| **$P_2$(50%)** | $29.26^{c}$ |
| **$P_3$(75%)** | $44.73^{d}$ |
| **$P_4$(100%)** | $64.34^{e}$ |
| **BNT 5%** **1.217** | |

Keterangan :
Rerata diikuti huruf yang tidak sama artinya memiliki perbedaan signifikan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

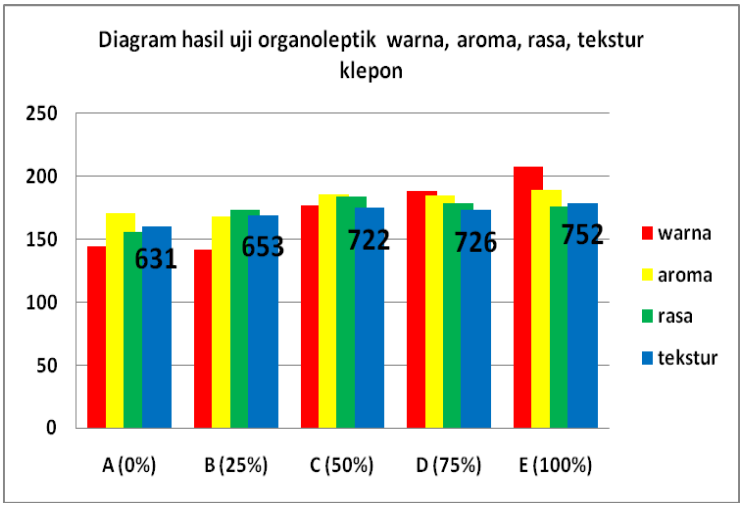
Tabel 4.4. Hasil uji Duncan terhadap kadar kalsium klepon

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $P_0$ (0%) | 3 | 16.5967 | | | | |
| $P_1$ (25%) | 3 | | 23.7433 | | | |
| $P_2$ (50%) | 3 | | | 29.2600 | | |
| $P_3$ (75%) | 3 | | | | 44.7300 | |
| $P_4$ (100%) | 3 | | | | | 64.3433 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Berdasarkan Tabel 4.3, hasil uji BNT (LSD) terhadap kadar kalsium klepon menunjukkan perlakuan $P_1$ (0%), $P_2$ (25%), $P_3$ (50%), $P_4$ (75%) dan $P_5$ (100%) berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Tabel 4.4. menunjukkan hasil uji Duncan terhadap kadar kalsium klepon yang memperlihatkan bahwa hasil tertinggi kadar kalsium klepon terdapat pada perlakuan $P_4$ (100%) yaitu sebesar 64,3433 ppm.

**3. Uji organoleptik**

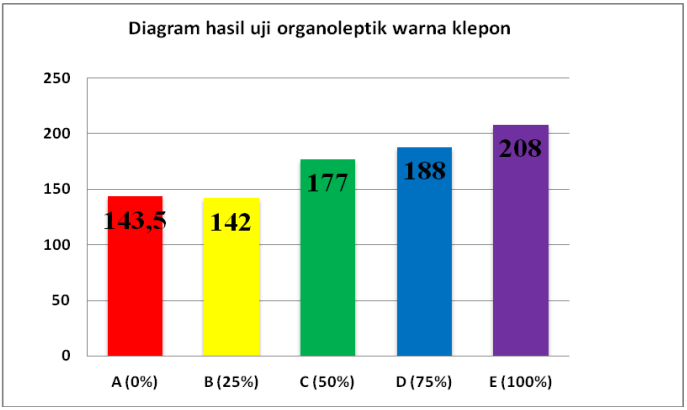
Hasil uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur terhadap klepon bayam merah. Uji organoleptik pada klepon ini dilakukan dengan mengambil 30 panelis secara acak. Hasil uji organoleptik ditunjukkan pada Gambar .4.3.




Gambar. 4.3. Hasil uji organoleptik klepon

Berdasarkan Gambar 4.3, hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur klepon menunjukkan bahwa klepon E memperoleh jumlah skor organoleptik tertinggi sebesar 752. Hasil skoring dari uji organoleptik tersebut, kemudian dilanjutkan dengan uji *one way* ANOVA. Uji *one way* ANOVA dilakukan pada masing-masing kategori uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Uji tersebut bertujuan untuk mengetahui signifikansi dari masing-masing perlakuan yang dilakukan.

a. Hasil uji organoleptik terhadap warna klepon bayam merah dapat dilihat pada Gambar 4.4.




Gambar.4.4. Hasil uji organoleptik terhadap warna klepon bayam merah

Berdasarkan Gambar 4.4, hasil uji organoleptik terhadap warna klepon menunjukkan skor tertinggi diperoleh pada perlakuan E dengan skor sebesar 208. Skor tersebut diikuti oleh perlakuan D sebesar 188, C sebesar 177, A sebesar 143,5, dan B sebesar 142. Hasil uji lanjut dengan ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.5.

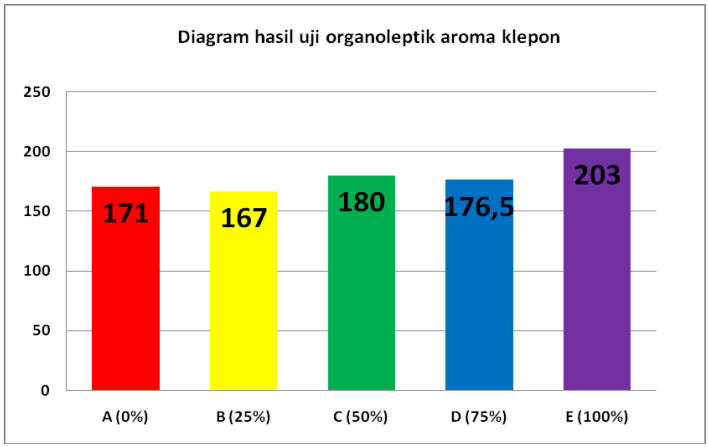
Tabel 4.5. Hasil uji ANOVA terhadap warna klepon

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 109.6 | 27.4 | 13.650 | 3.05 | Berbeda Nyata |
| Galat | 145 | 291.1 | 2.0 | | | |
| Total | 149 | 400.8 | | | | |

Pada Tabel 4.5, hasil uji ANOVA terhadap warna klepon menunjukkan Fhitung > Ftabel yaitu 13.650 > 3.05 dan warna antar perlakuan berbeda nyata. Berdasarkan gambar 4.4, hasil uji organoleptik terhadap warna klepon

dan hasil uji ANOVA pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai warna sampel klepon E.

b. Hasil uji organoleptik terhadap aroma klepon bayam merah dapat dilihat pada gambar 4.5




Gambar.4.5. Hasil uji organoleptik terhadap aroma klepon bayam merah

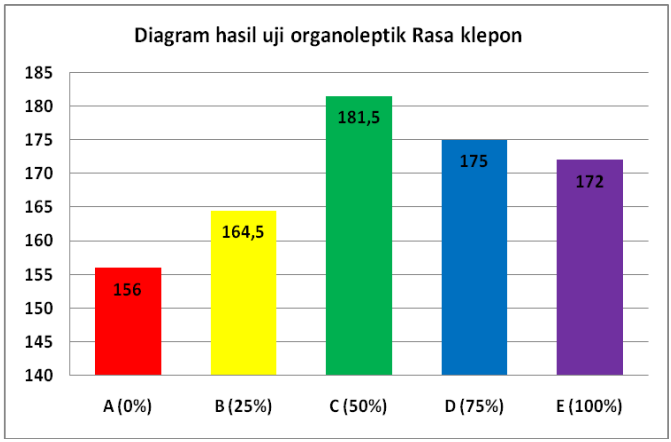
Berdasarkan Gambar 4.5, hasil uji organoleptik terhadap aroma klepon menunjukkan skor tertinggi diperoleh pada perlakuan E dengan skor sebesar 203. Skor tersebut diikuti oleh perlakuan C sebesar 180, D sebesar 176,5, A sebesar 171, dan B sebesar 167. Hasil uji lanjut dengan ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil uji ANOVA terhadap aroma klepon

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 26.3 | 6.6 | 4.341 | 3.05 | Berbeda Nyata |
| Galat | 145 | 219.8 | 1.5 | | | |
| Total | 149 | 246.2 | | | | |

Pada Tabel 4.6, hasil uji ANOVA terhadap aroma klepon menunjukkan Fhitung > Ftabel yaitu 4.341 > 3.05 dan aroma antar perlakuan berbeda nyata. Berdasarkan gambar 4.5 diagram hasil uji organoleptik terhadap aroma klepon dan hasil uji ANOVA pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai aroma sampel klepon E.

c. Hasil uji organoleptik terhadap rasa klepon bayam merah dapat dilihat pada gambar 4.6




Gambar.4.6. Hasil uji organoleptik terhadap rasa klepon bayam merah

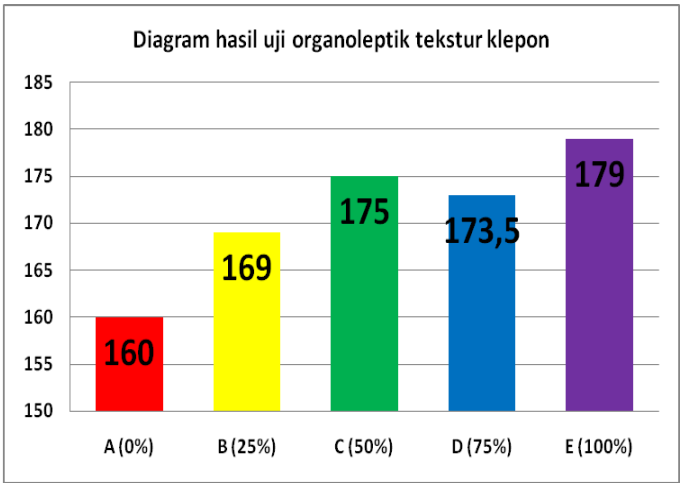
Berdasarkan Gambar 4.6, hasil uji organoleptik terhadap rasa klepon menunjukkan skor tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan skor sebesar 181,5. Skor tersebut diikuti oleh perlakuan D sebesar 175, E sebesar 172, B sebesar 164,5, dan A sebesar 156. Hasil uji lanjut dengan ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil uji ANOVA terhadap rasa klepon

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 26.3 | 6.6 | 1.322 | 3.05 | Berbeda Tidak Nyata |
| Galat | 145 | 219.8 | 1.5 | | | |
| Total | 149 | 246.2 | | | | |

Pada tabel 4.7. Hasil uji ANOVA terhadap rasa klepon menunjukkan Fhitung < Ftabel yaitu 1.322 <3.05. Berdasarkan gambar 4.6 diagram hasil uji organoleptik terhadap rasa klepon dan hasil uji ANOVA pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai rasa sampel klepon C, meskipun antar perlakuan berbeda tidak nyata.

d. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur klepon bayam merah dapat dilihat pada gambar 4.7




Gambar. 4.7. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur klepon bayam merah

Berdasarkan Gambar 4.7, hasil uji organoleptik terhadap tekstur klepon menunjukkan skor tertinggi diperoleh pada perlakuan E dengan skor sebesar 179. Skor tersebut diikuti oleh perlakuan C sebesar 175, D sebesar 173,5, B sebesar 169, dan A sebesar 160. Hasil uji lanjut dengan ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil uji ANOVA terhadap tekstur klepon

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 7.0 | 1.7 | 0.698 | 3.05 | Berbeda Tidak Nyata |
| Galat | 145 | 362.1 | 2.5 | | | |
| Total | 149 | 369.0 | | | | |

Pada Tabel 4.8, hasil uji ANOVA terhadap tekstur klepon menunjukkan Fhitung < Ftabel yaitu 0,698 <3.05. Berdasarkan gambar 4.7 diagram hasil uji organoleptik

terhadap tekstur klepon dan hasil uji ANOVA pada tabel 4.8 menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai tekstur sampel klepon E, meskipun antar perlakuan berbeda tidak nyata.

## B. Analisa Data

### 1. Pengukuran kadar kalsium (Ca) Klepon

Hasil pengukuran kadar kalsium klepon pada tabel 4.1. menunjukkan kandungan kalsium (Ca) klepon yang disubtitusi bayam merah meningkat pada konsentrasi yang berbeda. Hal tersebut juga dapat dilihat pada Gambar 4.2. Diagram hasil pengukuran kadar kalsium klepon yang menunjukkan grafik linier keatas, artinya subtitusi bayam merah pada konsentrasi yang berbeda dapat meningkatkan kadar kalsium klepon. Peningkatan terbaik terdapat pada subtitusi bayam merah dengan perlakuan $P_4$ (100%).

Faktor yang mempengaruhi hasil uji kadar kalsium klepon bayam merah yaitu proses pengolahan klepon bayam merah yang dilakukan menggunakan kuali tanah. Kuali tanah bersifat tahan panas dan zat-zat yang berada di dalam kuali tanah tidak akan larut bersama masakan.[4]

Hasil uji *one way* ANOVA terhadap kadar kalsium klepon bayam merah disajikan dalam Tabel 4.2. Tabel hasil

[4] Fitwie, www.kesehatan.penggunaan-kuali.html, diakses pada 24 Mei 2016, pukul 15.30 WIB

pengukuran kadar kalsium klepon menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap masing-masing sampel klepon bayam merah, yaitu signifikansi ($p < 0.05$) dan Fhitung > Ftabel (139,03 > 3,05). Nilai ini membuktikan bahwa $H_0$ ditolak dan Ha diterima, berarti terdapat perbedaan kadar kalsium (Ca) pada klepon setelah disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") mampu meningkatkan kadar kalsium klepon, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif sumber kalsium (Ca).

Uji lanjut yang dilakukan terhadap hasil uji *one way* ANOVA terhadap kadar kalsium klepon adalah uji BNT (LSD) dan uji Duncan yang disajikan dalam Tabel 4.3. dan Tabel 4.4. Hasil uji BNT (LSD) terhadap kadar kalsium klepon menunjukkan perlakuan $P_0$ (0%), $P_1$ (25%), $P_2$ (50%), $P_3$ (75%) dan $P_4$ (100%) berbeda signifikan pada taraf signifikansi 5%. Hal ini membuktikan bahwa setiap perlakuan atau konsentrasi bayam merah yang disubtitusi ke dalam klepon berpengaruh terhadap kadar kalsium secara signifikan. Tabel. 4.4, hasil uji Duncan terhadap kadar kalsium klepon menunjukkan bahwa hasil tertinggi kadar kalsium klepon dapat dilihat pada perlakuan $P_4$ (100%) yaitu 64,3433 ppm. Peningkatan kadar kalsium klepon pada perlakuan $P_4$ (100%) terjadi karena konsentrasi 100% dalam

penelitian ini merupakan konsentrasi tertinggi, sehingga peningkatan kadar kalsiumnya paling tinggi.

Hasil pengukuran kadar kalsium (Ca) bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") yang dilakukan dengan metode titrasi menghasilkan kadar kalsium (Ca) sebesar 195,76 mg/100 gr bayam merah. Kandungan kalsium pada bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan varietas bayam merah yang lain, seperti penelitian yang dilakukan oleh Nathalin yang menunjukkan perbandingan ion kalsium bayam merah yang digunakan sebesar yaitu 139,868 ppm.[5] Kalsium merupakan salah satu kandungan mineral penting di dalam bayam merah. Kalsium pada bayam merah banyak terdapat pada bagian daun yang usianya masih muda yaitu sekitar 14 sampai 20 hari. Bayam merah memiliki kandungan kalsium yang dapat dilihat pada bagian pucuk daun atau daun muda yang segar, dan memiliki buah yang tidak busuk.[6]

Kalsium dalam bayam merah dapat diserap oleh tubuh manusia dan mampu meningkatkan total kadar kalsium dalam darah. Hal ini dibuktikan oleh Martin Prima dalam

---

[5] Nathalin, Oktafrida, Situmorang, *Perbandingan Metode Destruksi Kering Dan Destruksi Basah Terhadap Kadar Ion Kalsium Pada Daun Tanaman Bayam Merah Dan Daun Tanaman Bayam Hijau (Amaranthus tricolor) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA),* dalam Skripsi, hlm. 1

[6] Azzamy, artikel ilmiah online, Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Fungsinya, 2015, http.mitalia.com, diakses pada 24 Mei 2016 pukul 02.38 WIB

penelitiannya yang menghasilkan adanya peningkatan kadar kalsium total darah pada tikus betina galur Wistar, dengan nilai kalsium total rata-rata 8,12 mg/dL menjadi rata-rata 8,48 mg/dL. Analisis data dilakukan dengan uji "t" berpasangan didapatkan bahwa pemberian bayam merah (*Amaranthus gangeticus* L.) pada tikus betina galur Wistar dapat meningkatkan kadar kalsium total dengan sangat signifikan secara statistik ($p$ = 0,000), yaitu sebesar 0,36 mg/dL.[7]

Kalsium bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira") merupakan kalsium yang baik untuk kesehatan tubuh. Absorpsi kalsium paling baik terjadi dalam keadaan asam. Asam klorida yang dikeluarkan lambung membantu absorpsi kalsium dengan cara menurunkan pH di bagian atas duodenum. Absorpsi kalsium terutama terjadi dibagian atas usus halus yaitu duodenum. Penyerapan kalsium (Ca) oleh usus halus hanya berkisar dua pertiga dari 1000 mg $Ca^{2+}$, yang rata-rata dikonsumsi perhari dalam keadaan normal dan satu pertiga sisa kalsium (Ca) kemudian dikeluarkan melalui feses. Kalsium membutuhkan pH 6 agar dapat berada dalam keadaan terlarut. Absorpsi kalsium terutama dilakukan secara aktif dengan menggunakan alat ukur pengikat kalsium, seperti spektrofotometer.

---

[7] Martin, Prima, *Efek Pemberian Bayam Merah (Amaranthus gangeticus L) Terhadap Kadar Kalsium Total Darah Pada Tikus Betina Galur Wistar*, dalam Karya Tulis Ilmiah, (Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranata), hlm.iv

**2. Uji organoleptik**

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa warna dan aroma klepon dari masing-masing perlakuan berbeda nyata. Hal tersebut dapat dilihat bahwa panelis banyak yang menyukai warna dan aroma dari sampel klepon E (subtitusi bayam merah 100%). Tingkat kesukaan panelis terhadap sampel klepon E dikarenakan subtitusi bayam merah ke dalam klepon tidak memberikan pengaruh aroma bayam yang menyengat, sehingga panelis tetap menyukai sampel klepon E dengan konsentrasi tertinggi.

Hasil uji ANOVA terhadap rasa dan tekstur klepon (table 4.7 dan 4.8) menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata (perbedaan antar perlakuan tidak signifikan) pada taraf signifikansi 5%. Jika dilihat dari skor orgnoleptik sampel C (subtitusi bayam merah 50%) memiliki skor tertinggi, kemudian diikuti oleh skor perlakuan D, E, B, dan A. Hal tersebut berarti bahwa rasa pada perlakuan C lebih disukai oleh panelis. Perbandingan skor antara jumlah panelis yang menyukai rasa klepon C dibandingkan dengan rasa klepon lainnya (D, E, B dan E) jika dilihat secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Uji organoleptik terhadap tekstur apabila dilihat dari nilai skor organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan E memiliki skor tertinggi diikuti oleh skor perlakuan C, D, B,

dan A. Hal tersebut berarti bahwa panelis lebih menyukai tekstur klepon E. Perbandingan skor antara jumlah panelis yang menyukai tekstur klepon E dengan klepon lainnya jika dilihat secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur klepon secara umum berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa, perlakuan E lebih disukai secara organoleptik dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Uji organoleptik ini dilakukan untuk mengetahui penerimaan produk klepon bayam merah varietas Mira oleh masyarakat. Panelis diambil dari 30 orang secara acak. Pengambilan sampel panelis ini merupakan *disproportionate stratified random sampling*, dimana tenik yang digunakan untuk menentukan panelis dengan populasi yang berstrata tetapi kurang proporsional.[8] Pengambilan secara acak ini bertujuan agar mendapatkan data yang bervariasi yaitu dari kalangan mahasiswa, dosen, dan masyarakat umum hingga jumlah panelis mencapai 30 panelis. Teknik pengambilan sampel panelis dari berbagai kalangan juga bertujuan untuk memperkaya data dalam penelitian.

Berikut ini analisis data dari masing-masing kategori yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur terhadap uji organoleptik klepon:

[8] Sugiyono, *Statistika Untuk Peelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 67

**a. Warna klepon**

Penilaian warna klepon merupakan penilaian berdasarkan indera penglihatan. Hasil uji hedonik terhadap warna klepon menunjukkan persentase tingkat kesukaan panelis yang menyatakan suka terhadap warna klepon. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap warna klepon bayam merah adalah suka (7). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa warna klepon dari masing-masing perlakuan berbeda nyata dengan Fhitung > Ftabel (13,650 > 3,05). Panelis banyak yang menyukai warna dari sampel klepon E (subtitusi bayam merah 100%). Hal ini membuktikan bahwa panelis menyukai klepon yang disubtitusi dengan bayam merah varietas Mira.

Subtitusi bayam merah varietas Mira ke dalam klepon dengan konsentrasi yang berbeda akan menimbulkan variasi warna terhadap klepon. Klepon pada umumnya berwarna hijau, namun dengan subtitusi bayam merah dengan warna yang berbeda merupakan hal baru di masyarakat. Bayam merah berpotensi sebagai pewarna alami karena mengandung zat antosianin. Pewarna alami merupakan pewarna yang dibuat melalui proses ekstraksi dari tumbuhan, mineral dan sumber lain yang termasuk

identik alami.[9] Pewarna alami yang berasal dari tanaman diantaranya adalah klorofil, antosianin, flavonoid, tanin, xanthon, karotenoid, asam karminat, dan karamel.[10]

Warna yang dapat ditimbulkan dari pewarna alami diantaranya hijau, kuning dan merah. Keunggulan dari pewarna alami adalah tidak memberikan dampak yang negatif bagi kesehatan, lebih aman digunakan dibandingkan pewarna sintetis yang mengandung zat kimia. Kekurangan dari pewarna alami antara lain warna yang dihasilkan kurang cerah, memerlukan bahan baku yang banyak dan mudah mengalami pemudaran warna.[11]

**b. Aroma Klepon**

Penilaian aroma klepon merupakan penilaian berdasarkan indera pembau. Hasil uji hedonik terhadap warna klepon menunjukkan persentase tingkat kesukaan panelis yang menyatakan suka terhadap aroma klepon. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap aroma klepon bayam merah adalah suka (7). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa aroma klepon

---

[9] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI No. 32 tahun 2013. *Batas Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna*, Bab I Pasal 1 No. 4, hlm. 3

[10] Firdaus, Adurrozaq dan Winarti, Sri, *Stabilitas Warna Merah Ekstrak Bunga Rosela untuk Pewarna Makanan dan Minuman*, Jurnal Teknologi Pertanian (Vol.11, No.2, Agustus, 2010), hlm.78

[11] Nurul, Agnia Hasanah, *Pewarna Makanan*, (Bandung: UPI, 2011), hlm. 17

dari masing-masing perlakuan berbeda nyata dengan Fhitung > Ftabel (4,341 > 3,05). Panelis banyak yang menyukai aroma dari sampel klepon E (subtitusi bayam merah 100%). Hal ini membuktikan bahwa masyarakat menyukai klepon yang disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira")

Subtitusi bayam merah ke dalam klepon dengan konsentrasi tinggi tidak menjadikan klepon berbau menyengat. Hal ini terjadi karena pengolahan klepon yang sesuai prosedur dan menggunakan alat tradisional yaitu kuali tanah. Variasi aroma pada klepon bayam merah sebenarnya dapat dilakukan dengan penambahan zat penyedap yaitu vanili. Vanili merupakan bumbu yang sering digunakan dalam makanan untuk menambah aroma dan penyedap rasa yang membuat makanan tersebut lebih harum, lezat dan sedap. Jenis vanili ada 2 yang beredar di pasaran yaitu Alam (Vanilli *bean*) dan Sintetis (ekstrak/*essens* Vanili). Vanili merupakan bahan tambahan pangan (BTP) yang diperbolehkan oleh BPPOM Indonesia.[12]

Salah satu penyedap alami lain yang sering digunakan masyarakat untuk mengolah makanan adalah daun pandan. Daun pandan memiliki aroma khas yang

[12]Astriana,Maretha,2011.http:halalhealth.multiply.com/journal/item/29/Bahan-Tambahan-Pangan, diakses pada 24 Mei 2016 pukul 17.30 WIB.

mampu menjadikan olahan makanan menjadi beraroma sedap. Penambahan zat penyedap ke dalam klepon dapat digunakan untuk menetralisir dan mencegah timbulnya bau menyengat dari bayam merah varietas Mira yang disubtitusi ke dalam klepon.

**c. Rasa Klepon**

Rasa adalah hasil suatu reaksi kimia dari gabungan berbagai macam bahan (bumbu) makanan yang terdapat pada suatu olahan. Penyeragaman kualitas rasa terhadap suatu produk sangatlah penting. Hal ini sangat berpengaruh terhadap *prestige* sebuah produk. Rasa yang ditimbulkan pada hasil olahan adalah lezat, sedap, tidak enak, nikmat, manis, asam, asin dan pahit. Rasa pada makanan ditimbulkan oleh terjadinya rangsangan terhadap indra pengecap.[13]

Penilaian rasa klepon merupakan penilaian berdasarkan indera pengecap. Hasil uji hedonik terhadap rasa klepon menunjukkan persentase tingkat kesukaan panelis yang menyatakan suka terhadap rasa klepon. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap rasa klepon bayam merah adalah suka (7). Hal ini membuktikan bahwa masyarakat menyukai klepon bayam merah varietas Mira. Hasil uji ANOVA terhadap rasa

[13] Abrianto, 2012, www.artikel-online-rasa-makanan-cita-rasa.html. Diakses pada 03 Juni 2016, pukul 23.47 WIB

klepon menunjukkan bahwa sampel klepon C (subtitusi bayam merah 100%) memiliki skor tertinggi, tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan yang lain dengan Fhitung < Ftabel (1,322 < 3,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan dari penilaian panelis terhadap rasa dari sampel klepon.

Hal tersebut berarti secara umum panelis tidak menolak rasa dari klepon yang disubtitusi dengan bayam merah. Keseimbangan rasa klepon lebih disukai oleh panelis pada subtitusi 50% bayam merah. Subtitusi bayam merah dengan kadar yang lebih tinggi (75% dan 100%) lebih disukai oleh panelis jika dibandingkan dengan klepon A ( tanpa subtitusi bayam merah) dan klepon B (subtitusi bayam merah 25%). Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi subtitusi bayam merah pada kadar 100% masih dapat diterima oleh panelis.

**d. Tekstur Klepon**

Tekstur adalah salah satu sifat bahan atau produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit ataupun pencicipan. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan dan memberikan *prestige* terhadap produk yang akan meningkatkan minat konsumen. Penelitian yang dilakukan oleh Szczesniak dan Klyen pada tahun 1963 diketahui bahwa tekstur mempengaruhi *prestige* makanan.

Ciri yang sering digunakan sebagai acuan untuk tekstur adalah kekerasan produk dan kandungan air.[14]

Penilaian tekstur klepon merupakan penilaian berdasarkan indera peraba. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur klepon menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai sampel klepon E (subtitusi bayam merah 100%). Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap tekstur klepon bayam merah adalah suka (7). Hal ini membuktikan bahwa masyarakat menyukai klepon bayam merah varietas Mira.

Hasil uji ANOVA terhadap tekstur klepon menunjukkan bahwa sampel klepon E memiliki skor tertinggi, tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan yang lain dengan Fhitung < Ftabel (0,698 < 3,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan dari penilaian panelis terhadap tekstur dari sampel klepon.

## C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan, tentu memiliki keterbatasan. Keterbatasan penelitian ini yaitu:

[14] Pratita, Amnalia, *Praktikum Penilaian Sensori Pangan Mempelajari Tekstur Makanan*,(Bandung: Fakultas Teknologi Industri Pertanian, 2012), hlm.1

1. Keterbatasan Objek Penelitian

   Penelitian ini hanya terbatas pada kadar kalsium pada klepon tanpa bayam merah dan klepon bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira").

2. Keterbatasan Tempat dan Waktu Penelitian

   Tempat dan waktu juga mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Tempat yang digunakan yaitu Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang untuk pembuatan sampel klepon. Peneliti melaksanakan uji kadar kalsium di Laboratorium Biokimia Fakultas Teknologi Pangan Universitas Semarang (USM). Penelitian yang dilaksanakan di laboratorium yang berbeda menyebabkan peneliti harus dapat melakukan manajemen waktu dan menyesuaikan jadwal di laboratorium kampus USM.

3. Keterbatasan Kemampuan

   Peneliti menyadari bahwa peneliti memiliki keterbatasan kemampuan, khususnya dalam bidang biokimia, taksonomi tumbuhan dan analisis nilai gizi. Akan tetapi, peneliti berusaha semaksimal mungkin untuk memahami arahan dan bimbingan dosen.

4. Keterbatasan Biaya

   Biaya merupakan salah satu faktor penunjang penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian ini memerlukan biaya yang tidak sedikit, karena membutuhkan

sejumlah reagen kimia dan menggunakan 4 tempat penelitian yang berbeda.

# BAB V
# PENUTUP

## A. Simpulan

Kandungan kalsium (Ca) yang disubtitusi dengan bayam merah (*Alternanthera amoena.* Voss. var. "Mira") meningkat pada konsentrasi yang berbeda. Peningkatan terbaik terdapat pada subtitusi bayam merah dengan perlakuan $P_4$ (100%). Hasil uji ANOVA terhadap keseluruhan sampel klepon berbeda secara signifikan, $p < 0,05$ ($0,00 < 0,05$) dan $F_{hit} > F_{tabel}$ ($139,03 > 3,05$), membuktikan bahwa $H_0$ ditolak dan Ha diterima, artinya terdapat perbedaan kadar kalsium klepon setelah penambahan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira"). Hasil uji lanjut BNT (LSD) menunjukkan perlakuan $P_1$ (0%), $P_2$ (25%), $P_3$ (50%), $P_4$ (75%) dan $P_5$ (100%) berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5%. Hasil Uji Duncan menunjukkan hasil tertinggi kadar kalsium klepon terdapat pada perlakuan $P_4$ (100%) yaitu 64,3433 ppm.

Hasil uji di atas juga didukung oleh hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur klepon. Hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur klepon menunjukkan panelis lebih menyukai perlakuan E (subtitusi bayam merah 100%) dengan jumlah skor organoleptik tertinggi sebesar 752. Hal ini membuktikan bahwa perlakuan E secara organoleptik merupakan perlakuan yang paling baik.

## B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang fisiologi kalsium (Ca) di dalam tubuh saat dikonsumsi.
2. Pengukuran kadar kalsium (Ca) hanya dilakukan pada kulit klepon, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kadar kalsium (Ca) kulit klepon beserta isinya (gula jawa) yang disubtitusi dengan bayam merah *(Alternanthera amoena* Voss. var. "Mira").

# DAFTAR KEPUSTAKAAN


Abrianto, 2012, www.artikel-online-rasa-makanan-cita-rasa.html. Diakses pada 03 Juni 2016, pukul 23.47 WIB

Ade,Elsa, *Proposal Pembuatan Klepon*, 2014. http://www.proposalusahaklepon.com, Diaksespada 14 September 2015, pukul: 14.00 WIB.

Adurrozaq, Firdaus dan Winarti, Sri, *Stabilitas Warna Merah Ekstrak Bunga Rosela untuk Pewarna Makanan dan Minuman,* Jurnal Teknologi Pertanian,Vol.11, No.2, Agustus, 2010.

Aisyah,Yuliana, *Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Beberapa Jenis Sayuran*, Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, Vol. VI, No.2, 2014.

*Al Qur'an Maghfirah,* Jakarta: Maghfirah Pustaka, 2006.

Amelia, Pratita, *Praktikum Penilaian Sensori Pangan Mempelajari Tekstur Makanan,*Bandung: Fakultas Teknologi Industri Pertanian, 2012.

Andre,Fillophy.http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-gula-aren-komposisi-nutrisi-bahan makanan/2014.html, diakses 24 Mei 2016 pukul 13.00 WIB.

Astriana,Maretha,2011.http:halalhealth.multiply.com/journal/item/29/ Bahan-Tambahan-Pangan, diakses pada 24 Mei 2016 pukul 17.30 WIB.

Azzamy, artikel ilmiah online, *Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Fungsinya*, 2015, http.mitalia.com, diakses pada 24 Mei 2016 pukul 02.38 WIB.

Bahalwan, Fatmah, *Buku resep Jajan Tradisional*, Jakarta: PT Primamedia Pustaka, 2013.

Baihaqi,Dedik,www.infoku-klepon-makanan-tradisional.com, diakses 21 Mei 2016 pukul 22.53 WIB.

Bandini, Yusni, dan Nurudin Azis, *Bayam*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2001. e-journal.uajy.ac.id. html.

Barasi, E, Marry, *At a Glance Ilmu Gizi*, Jakarta: Erlangga, 2009.

Bintang, Maria BIOKIMIA: *Teknik Penelitian*, Jakarta : Erlangga, 2010.

Doc pribadi. Diambilpada 08 Maret 2015 di DesaToso, Kecamatan Bandar, Kabupaten Batang.

Doc. Pribadi Spektrofotometer. Diambil pada 15 Desember 2015 di Laboratorium USM, Semarang.

Doc.pribadiKlepon. Diambil pada 15 Desember 2015 di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Walisongo, Semarang.

Fitriani,NiLuh Cicik, dkk, *Penentuan Kadar Kalium (K) Dan Kalsium (Ca) Dalam Labu Siam (Sechiumedule) Serta Pengaruh Tempat Tumbuhnya*, Jurnal Akademia Kimia Volume 1, No.4, 2012: 174-180, Palu: University of Tadulako, 2012.

Fitwie, www.kesehatan.penggunaan-kuali.html, diakses pada 24 Mei 2016, pukul 15.30 WIB.

Hadisoeganda,W,A,Widjaja, *Bayam: Sayuran Penyangga Petani Di Indonesia*, Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 1996.

Hanafiah, Kemas Ali, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi) Edisi Ketiga*, Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada, 2011.

Hasanah, Agnia, Nurul, *Pewarna Makanan*,Bandung: UPI, 2011.

Henler, Hanson(1984) dan Wayne(1985*), Nutrient Element Plants*, ter. Solehan, *Buku Kumpulan PedomanPenelitian*, Semarang: Unika, 2000.

Hidayati, Ana, dan Edy Setyorini, *Penetapan Kadar Senyawa Abbrasive (Kalsium) Pada Pasta Gigi*, Semarang:Unimus Prodi DIII Analis Kesehatan Fakultas Keperawatan Dan Kesehatan.

Istiqomah,Alfi, *Laporan Kimia Analisis Dasar Titrasi Asam Basa*, Malang: UIN Malang, 2012.

Jamaluddin, *Pengetahuan Masyarakat Tentang Sayur Bayam*, jbptukompp-gdl-jamaluddin-30944-10-unikom_j-i(2).pdf.

Kartika, Profil Kimiawi dari Formulasi Ekstrak Meniran, Kunyit, dan Temulawak Berdasarkan Aktivitas Antioksidan Terbaik, *Skripsi*, Bogor: IPB, 2010.

Kementrian Agama RI, *Al- Qur'an dan Tafsirnya Jilid VI Juz 16-17-18*, Jakarta: Ikrar Mandiri Abadi, 2010.

Khopkar, *Basic Concepts of Analytical Chemistry, terj. A. Saptorahardjo, Konsep Dasar Kimia Analitik*, Jakarta: UI-Press, 2010.

Kosnayani, Sri , Al, *Hubungan Asupan Kalsium, Aktivitas Fisik, Paritas, Indeks Massa Tubuhdan Kepadatan Tulang pada Wanita Pasca Menopause*, Tesis, Semarang: Universitas Diponegoro Magister Gizi Masyarakat, 2007.

Kurniasih,Dewi, *Kajian Kandungan Senyawa Karotenoid, Antosianin dan Asam Askorbat Pada Sayuran Indigenous Jawa Barat*, Bogor: IPB, 2010.

Linder, C, Maria, *Biokimia Nutrisidan Metabolisme*, Jakarta: UI Press, 1992.

Lingga,Lanny, *Cerdas Memilih Sayuran*, Yogyakarta: PT Agro Media Pustaka, 2010.

Marzuki,Aznah, dkk, *Analisis Kandungan Kalsium (Ca) Dan Besi (Fe) Pada Kepiting Bakau (Scylla olivacea) Cangkang Keras Dan Cangkang Lunak Dengan Metode Spektrofotometri Serapan ATOM"*, jurnal Majalah Farmasi dan Farmakologi, Vol. 17, No.2-Juli 2013, (ISSN: 1410-7031), Makasar: Universitas Hasanudin dan Universitas Islam Makasar, 2013.

Meikawati, Wulandari, *Correlation Between Calcium Intake And Food In Beverage And The Severiti Of Dental Cerries On The Grade 4 And 5 Students Goverment Elementary School Of MlatiKidul 1 And 2 Kudus Central Java*, Unimus: Jurnal Litbang,pdf.

Modul Penanganan Mutu Fisis (Organoleptik) Bab I, Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang, 2009.

Modul Praktikum Statistik Industri, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2013

Mulyani, Endang, *Konsumsi Kalsium*, Jakarta: FKM UI, 2009.

Munzil, dkk, *Kimia Analitik I*, Malang: Universitas Negeri Malang, 2010.

NIH Osteoporosis And Related Bone Diseases National, Resource Center, *Calcium and Vitamin D: Important at Every Age,* Jurnal edisi May, 2015, pdf.

Noriyanti, Tri, *Analisis Kalsium, Kadmium, dan Timbal pada Susu Sapi Secara Spektrofotometri Serapan Atom*, Skripsi, Jakarta: FMIPA UI program studi ekstensi farmasi, 2012.

Padmaningrum, Tutik, Regina, *Jurnal Titrasi Asidimetri*, Yogyakarta: UNY, 2006.

Pebrianti, Charolin, dkk, *Uji Kadar Antosianin dan hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss) Pada Musim Hujan Volume 3, Nomor 1, Januari 2015*, Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, 2015.

Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI No. 32 tahun 2013. *Batas Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna*, Bab I Pasal 1 No. 4.

Pramesti, Reni, Arindha.www. artikeledisi 2010 ilmiah online-hidroksiapatit.html. Diakses 26 Desember 2015, pukul: 17.30 WIB .

Prima, Martin, *Efek Pemberian Bayam Merah (Amaranthus gangeticus L) Terhadap Kadar Kalsium Total Darah Pada Tikus Betina Galur Wistar*, dalam Karya Tulis Ilmiah, Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranata.

Rahmatunisa.www.download.pdfisikandungangiziklepon-komposisinutrisibahanmakanan.situsbelajaronline.com. Diaksespada 10 September 2015, pukul: 14.30 WIB.

Rivai, Harrizul, *Asas Pemeriksaan Kimia*, Jakarta: UI Press, 2006.

Setyorini, Ayu, *Pencegahan Osteoporosis dengan Suplementasi Kalsium dan Vitamin D pada Penggunaan Kosteroid Jangka Panjang*, Jurnal Vol. 11, No., Bali: SMF Ilmu Kesehatan Anak FK UNUD RSUP Sanglah, 2009.

Situmorang, Oktafrida,Nathalin, *Perbandingan Metode Destruksi Kering Dan Destruksi Basah Terhadap Kadar Ion Kalsium Pada Daun Tanaman Bayam Merah Dan Daun Tanaman Bayam Hijau (Amaranthus tricolor) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*, Skripsi, Sumatera Utara: Program Studi Sarjana Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2012.

Sudarmadji, Slamet, *Bahan Makanan dan Pertanian*, Yogyakarta: Liberty, 1997.

Sudarmadji, Slamet, dkk, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian Edisi Keempat*, Yogyakarta: Liberty Yogyakarta: 1997.

Sudarminto, www.darsatop.lecture.ub.ac.id.artikel *Tepung Ketan* (*Oryza sativa* glutinosa) edisi September 2015.html.Diaksespada 10 September 2015, pukul: 14.30 WIB.

Sugiarto, dkk, Teknik Sampling, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2003.

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2013.

Suwita, Komang, I, dkk, *Pemanfaatan Bayam Merah (Blitum Rubrum) Untuk Meningkatkan Kadar Zat Besi Dan Serat Pada Mie Kering (Use Of Spinach Red (litumRubrum) To Increase Level Iron And Fiber On Dry Noodle)*, Malang: Politeknik Kesehatan Jurusan Gizi.

Syaifuddin, *Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (Alternanthera amoena* Voss.*) Varietas Mira Segar Dan Rebus Dengan Metode DPPH, Skripsi*, Semarang: UIN Walisongo Fakultas Sains dan Teknologi, 2015.

Syaodih, Nana, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: PT Rosda Karya, 2012.

Tejasari, Nilai Gizi Pangan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.

Tjitrosoepomo, Gembong, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Perss, 2004

Tyas, Ayuning, Dyan, Syaifuddin, dkk, *Optimalisasi Pemanfaatan Bayam Merah (Alternanthera amoena* Voss*.) Sebagai Pewarna Alami Berkhasiat Antioksidan Pada Produk Makanan Tradisional*, Semarang: DIPA UIN Walisongo, 2015.

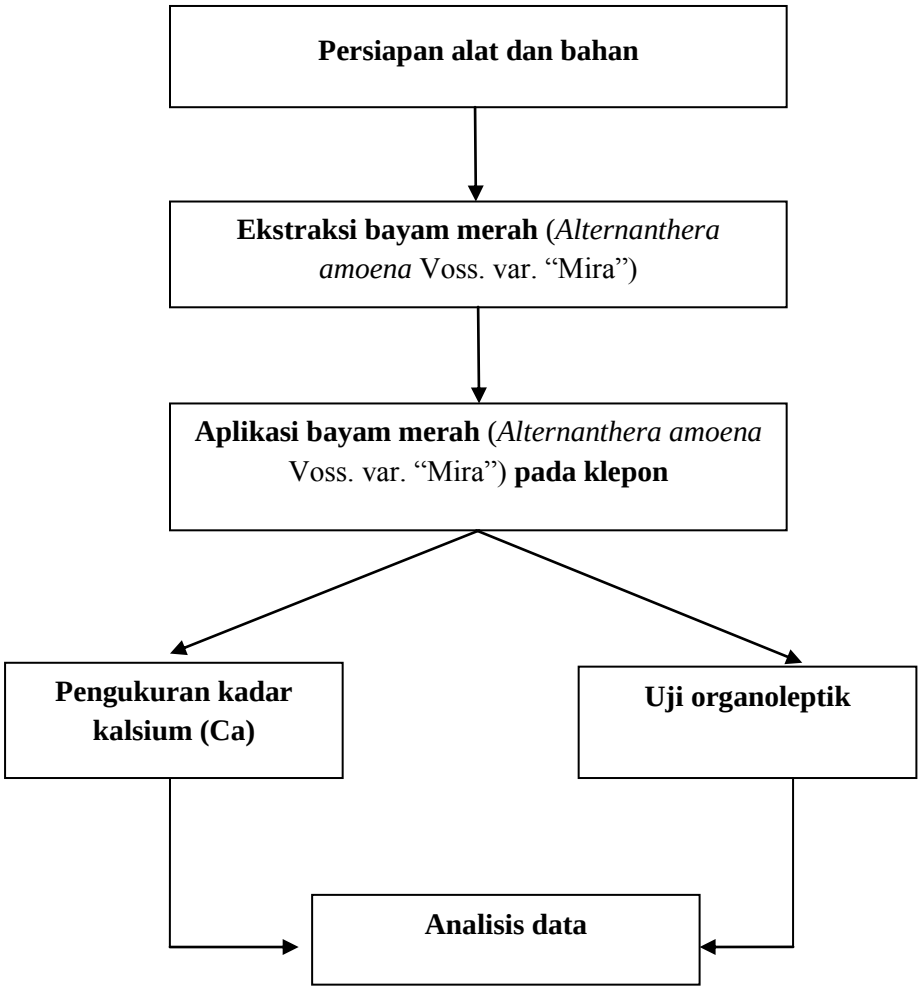
Ula, Niswatul, *Identifikasi Komoditas Pertanian Unggulan Tingkat Kecamatan Di Kabupaten Batang Profinsi Jawa Tengah*, Surakarta: Fakultas Pertanian UNS.

www.googlegambar-alattitrasi.com. Diakses: 12 September 2015, pukul: 16.00 WIB.

www.kamus kesehatan online-pengertian-kalsium.html.Diaksespada 24 Mei 2016 pukul 05.40 WIB.

Lampiran 1.

**PROSEDUR PENELITIAN**



Lampiran 2.

**OUTPUT UJI PENGUKURAN KADAR KALSIUM (Ca)**
**KLEPON BAYAM MERAH**

| Kode Sampel | Hasil Analisa Calsium (ppm atau mg/kg) | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | |
| **$P_0$ (0%)** | 16,81 | 16,39 | 16,59 | 16,60 |
| **$P_1$(25%)** | 22,92 | 24,61 | 23,70 | 23,74 |
| **$P_2$(50%)** | 28,89 | 29,45 | 29,44 | 29,26 |
| **$P_3$(75%)** | 43,85 | 45,60 | 44,74 | 44,73 |
| **$P_4$(100%)** | 63,51 | 65,06 | 64,46 | 64,34 |

Lampiran 3.

**OUTPUT UJI ANOVA KADAR KALSIUM (Ca) KLEPON BAYAM MERAH**

| Kode Sampel | Hasil Analisa Calsium (ppm atau mg/kg) | | | Yi | ΣY2ij | $Yi^2j$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| A | 16,81 | 16,39 | 16,59 | 49,80 | 2480.04 | 826,6467 |
| B | 22,92 | 24,61 | 23,70 | 71,23 | 50.737.129 | 1692,738 |
| C | 28,89 | 29,45 | 29,44 | 87,78 | 77.053.284 | 2568,478 |
| D | 43,85 | 45,60 | 44,74 | 134,19 | 18.006.956 | 6004,087 |
| E | 63,51 | 65,06 | 64,46 | 193,03 | 37.260.581 | 12421,72 |
| | | | | **536,03** | | |
| | | | | | | **23513,67** |

Perhitungan ANOVA dengan rumus

1) Menentukan nilai derajat kebebasan (dB)

a) dB perlakuan = b - 1
= 5 – 1
= 4

b) dB galat = (b x n-1) - (b - 1)
= (5 x 15 – 1) – (5 – 1)
= 70

c) dB jumlah = b x n-1
= 5 x 15 – 1
= 74

2) Menentukan faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum Yi)2}{n \times b}$$

$$= \frac{(536,03)^2}{15 \times 5}$$

$$= 3831,04$$

3) Menentukan Jumlah Kuadrat (JK)

a) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum Yi^2j - Fk$$

$$= 23513,67 - 3831,04$$

$$= 19682,63$$

b) Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum Yi^2j - FK}{n}$$

$$= \frac{2185537,99}{15} - 3831,04$$

$$= 8538,159$$

c) Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 19682,63 - 8538,159$$

$$= 11144,471$$

4) Menentukan Kuadrat Total (KT)

a) Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{dB\ perlakuan}$$

$$= \frac{8538,159}{4}$$

$$= 22134,54$$

b) Kuadrat Total Galat (KTG)

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{dB Galat}}$$

$$= \frac{11144{,}471}{70}$$

$$= 159{,}206$$

5) Menentukan F hitung

$$\text{F hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

$$= \frac{22134{,}54}{159{,}206}$$

$$= 139{,}03$$

**ANOVA**

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhitung | Sig. | Ftabel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 8538,159 | 22132,54 | 139,03 | .000 | 3.05 |
| Galat | 70 | 11144,471 | 159,206 | | | |
| Total | 74 | 19682,63 | | | | |

Lampiran 4.

## OUTPUT UJI LANJUTAN BNT (LSD) DAN UJI DUNCAN

### Perhitungan Uji BNT

Tabel sebaran t-student untuk uji BNT (LSD)

| df | Taraf Nyata (α) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0.005 | 0.010 | 0.025 | 0.050 | 0.075 |
| 1 | 127.321 | 63.657 | 25.452 | 12.706 | 8.449 |
| 2 | 14.089 | 9.925 | 6.025 | 4.303 | 3.443 |
| 3 | 7.453 | 5.841 | 4.177 | 3.182 | 2.681 |
| 4 | 5.598 | 4.604 | 3.495 | 2.776 | 2.392 |
| 5 | 4.773 | 4.032 | 3.163 | 2.571 | 2.242 |
| 6 | 4.317 | 3.707 | 2.969 | 2.447 | 2.151 |
| 7 | 4.029 | 3.499 | 2.841 | 2.365 | 2.090 |
| 8 | 3.833 | 3.355 | 2.752 | 2.306 | 2.046 |
| 9 | 3.690 | 3.250 | 2.685 | 2.262 | 2.013 |
| 10 | 3.581 | 3.169 | 2.634 | 2.228 | 1.987 |

Keterangan: angka pada tabel yang diblok warna kuning adalah nilai dari t pada uji BNT (LSD) dalam penelitian ini

Notasi

| Perlakuan | Rerata |
|---|---|
| **$P_0$ (0%)** | $16.60^a$ |
| **$P_1$(25%)** | $23.74^b$ |
| **$P_2$(50%)** | $29.26^c$ |
| **$P_3$(75%)** | $44.73^d$ |
| **$P_4$(100%)** | $64.34^e$ |
| **BNT 5%** | **1.217** |

Lampiran 5.

## ANGKET UJI ORGANOLEPTIK

**Nama :**
**Umur/Jenis Kelamin :**
**Tanggal Pengujian :**
**Jenis Sampel : Klepon Bayam Merah**
**Jenis Pengujian : Warna Klepon Bayam Merah**

Dihadapan saudara terdapat 5 sampel Klepon Bayam Merah. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kesukaan terhadap warna kelima sampel tersebut. Kisaran nilai yang dapat diberikan adalah 1-9, semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin tinggi tingkat kesukaan.

**Kolom Penilaian**

| Kode Sampel | Nilai |
|---|---|
| **A** | |
| **B** | |
| **C** | |
| **D** | |
| **E** | |

**Penilaian**

1= Amat Sangat Tidak Suka
2= Sangat Tidak Suka
3= Tidak Suka
4= Agak Tidak Suka
5= Netral
6= Agak Suka
7= Suka
8= Sangat Suka
9= Amat Sangat Suka

Komentar:

.....
.....

**Jenis Sampel : Klepon Bayam Merah**
**Jenis Pengujian : Aroma Klepon Bayam Merah**

Dihadapan saudara terdapat 5 sampel Klepon Bayam Merah. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kesukaan terhadap aroma kelima sampel tersebut. Kisaran nilai yang dapat diberikan adalah 1-9, semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin tinggi tingkat kesukaan.

**Kolom Penilaian**

| Kode Sampel | Nilai |
|---|---|
| **A** | |
| **B** | |
| **C** | |
| **D** | |
| **E** | |

**Penilaian**
1= Amat Sangat Tidak Suka
2= Sangat Tidak Suka
3= Tidak Suka
4= Agak Tidak Suka
5= Netral
6= Agak Suka
7= Suka
8= Sangat Suka
9= Amat Sangat Suka

Komentar:
.....
.....
.....

**Jenis Sampel : Klepon Bayam Merah**
**Jenis Pengujian : Rasa Klepon Bayam Merah**

Dihadapan saudara terdapat 5 sampel Klepon Bayam Merah. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kesukaan terhadap rasa kelima sampel tersebut. Kisaran nilai yang dapat diberikan adalah 1-9, semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin tinggi tingkat kesukaan.

**Kolom Penilaian**

| Kode Sampel | Nilai |
|---|---|
| **A** | |
| **B** | |
| **C** | |
| **D** | |
| **E** | |

**Penilaian**
1= Amat Sangat Tidak Suka
2= Sangat Tidak Suka
3= Tidak Suka
4= Agak Tidak Suka
5= Netral
6= Agak Suka
7= Suka
8= Sangat Suka
9= Amat Sangat Suka

Komentar:
.....
.....
.....

**Jenis Sampel : Klepon Bayam Merah**
**Jenis Pengujian : Tekstur Klepon Bayam Merah**

Dihadapan saudara terdapat 5 sampel Klepon Bayam Merah. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kesukaan terhadap tekstur kelima sampel tersebut. Kisaran nilai yang dapat diberikan adalah 1-9, semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin tinggi tingkat kesukaan.

**Kolom Penilaian**

| Kode Sampel | Nilai |
|---|---|
| **A** | |
| **B** | |
| **C** | |
| **D** | |
| **E** | |

**Penilaian**
1= Amat Sangat Tidak Suka
2= Sangat Tidak Suka
3= Tidak Suka
4= Agak Tidak Suka
5= Netral
6= Agak Suka
7= Suka
8= Sangat Suka
9= Amat Sangat Suka

Komentar:
.....
.....
.....

Lampiran 6.

## HASIL UJI ORGANOLEPTIK

| Panelis | Warna | | | | | Aroma | | | | | Rasa | | | | | Tekstur | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | A | B | C | D | E | A | B | C | D | E | A | B | C | D | E |
| P1 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| P2 | 4 | 7 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6 | 4 | 7 | 8 | 3 | 6 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 | 5 | 5 | 6 |
| P3 | 8 | 5 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 4 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| P4 | 7 | 2 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| P5 | 7 | 3 | 3 | 4 | 7 | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 3 | 4 | 3 | 6 | 8 | 2 | 5 | 5 | 6 |
| P6 | 1 | 5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| P7 | 6 | 5 | 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 7 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 |
| P8 | 5 | 4 | 5 | 5 | 8 | 3 | 3 | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 | 6 | 7 | 3 | 6 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| P9 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 5 | 5 | 5 | 7 | 8 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 4 | 6 | 7 | 9 |
| P10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| P11 | 6,5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 7 | 7,5 | 8 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 8 | 8 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| P12 | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 4 | 5 | 7 | 6 | 6 | 3 | 5 | 7 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 6 | 8 |
| P13 | 3 | 3 | 5 | 5 | 8 | 3 | 3 | 3 | 5 | 7 | 3 | 7 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 |
| P14 | 3 | 3 | 6 | 7 | 8 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 3 | 6 | 7 | 6 | 4 | 4 | 6 | 7 | 7 | 4 |
| P15 | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 |
| P16 | 7 | 7 | 8 | 6 | 6 | 8 | 8 | 7 | 5 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 6 | 6 |
| P17 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 6 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 3 | 4 |
| P18 | 3 | 4 | 6 | 7 | 6 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 4 | 6 | 6 |
| P19 | 6 | 3 | 8 | 4 | 4 | 5 | 4 | 8 | 6 | 4 | 7 | 1 | 7 | 6 | 3 | 7 | 3 | 8 | 4 | 3 |
| P20 | 7 | 5 | 5 | 6 | 7 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 7 | 6 | 3 | 4 | 4 |
| P21 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| P22 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 4 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| P23 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 | 8 | 7 | 5 | 5 | 5 | 8 |
| P24 | 5 | 4 | 4 | 5 | 8 | 5 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| P25 | 6 | 5 | 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 7 | 6 | 7 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 |
| P26 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| P27 | 4 | 5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 2 | 6 | 7 | 6 | 5 | 2 | 6 | 4 | 5 | 4 |
| P28 | 3 | 4 | 4 | 7 | 3 | 7 | 3 | 6 | 6 | 6 | 2 | 6 | 4 | 3 | 6 | 2 | 8 | 5 | 5 | 6 |
| P29 | 4 | 7 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 8 |
| P30 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 8 | 7 | 7 | 5 | 7 | 8 | 7 | 8 | 7 | 6 | 7 |

Lampiran 7.

**Hasil Uji ANOVA terhadap Warna Klepon Bayam Merah**

| No Panelis | Perlakuan | | | | | Total Panelis | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | Yi | $\Sigma Y^2ij$ | $(Yi)^2$ |
| 1 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 36 | 260 | 1296 |
| 2 | 4 | 7 | 7 | 6 | 6 | 30 | 186 | 900 |
| 3 | 8 | 5 | 6 | 7 | 8 | 34 | 238 | 1156 |
| 4 | 7 | 2 | 4 | 4 | 6 | 23 | 121 | 529 |
| 5 | 7 | 3 | 3 | 4 | 7 | 24 | 132 | 576 |
| 6 | 1 | 5 | 7 | 7 | 8 | 28 | 188 | 784 |
| 7 | 6 | 5 | 7 | 8 | 6 | 32 | 210 | 1024 |
| 8 | 5 | 4 | 5 | 5 | 8 | 27 | 155 | 729 |
| 9 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 29 | 183 | 841 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 125 | 625 |
| 11 | 6,5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 32,5 | 216,25 | 1056,25 |
| 12 | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 22 | 108 | 484 |
| 13 | 3 | 3 | 5 | 5 | 8 | 24 | 132 | 576 |
| 14 | 3 | 3 | 6 | 7 | 8 | 27 | 167 | 729 |
| 15 | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 | 27 | 159 | 729 |
| 16 | 7 | 7 | 8 | 6 | 6 | 34 | 234 | 1156 |
| 17 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 32 | 208 | 1024 |
| 18 | 3 | 4 | 6 | 7 | 6 | 26 | 146 | 676 |
| 19 | 6 | 3 | 8 | 4 | 4 | 25 | 141 | 625 |
| 20 | 7 | 5 | 5 | 6 | 7 | 30 | 184 | 900 |
| 21 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 33 | 223 | 1089 |
| 22 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 33 | 223 | 1089 |
| 23 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 30 | 186 | 900 |
| 24 | 5 | 4 | 4 | 5 | 8 | 26 | 146 | 676 |
| 25 | 6 | 5 | 7 | 8 | 6 | 32 | 210 | 1024 |
| 26 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 22 | 112 | 484 |
| 27 | 4 | 5 | 7 | 7 | 8 | 31 | 203 | 961 |
| 28 | 3 | 4 | 4 | 7 | 3 | 21 | 99 | 441 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 4 | 7 | 6 | 7 | 8 | 32 | 214 | 1024 |
| 30 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 31 | 205 | 961 |
| | 3 | 5 | 7 | 7 | 8 | | | |
| **Yi** | **143,5** | **142** | **177** | **188** | **208** | **858,5** | **5314,25** | |
| **ΣY2ij** | **775,25** | **730** | **1103** | **1216** | **1490** | | | |
| **(Yi)2** | **20592,25** | **20164** | **31329** | **35344** | **43264** | | **28241253,1** | |
| **Rata-rata** | **636,9853** | **623,0294** | **964,5** | **1086,559** | **1328,765** | | | |

1) Menentukan nilai derajat kebebasan (dB)

a) dB perlakuan = b - 1

= 5 – 1

= 4

b) dB galat = (b x n-1) - (b - 1)

= (5 x 30 – 1) – (5 – 1)

= 145

c) dB jumlah = b x n-1

= 5 x 30 – 1

= 149

2) Menentukan faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum Yi)2}{n \times b}$$

$$= \frac{(858,5)^2}{30 \times 5}$$

= 4.913,480

3) Menentukan Jumlah Kuadrat (JK)

a) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

JKT $= \sum Yi^2 j^{-} Fk$

= 5314,25 – 4.913,48

= 400,77

b) Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\text{JKP} = \frac{\sum \text{Yi}^2\text{j} - \text{FK}}{n}$$

$$= \frac{20592{,}25 + 20164 + 31329 + 35344 + 43264}{30} - 4.913{,}48$$

$$= 109{,}63$$

c) Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$= 400{,}77 - 109{,}63$$

$$= 291{,}14$$

4) Menentukan Kuadrat Total (KT)

a) Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{dB perlakuan}}$$

$$= \frac{1109{,}63}{4}$$

$$= 27{,}41$$

b) Kuadrat Total Galat (KTG)

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{dB Galat}}$$

$$= \frac{291{,}14}{145}$$

$$= 2{,}01$$

5) Menentukan F hitung

$$\text{F hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

$$= \frac{27{,}41}{2{,}01}$$

$$= 13{,}650$$

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 109.6 | 27.4 | 13.650 | 3.05 | Berbeda Nyata |
| Galat | 145 | 291.1 | 2.0 | | | |
| Total | 149 | 400.8 | | | | |

Lampiran 8.

**Hasil Uji ANOVA terhadap Aroma Klepon Bayam Merah**

| No Panelis | Perlakuan | | | | | Total Panelis | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | Yi | $\Sigma Y^2ij$ | $(Yi)^2$ |
| 1 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 37 | 275 | 1369 |
| 2 | 4 | 6 | 4 | 7 | 8 | 29 | 181 | 841 |
| 3 | 7 | 7 | 7 | 4 | 7 | 32 | 212 | 1024 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 26 | 136 | 676 |
| 5 | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 28 | 166 | 784 |
| 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 35 | 245 | 1225 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 32 | 208 | 1024 |
| 8 | 3 | 3 | 5 | 4 | 7 | 22 | 108 | 484 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 7 | 8 | 30 | 188 | 900 |
| 10 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 30 | 180 | 900 |
| 11 | 5 | 6 | 7 | 7,5 | 8 | 33,5 | 230,25 | 1122,25 |
| 12 | 4 | 5 | 7 | 6 | 6 | 28 | 162 | 784 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 5 | 7 | 21 | 101 | 441 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 29 | 173 | 841 |
| 15 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 30 | 182 | 900 |
| 16 | 8 | 8 | 7 | 5 | 8 | 36 | 266 | 1296 |
| 17 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 30 | 184 | 900 |
| 18 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 26 | 138 | 676 |
| 19 | 5 | 4 | 8 | 6 | 4 | 27 | 157 | 729 |
| 20 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 21 | 91 | 441 |
| 21 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 31 | 197 | 961 |
| 22 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 27 | 149 | 729 |
| 23 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 35 | 245 | 1225 |
| 24 | 5 | 7 | 7 | 5 | 7 | 31 | 197 | 961 |
| 25 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 32 | 208 | 1024 |
| 26 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 29 | 171 | 841 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 34 | 232 | 1156 |
| 28 | 7 | 3 | 6 | 6 | 6 | 28 | 166 | 784 |
| 29 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 35 | 245 | 1225 |
| 30 | 7 | 7 | 6 | 5 | 8 | 33 | 223 | 1089 |
| | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | | | **0** |
| **Yi** | **171** | **167** | **180** | **176,5** | **203** | **897,5** | **5616,25** | |
| **ΣY2ij** | **1025** | **989** | **1116** | **1075,25** | **1411** | | | |
| **(Yi)2** | **29241** | **27889** | **32400** | **31152,25** | **41209** | | **31542264** | |
| Rata-rata | **900,441176** | **859,3824** | **996,5588** | **958,4265** | **1265,6765** | | | |

1) Menentukan nilai derajat kebebasan (dB)

a) dB perlakuan = b - 1

= 5 – 1

= 4

b) dB galat = (b x n-1) - (b - 1)

= (5 x 30 – 1) – (5 – 1)

= 145

c) dB jumlah = b x n-1

= 5 x 30 – 1

= 149

2) Menentukan faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum Yi)2}{n \times b}$$

$$= \frac{(897,5)^2}{30 \times 5}$$

= 5.370,04

3) Menentukan Jumlah Kuadrat (JK)

a) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

JKT $= \sum Yi^2j - Fk$

$= 5616,25 - 5370,04$

$= 246,2$

b) Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

JKP $= \frac{\sum Yi^2j - FK}{n}$

$= \frac{2.9241 + 2.7889 + 3.2400 + 3.1152,25 + 4.1209}{30} - 5.370,04$

$= 246,2$

c) Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

JKG $= JKT - JKP$

$= 246,2 - 26,33$

$= 219,8$

4) Menentukan Kuadrat Total (KT)

a) Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

KTP $= \frac{JKP}{\text{dB perlakuan}}$

$= \frac{263,33}{4}$

$= 6,6$

b) Kuadrat Total Galat (KTG)

KTG $= \frac{JKG}{\text{dB Galat}}$

$= \frac{219,8}{145}$

$= 1,52$

5) Menentukan F hitung

F hitung $= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$

$= \frac{6,58}{1,52}$

$= 4,341$

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 26.3 | 6.6 | 4.341 | 3.05 | Berbeda Nyata |
| Galat | 145 | 219.8 | 1.5 | | | |
| Total | 149 | 246.2 | | | | |

Lampiran 9.

**Hasil Uji ANOVA terhadap Rasa Klepon Bayam Merah**

| No Panelis | Perlakuan | | | | | Total Panelis | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | Yi | $\Sigma Y^2ij$ | $(Yi)^2$ |
| 1 | 6 | 7 | 6 | 8 | 7 | 34 | 234 | 1156 |
| 2 | 3 | 6 | 8 | 8 | 7 | 32 | 222 | 1024 |
| 3 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 32 | 206 | 1024 |
| 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 29 | 169 | 841 |
| 5 | 7 | 3 | 4 | 3 | 6 | 23 | 119 | 529 |
| 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 31 | 195 | 961 |
| 7 | 7 | 5 | 6 | 5 | 4 | 27 | 151 | 729 |
| 8 | 5 | 3 | 6 | 7 | 3 | 24 | 128 | 576 |
| 9 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 31 | 199 | 961 |
| 10 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 34 | 232 | 1156 |
| 11 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 8 | 8 | 37,5 | 282,75 | 1406,25 |
| 12 | 3 | 5 | 7 | 5 | 5 | 25 | 133 | 625 |
| 13 | 3 | 7 | 5 | 5 | 3 | 23 | 117 | 529 |
| 14 | 3 | 6 | 7 | 6 | 4 | 26 | 146 | 676 |
| 15 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 26 | 138 | 676 |
| 16 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 33 | 219 | 1089 |
| 17 | 4 | 6 | 6 | 4 | 5 | 25 | 129 | 625 |
| 18 | 2 | 5 | 4 | 4 | 7 | 22 | 110 | 484 |
| 19 | 7 | 1 | 7 | 6 | 3 | 24 | 144 | 576 |
| 20 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 23 | 111 | 529 |
| 21 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 36 | 266 | 1296 |
| 22 | 6 | 4 | 5 | 7 | 7 | 29 | 175 | 841 |
| 23 | 6 | 5 | 7 | 6 | 8 | 32 | 210 | 1024 |
| 24 | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 | 30 | 184 | 900 |
| 25 | 7 | 6 | 7 | 5 | 4 | 29 | 175 | 841 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 15 | 51 | 225 |
| 27 | 2 | 6 | 7 | 6 | 5 | 26 | 150 | 676 |
| 28 | 2 | 6 | 4 | 3 | 6 | 21 | 101 | 441 |
| 29 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 35 | 247 | 1225 |
| 30 | 7 | 7 | 5 | 7 | 8 | 34 | 236 | 1156 |
| | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | **848,5** | **5179,75** | 719952,3 |
| **Yi** | **155,5** | **164,5** | **181,5** | **175** | **172** | | | |
| **ΣY2ij** | **911,25** | **971,25** | **1140,25** | **1087** | **1070** | | **26829810** | |
| **(Yi)2** | **24180,25** | **27060,25** | **32942,25** | **30625** | **29584** | | | |
| Rata-rata | **747,3382** | **834,3088** | **1013,309** | **943,1765** | **911,8529** | | | |

1) Menentukan nilai derajat kebebasan (dB)

a) dB perlakuan = b - 1

= 5 – 1

= 4

b) dB galat = (b x n-1) - (b - 1)

= (5 x 30 – 1) – (5 – 1)

= 145

c) dB jumlah = b x n-1

= 5 x 30 – 1

= 149

2) Menentukan faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum Yi)2}{n \times b}$$

$$= \frac{(848,5)^2}{30 \times 5}$$

= 5.005,48

3) Menentukan Jumlah Kuadrat (JK)

a) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

JKT $= \sum Yi^2j - Fk$

$= 5465,75 - 5.005,48$

$= 460,27$

b) Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

JKP $= \frac{\sum Yi^2j - FK}{n}$

$= \frac{24180,25 + 29756,25 + 33672,25 + 32041 + 30976}{30} - 5.005,48$

$= 14,45$

c) Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

JKG $= JKT - JKP$

$= 460,27 - 15,78$

$= 444,49$

4) Menentukan Kuadrat Total (KT)

c) Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

KTP $= \frac{JKP}{\text{dB perlakuan}}$

$= \frac{15,38}{4}$

$= 3,99$

d) Kuadrat Total Galat (KTG)

KTG $= \frac{JKG}{\text{dB Galat}}$

$= \frac{444,49}{145}$

$= 3,02$

5) Menentukan F hitung

F hitung $= \frac{KTP}{KTG}$

$= \frac{3,99}{3,02}$

$= 1,322$

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 26.3 | 6.6 | 1.322 | 3.05 | Berbeda Tidak Nyata |
| Galat | 145 | 219.8 | 1.5 | | | |
| Total | 149 | 246.2 | | | | |

Lampiran 10.

**Hasil Uji ANOVA terhadap Tekstur Klepon Bayam Merah**

| No Panelis | Perlakuan | | | | | Total Panelis | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | Yi | $\Sigma Y^2ij$ | $(Yi)^2$ |
| 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 35 | 245 | 1225 |
| 2 | 8 | 7 | 5 | 5 | 6 | 31 | 199 | 961 |
| 3 | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 | 31 | 195 | 961 |
| 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 30 | 180 | 900 |
| 5 | 8 | 2 | 5 | 5 | 6 | 26 | 154 | 676 |
| 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 31 | 195 | 961 |
| 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 27 | 151 | 729 |
| 8 | 6 | 5 | 6 | 7 | 8 | 32 | 210 | 1024 |
| 9 | 1 | 4 | 6 | 7 | 9 | 27 | 183 | 729 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 125 | 625 |
| 11 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 36,5 | 267,25 | 1332,25 |
| 12 | 3 | 4 | 3 | 6 | 8 | 24 | 134 | 576 |
| 13 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 26 | 138 | 676 |
| 14 | 4 | 6 | 7 | 7 | 4 | 28 | 166 | 784 |
| 15 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 32 | 208 | 1024 |
| 16 | 6 | 7 | 8 | 6 | 6 | 33 | 221 | 1089 |
| 17 | 6 | 6 | 7 | 3 | 4 | 26 | 146 | 676 |
| 18 | 2 | 5 | 4 | 6 | 6 | 23 | 117 | 529 |
| 19 | 7 | 3 | 8 | 4 | 3 | 25 | 147 | 625 |
| 20 | 7 | 6 | 3 | 4 | 4 | 24 | 126 | 576 |
| 21 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 | 34 | 244 | 1156 |
| 22 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 33 | 231 | 1089 |
| 23 | 7 | 5 | 5 | 5 | 8 | 30 | 188 | 900 |
| 24 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5 | 28 | 160 | 784 |
| 25 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 27 | 151 | 729 |
| 26 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 | 59 | 289 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 2 | 6 | 4 | 5 | 4 | 21 | 97 | 441 |
| 28 | 2 | 8 | 5 | 5 | 6 | 26 | 154 | 676 |
| 29 | 6 | 6 | 5 | 7 | 8 | 32 | 210 | 1024 |
| 30 | 7 | 8 | 7 | 6 | 7 | 35 | 247 | 1225 |
| | 7 | 5 | 7 | | 6 | **855,5** | **5248,25** | |
| **Yi** | **159,5** | **169,5** | **174,5** | **173,5** | **178,5** | | | |
| **ΣY2ij** | **951,25** | **1020,25** | **1069,25** | **1048,25** | **1159,25** | | **27544128** | |
| **(Yi)2** | **25440,25** | **28730,25** | **30450,25** | **30102,25** | **31862,25** | | | |
| Rata-rata | **785,8088** | **885,1324** | **937,5147** | **37,93182** | **981,8971** | | | |

1) Menentukan nilai derajat kebebasan (dB)

a) dB perlakuan = b - 1

= 5 – 1

= 4

b) dB galat =(b x n-1) - (b - 1)

= (5 x 30 – 1) – (5 – 1)

= 145

c) dB jumlah = b x n-1

= 5 x 30 – 1

2) Menentukan faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum Yi)2}{n \times b}$$

$$= \frac{(\mathbf{855,5})^2}{30 \times 5}$$

= 4879,201

3) Menentukan Jumlah Kuadrat (JK)

a) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

JKT $= \sum Yi^2j - Fk$

$= 5248,25 - 4879,201$

$= 369,049$

b) Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

JKP $= \frac{\sum Yi^2j - FK}{n}$

$= \frac{25440,25 + 28730,25 + 30102,25 + 30450,25 + 31862,25}{30} - 4879,201$

$= 6,974$

c) Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

JKG $=$ JKT – JKP

$= 369,049 - 6,974$

$= 362,075$

4) Menentukan Kuadrat Total (KT)

a) Kuadrat Total Perlakuan (KTP)

KTP $= \frac{\text{JKP}}{\text{dB perlakuan}}$

$= \frac{6,974}{4}$

$= 1,7435$

b) Kuadrat Total Galat (KTG)

KTG $= \frac{\text{JKG}}{\text{dB Galat}}$

$= \frac{362,075}{145}$

$= 2,497$

5) Menentukan F hitung

F hitung $= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$

$= \frac{1,7435}{2,497}$

$= 0,698$

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | Ftabel | Ket |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 7.0 | 1.7 | 0.698 | 3.05 | Berbeda Tidak Nyata |
| Galat | 145 | 362.1 | 2.5 | | | |
| Total | 149 | 369.0 | | | | |

Lampiran 11: **Foto Dokumentasi**

**Tepung terigu**

**Penimbangan tepung**

**Penimbangan Bayam Merah**

**Pencucian Bayam Merah**

**Pengolahan Bayam Merah**

**Penimbangan Garam**

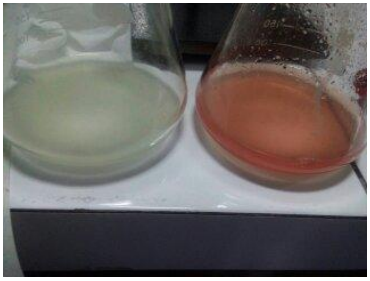
**Pengambilan ekstrak Bayam Merah**

**Klepon**

**Pengolahan Klepon**

***Furnace***

**Titrasi**



**Filtrat Hasil Titrasi**

**Spektrofotometer UV-Vis**

**Sampel Klepon Organoleptik**

**KEMENTERIAN AGAMA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Semarang, 3 Oktober 2015

Nomor : In.06.03/J8/PP.00.9/ 4300 /2015
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.: 1. Dian Ayuning Tyas, S.Si,M.Biotech
2. Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Septyandari
NIM : 123811002
Judul : **PEMANFAATAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss.) UNTUK MENINGKATKAN KADAR KALSIUM (Ca) PADA MAKANAN KLEPON**

dan menunjtuk Saudara :

1. Dian Ayuning Tyas, S.Si,M.Biotech sebagai pembimbing metode
2. Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si sebagai pembimbing materi

Demikian dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alakum Wr. Wb.*

An. Dekan
Ketua Jurusan Tadris Biologi,

Dr. Lilanah, M. Pd
NIP. 19590313198103 2 007

Tembusan:
1. Dekan FITK UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

**PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : UN.10.8/J8/PP009/3/2016 Semarang, 4 Januari 2016
Lamp : -
Hal : **Mohon Izin Riset**
A.n: Septyandari
NIM : 123811002

KepadaYth. :
Kepala Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

*Assalamu'alaikumWr.Wb.*
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami harapkan mahasiswa:

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Septyandari |
| NIM | : | 123811002 |
| Alamat | : | Krisak Wetan, Rt 01 Rw04, Singodutan, Selogiri, Wonogiri |
| JudulSkripsi | : | Pemanfaatan Bayam Merah Varietas Mira (*Alternantheraamoena* Voss.) Sebagai Sumber Kalsium (Ca) Makanan Tradisional Klepon |
| Pembimbing | : | 1. Dian Ayuningtyas, S. Si, M.Biotech.<br>2. Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si. |

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberiijin riset selama1hari, pada tanggal 10 Januari 2016, pukul 07.00 sampai 12.00 WIB di Laboratorium Biokimia. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

*Wassalamualaikum.Wr.Wb.*

An.Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik

**Drs. Lianah, M.Pd**
NIP. 19590313198103 2 007

Tembusan :
DosenFakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

**PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : UN.10.8/J8/PP009/3/2016 Semarang, 4 Januari 2016
Lamp : -
Hal : **Mohon Izin Riset**
A.n: Septyandari
NIM : 123811002

KepadaYth. :
Kepala Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan Universitas Semarang (USM)
di Semarang

*Assalamu'alaikumWr.Wb.*
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami harapkan mahasiswa:

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Septyandari |
| NIM | : | 123811002 |
| Alamat | : | Krisak Wetan, Rt 01 Rw04, Singodutan, Selogiri, Wonogiri |
| JudulSkripsi | : | Pemanfaatan Bayam Merah Varietas Mira (*Alternantheraamoena* Voss.) Sebagai Sumber Kalsium (Ca) Makanan Tradisional Klepon |
| Pembimbing | : | 1. Dian Ayuningtyas, S. Si, M.Biotech.<br>2. Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si. |

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi ijin riset selama1minggu, pada tanggal 10 Januari sampai dengan tanggal 17 Januari 2016.
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

*Wassalamualaikum.Wr.Wb.*

An.Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik

**Dr. Lianah, M.Pd**
NIP. 19590313198103 2 007

Tembusan :
Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

# DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## A. Identitas Diri

1. Nama : Septyandari
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Wonogiri, 23 September 1994
3. Alamat Rumah : Krisak Wetan, Rt01/Rw 04, Singodutan,Selogiri,Wonogiri

   No. Hp : 081938734856

   E-mail : septyandari19@yahoo.co.id

   Facebook : septyan arie

## B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
   a. SD N 2 Krisak
   b. SMP N 4 Selogiri
   c. MAN Wonogiri
   d. UIN Walisongo Semarang angkatan 2012
2. Pengalaman organisasi
   a. Wakil koordinator Pendidikan dan Pengkaderan HIMABIO Walisongo periode 2012/2013
   b. Koordinator Pendidikan dan Pengkaderan HIMABIO Walisongo periode 2013/2014
   c. Wakil ketua HIMABIO Walisongo periode 2014/2015
   d. Anggota BeSM PKPU angkatan 2014-2016

Semarang, 09 Juni 2016

**Septyandari**
NIM. 123811002