

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN**  
**BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI BAHAN ALAM LEMBAGA ILMU**  
**PENGETAHUAN INDONESIA GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA**



Oleh :

Fitri Ani

28161399C

**D-III ANALIS FARMASI DAN MAKANAN**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA**

**2019**

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN**  
**BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI BAHAN ALAM LEMBAGA ILMU**  
**PENGETAHUAN INDONESIA GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA**

**PRAKTEK KERJA LAPANGAN**

*Disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai  
Derajat Ahli Madya pada Program Studi  
D-III Anafarma Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi*



Oleh :

Fitri Ani

28161399C

**D-III ANALIS FARMASI DAN MAKANAN**  
**FAKULTAS FARMASI**  
**UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA**

**2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Penelitian Teknologi  
Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia telah diselesaikan dan disahkan :

Hari Tanggal :

Tempat : Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam LIPI

Telah menyetujui,

Pembimbing Praktek Kerja  
Lapangan

BPTBA LIPI



**Anastasia Wheni I., Ph.D**

Pembimbing Praktek Kerja Lapangan  
Universitas Setia Budi

Surakarta



**Isna Jati Asiyah, S.Si., M.Sc**

Mengetahui,

Ka Sub Bagian Tata Usaha

BPTBA LIPI



**Myta Damayanti Soeharto, SE**

Kepala Program Studi

DIII Analis Farmasi dan Makanan



**Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Hasil Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang di lakukan di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia di Gunung Kidul , Yogyakarta tanggal 1 Maret sampai tanggal 30 Maret 2019.

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Ahli Madya pada program studi D-III Analis Farmasi dan Makanan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. Tujuan Praktek Kerja Lapangan ini adalah untuk memperkenalkan pengetahuan yang diperoleh selama 3 tahun di bangku perkuliahan sehingga setelah lulus dapat menjadi tenaga kerja yang terampil dan profesional.

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan inayah serta telah memberi kelancaran saat pelaksanaan PKL.
2. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun material
3. Ibu Prof. Dr. R.A. Oetari, SU.,MM.,M.Sc.,Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
4. Ibu Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Farmasi dan Makanan
5. Ibu Isna Jati Asiyah, S.Si., M.Sc, selaku dosen pembimbing Praktek Kerja Lapangan
6. Dosen – dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan partisipasinya demi terlaksanaannya Praktek Kerja Lapangan
7. Ibu Anastasia Wheni I., Ph.D selaku Pembimbing PKL di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama Praktek Kerja Lapangan berlangsung

8. Bapak Hardi Julendra, S.Pt.,M.Sc, ketua Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan kegiatan kerja praktek
9. Segenap staff dan karyawan Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah membantu, membimbing, mengarahkan dan memberikan informasi selama masa kerja praktek
10. Semua keluarga untuk dukungan dan doa yang telah diberikan
11. Teman – teman yang selalu memberikan dukungan dan semangat
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun dan semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca untuk menambah pengetahuan dan pengembangan wawasan.

Surakarta, 30 Maret 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Waktu dan Tempat Praktek Kerja Lapangan .....	3
C. Tujuan Praktek Kerja Lapangan.....	3
D. Manfaat Praktek Kerja Lapangan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Deskripsi Umum .....	6
B. Visi dan Misi .....	11
C. Tugas Pokok dan Fungsi .....	11
D. Alamat dan Info Kontak.....	12
E. Kulit Buah Manggis .....	13
1. Deskripsi Tanaman.....	13
2. Taksonomi.....	13

3. Morfologi Tanaman Manggis .....	14
4. Kandungan Kimia .....	15
5. Khasiat Buah Manggis .....	16
F. Pewarna Alami .....	17
1. Kekurangan dan Kelebihan Zat Warna Alami .....	17
2. Kelompok Pewarna Alami .....	18
3. Warna .....	20
G. Antibakteri.....	21
1. Mekanisme Kerja Antibakteri .....	21
2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Antibakteri .....	23
3. Senyawa yang Bersifat Antibakteri.....	24
H. Bakteri.....	26
1. <i>Escherichia Coli</i> .....	26
2. <i>Staphylococcus Aureus</i> .....	27
<b>BAB III PELAKSANAAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN (PKL)</b> .....	<b>28</b>
A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan PKL .....	28
1. Waktu .....	28
2. Tempat.....	28
B. Kegiatan Pelaksanaan PKL.....	28
1. Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis.....	28
2. Analisis Uji Warna.....	29
3. Pembuatan Media Nutrien Agar (NA) .....	29
4. Merefresh Bakteri <i>Escherichia Coli</i> dan <i>Staphylococcus Aureus</i> .....	30
5. Uji Aktivitas Antibakteri.....	30
C. Skema Kerja .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>32</b>
A. Hasil Pengamatan.....	32
1. Nilai Uji Beda Warna Ekstrak Kulit Manggis .....	32

2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri .....	35
B. Pembahasan.....	36
1. Uji Warna.....	38
2. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami.....	40
BAB V PENUTUP.....	42
A. Kesimpulan .....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN.....	46



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 1. Buah Manggis ( <i>Garcinia mangostana L</i> ) .....	14
2. Gambar 2. Parameter Instrument Warna.....	20

## DAFTAR TABEL

Halaman

1. Tabel 1. Kandungan Nutrisi Kulit Buah Manggis per 100 gram ..... 16
2. Tabel 2. Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami Sebelum Proses Mordanting..... 32
3. Tabel 3. Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami Sesudah Proses Mordanting ..... 33
4. Tabel 4. Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami Selama 24 Jam..... 34
5. Tabel 5. Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis pH 2 Sebagai Pewarna Alami Selama 24 Jam..... 34
6. Tabel 6. Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Etanol Kulit Manggis 20% di H<sub>2</sub>O Sebagai Pewarna Alami ..... 35
7. Tabel 7. Hasil Uji Antibakteri Kain Dengan Pewarna Alami Dari Ekstrak Air Kulit Manggis. .... 35

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis .....	45
Lampiran 2. Data perhitungan uji warna dengan Kromameter .....	58
Lampiran 3. Data perhitungan uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis sebagai pewarna alami .....	67

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia di Wonosari, Gunung Kidul adalah salah satu tempat untuk Praktek Kerja Lapangan karena lembaga tersebut merupakan lembaga besar dan memiliki banyak kegiatan yang sesuai dengan bidang analis farmasi dan makanan khususnya di bidang mikrobiologi pangan dan bahan alam.

PKL (Praktek Kerja Lapangan) merupakan salah satu mata kuliah yang ditetapkan dalam kurikulum prodi D-III Analis Farmasi dan Makanan di Universitas Setia Budi Surakarta. Salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya adalah PKL. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa, kemandirian mahasiswa dan menumbuhkan semangat belajar. PKL juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Mahasiswa dapat mengembangkan potensi diri sebagai persiapan dalam dunia kerja yang akan dihadapi oleh mahasiswa melalui kegiatan PKL ini.

Tubuh kita sepanjang waktu terpapar dengan virus, jamur, parasite dan bakteri. Banyak dari agen infeksi menyebabkan kelainan fungsi fisiologis yang serius atau bahkan kematian bila agen infeksi menyerang tubuh sampai organ dalam. Selain terpapar infeksi yang bersifat pathogen, kita juga sering terpapar infeksi oleh flora normal dengan kadar yang berlebihan, hal ini dapat menyebabkan penyakit akut yang mematikan misalnya infeksi *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli* dan

lain-lain. Bakteri *Escherichia Coli* dapat menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan, bias menyebabkan diare, dan jika sampai parah bias sampai pendarahan usus. Bakteri *Staphylococcus Aureus* dapat menyebabkan bisul, pneumonia, meningitis dan lain-lain (Romas dkk, 2015).

Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi untuk menghambat atau membunuh bakteri adalah Manggis (*Garcinia Mangostana*), ekstrak kulit manggis memiliki kandungan senyawa aktif berupa saponin, flavonoid dan tannin. Kulit buah manggis yang dikategorikan sebagai limbah memiliki kandungan 62,05% air, 1,01% abu, 0,63% lemak, 0,71% protein, 1,17% gula dan 35,61% karbohidrat. Berbagai hasil penelitian menunjukkan kulit buah manggis kaya akan antioksidan terutama Antosianin, Xanthone, Tannin dan Asam fenolat yang berguna sebagai Antibakteri, Anti peradangan, meningkatkan kekebalan tubuh dan Aktivitas sitotoksik (Sriyono R dkk, 2013).

Penelitian Poeloengan 2010, hasil pemeriksaan fitokimiawi pada kulit manggis menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis mengandung alkaloid, saponin, triterpenoid, tannin, fenol, flavonoid, glikosid dan steroid. Ekstrak kulit manggis pada konsentrasi 3,125% mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus Aureus* dan *Staphylococcus Epidermidis*) tapi tidak menghambat bakteri gram negative (*S.Typhimurium* dan *E.Coli*). Meningkatkan konsentrasi ekstrak kulitr manggis bias memperluas area penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri (Sriyono R dkk,2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis sebagai pewarna alami kain. Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dan uji warna dengan kromameter.

## **B. Waktu dan Tempat Praktek Kerja Lapangan (PKL)**

Praktek Kerja Lapangan (PKL) dilaksanakan di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia selama 21 hari kerja, sejak tanggal 1 sampai 30 Maret 2019. Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia terletak di Jl Wonosari-Jogja km 31,5, Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

## **C. Tujuan PKL**

### **1. Tujuan Umum**

- 1.1. Memberikan gambaran yang nyata kepada mahasiswa mengenai situasi kondisi lingkungan kerja yang akan dihadapi dalam dunia kerja yang sebenarnya sehingga mahasiswa siap untuk menjadi tenaga kerja yang tampil dan professional.
- 1.2. Mengembangkan wawasan, pemahaman, dan pengalaman kepada mahasiswa mengenai praktek dalam dunia kerja sesuai dengan keahlian yang dimiliki sehingga dapat memberikan bekal kepada mahasiswa untuk terjun langsung ke lapangan
- 1.3. Sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Ahli Madya pada Program Studi D-III Analisis Farmasi dan Makanan.

## **2. Tujuan Khusus**

- 2.1. Melatih keterampilan yang dimiliki mahasiswa sehingga dapat bekerja dengan baik.
- 2.2. Menambah kreatifitas mahasiswa agar dapat mengembangkan bakat yang terdapat dalam dirinya.
- 2.3. Menambah pengalaman dan pengetahuan agar dapat memperbaiki dan mengembangkan potensi diri sendiri sebelum memasuki dunia kerja.
- 2.4. Melatih untuk dapat bekerja dengan professional dan penuh tanggungjawab.
- 2.5. Melahirkan sikap bertanggungjawab, disiplin, sikap mental, etika yang baik serta dapat bersosialisasi dengan lingkungan sekitar.
- 2.6. Memberikan motivasi sehingga mahasiswa bersemangat dalam meraih cita-cita mereka.
- 2.7. Memberikan gambaran tentang dunia kerja dan mempersiapkan diri untuk memasuki dunia kerja.

### **D. Manfaat PKL**

Adapun manfaat Praktek Kerja Lapangan antara lain :

1. Menambah wawasan dunia kerja dalam suatu lembaga dan industry kepada mahasiswa
2. Menumbuhkan rasa kebersamaan dan kekeluargaan antara pihak universitas dengan instansi dinas terkait.
3. Mendapatkan pengalaman untuk bekal pada saat bekerja.

4. Membina hubungan kerja sama yang baik antara pihak universitas dengan perusahaan atau lembaga instansi yang terkait.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Umum

**Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia** - Yogyakarta, disingkat BPTBA LIPI Yogyakarta, sebelumnya bernama UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK) merupakan satuan kerja setingkat eselon III pada Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia di bawah Kedeputan bidang Ilmu Pengetahuan Teknik (IPT) LIPI. Perubahan nama ini bagian dari reorganisasi yang bertujuan untuk memperluas tugas pokok dan fungsi di bidang penelitian sehingga cakupan kegiatan menjadi lebih komprehensif, tidak hanya terbatas pada pengembangan (*developing*) tapi juga menasar pada penelitian dasar (*basic research*). Reorganisasi dari BPPTK menjadi BPTBA efektif berlaku sejak 25 Februari 2016 sesuai Peraturan Kepala LIPI nomor 6 tahun 2016 tanggal 25 Februari 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam. BPTBA LIPI berlokasi di Jl Jogja – Wonosari KM 31,5 Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul, D.I.Yogyakarta.

Sejarah berdirinya BPTBA LIPI Yogyakarta diawali pada 26 Juni 1983 dengan dibentuknya Stasiun Percontohan dan Pengembangan Teknologi Pembuatan Bahan Makanan Campuran Ternak untuk sapi (SPPT – BMCT), Lembaga Kimia Nasional (LKN) – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Gading, Playen, Gunungkidul, D.I.Yogyakarta. Pembentukan SPPT-BMCT bertujuan untuk

memenuhi kebutuhan pakan ternak terutama ruminansia di Gunungkidul dan sekitarnya. Kegiatan unggulan pada stasiun percontohan ini adalah penelitian Bahan Makanan Campuran Ternak untuk sapi. Satu unit SPPT LIPI juga berada di Gunungsempu, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, D.I.Yogyakarta yang fokus pada pengolahan dan pelatihan Tahu Tempe sehingga disebut sebagai SPPT Tahu Tempe yang dibentuk berdasarkan hasil kerjasama Koperasi Tahu Tempe Indonesia (KOPTI) dan LKN LIPI.

Pada 8 Mei 1987 dengan berkembangnya kegiatan riset maka SPPT – BMCT berubah nama menjadi Balai Diseminasi Hasil Penelitian dan Pengembangan Bahan Olahan Kimia (BBOK). Fokus kegiatan BBOK tidak hanya pada bidang pakan ternak saja tetapi ditambah dengan kegiatan pada bidang olahan pangan. Bahan Baku dan Olahan Kimia (BBOK) LIPI memiliki tiga unit yang berada di tiga lokasi yaitu Lampung, Bandung dan Yogyakarta. Unit BBOK LIPI yang berkedudukan di Lampung merupakan satuan kerja terbesar di antara ketiga satuan kerja di atas. Kegiatan utamanya adalah implementasi teknologi pada bidang pertanian. Sementara unit yang berada di Cisu, Bandung menjadi pusat kegiatan administrasi dan eksperimen laboratorium. Sedangkan unit yang berada di Gunungkidul, Yogyakarta, diarahkan pada pengembangan teknologi pengolahan pangan.

Selanjutnya pada 12 Juni 2012, melalui Surat Keputusan Kepala LIPI nomor 1022/M/2002, tanggal 12 Juni 2002 tentang organisasi dan tata kerja balai pengembangan proses dan teknologi kimia, dilakukanlah reorganisasi BBOK dengan melebur tiga unit BBOK yang ada di Lampung, Bandung dan Yogyakarta

menjadi Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia – Yogyakarta, disingkat UPT BPPTK LIPI Yogyakarta. UPT BPPTK LIPI secara struktur berada di bawah pembinaan Pusat Penelitian Kimia LIPI (Eselon 2). Tugas Fungsi UPT BPPTK LIPI adalah melaksanakan pengembangan, pemanfaatan dan penerapan hasil penelitian di bidang proses dan teknologi kimia dan lingkungan, pangan dan pakan, farmasi dan teknologi lingkungan.

Semakin majunya kegiatan pengembangan dan riset di UPT BPPTK LIPI maka sesuai Peraturan Kepala LIPI nomor 6 tahun 2016 tanggal 25 Februari 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam, maka nama UPT BPPTK berubah nama menjadi Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam (BPTBA) LIPI.

BPTBA LIPI mempunyai tugas melakukan penelitian di bidang teknologi bahan alam. Dalam melaksanakan tugas, BPTBA LIPI menyelenggarakan fungsi :

- a. Pelaksanaan penelitian di bidang teknologi bahan alam.
- b. Pemanfaatan hasil penelitian di bidang teknologi bahan alam.
- c. Pengelolaan sarana dan prasarana penelitian
- d. Pelaksanaan layanan jasa dan informasi.
- e. Diseminasi hasil penelitian di bidang teknologi bahan alam dan
- f. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga.

Dalam menjalankan tugas dan fungsinya BPTBA LIPI dipimpin oleh seorang Kepala dibantu dengan empat struktural eselon 4 yang terdiri dari:

1. Subbagian Tata Usaha, mempunyai tugas melakukan urusan kepegawaian, keuangan, umum, dan kerumahtanggaan.
2. Seksi Pemanfaatan Teknologi, mempunyai tugas melakukan pemanfaatan hasil penelitian teknologi bahan alam.
3. Seksi Sarana dan Prasarana Teknis, mempunyai tugas melakukan perencanaan, pengelolaan, dan pengembangan sarana dan prasarana penelitian.
4. Seksi Pelayanan Jasa dan Informasi, mempunyai tugas melakukan pelayanan jasa dan informasi, dokumentasi, promosi, dan diseminasi hasil penelitian teknologi bahan alam, serta kerja sama.

Fungsi penelitian dan pengembangan dijalankan oleh kelompok fungsional peneliti tiga yang tergabung dalam kelompok penelitian (Keltian). Saat ini BPTBA mempunyai tiga Keltian yaitu Keltian Teknologi Proses Pangan Lokal, Keltian Teknologi Bioaditif Pakan dan Keltian Proses Teknologi Kimia Bahan Alam yang masing – masing di pimpin oleh Kepala Keltian.

Untuk menjalankan visi misi LIPI, BPTBA membuat Rencana Kegiatan Lima Tahun dengan tiga sasaran penting yaitu :

- a. Terbentuknya Pusat Unggulan Pengemasan Makanan Tradisional.
- b. Terbentuknya Pusat Kajian Teknologi Bahan Alam untuk Food (pangan), Feed (pakan) and Fuel (bahan bakar).
- c. Terbentuknya Pusat Kajian Integrated Farming System (system pertanian terpadu).

Sejak berdiri banyak capaian penting yang didapatkan BPTBA LIPI baik dalam hal Publikasi Ilmiah, Kerjasama Kelembagaan / Riset baik skala nasional maupun internasional, Hak Kekayaan Intelektual berupa Paten dll serta keberhasilan pendampingan UMKM dan industri dalam proses alih teknologi dan kerjasama pengembangan produk. Produk – produk unggulan yang telah diadopsi oleh industri kecil dan menengah seperti gudeg kaleng oleh CV Buana Citra Sentosa (Gudeg Bu Tjitro 1925), Gudeg Bu Citro Andrawinaloka, Gudeg Bu Slamet Wijilan, Sayur Lombok Ijo dan Gudeg Daun Pepaya oleh RM Niela Sari, Mangut Lele oleh KOLIGA, Makanan Khas Kutai dalam Kaleng oleh RM Warung Bu Ageng, Sambel pecel kaleng oleh CV Sri Wiji Utami dan Tempe Bacem kaleng oleh PT Umiyako Javafood. Capaian penting lain pada bidang peternakan adalah konsep system pertanian terpadu yang banyak diadopsi oleh kelompok tani ternak seperti Kelompok Ternak Tanjung Lurah di Tanah Datar Sumatera Barat, dan beberapa wilayah lain di Indonesia. Di bidang proses kimia bahan alam salah satu teknologi yang banyak diadopsi antara lain pembuatan sabun herbal transparan, olahan thempe, sirup dari bahan herbal lokal.

## **B. Visi dan Misi**

### **1. Visi**

Menjadi lembaga ilmu pengetahuan berkelas dunia dalam penelitian, pengembangan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan untuk meningkatkan daya saing bangsa.

### **2. Misi**

- a. Menciptakan invensi ilmu pengetahuan yang dapat mendorong inovasi dalam rangka meningkatkan daya saing ekonomi bangsa.
- b. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk konservasi dan pemanfaatan Sumber Daya berkelanjutan.
- c. Meningkatkan pengakuan internasional dalam bidang ilmu pengetahuan.
- d. Meningkatkan kualitas SDM Indonesia melalui aktivitas Ilmiah.

### **C. Tugas Pokok dan Fungsi**

Berdasarkan Peraturan Kepala LIPI nomor 6 tahun 2016 tanggal 25 Februari 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam, maka nama UPT BPPTK berubah nama menjadi Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam (BPTBA) LIPI.

BPTBA LIPI mempunyai tugas melakukan penelitian di bidang teknologi bahan alam. Dalam melaksanakan tugas, BPTBA LIPI menyelenggarakan fungsi:

- a. Pelaksanaan penelitian di bidang teknologi bahan alam.
- b. Pemanfaatan hasil penelitian di bidang teknologi bahan alam.
- c. Pengelolaan sarana dan prasarana penelitian.
- d. Pelaksanaan layanan jasa dan informasi.
- e. Diseminasi hasil penelitian di bidang teknologi bahan alam dan
- f. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga.

#### **D. Alamat dan Info Kontak**

Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  
**Alamat** Jl. Jogja – Wonosari km 32 Desa Gading Kec. Playen Kab. Gunungkidul,  
Yogyakarta 55861 PO.Box : 174 WNO

**Email :** [bptba@mail.lipi.go.id](mailto:bptba@mail.lipi.go.id)

**Telepon :** +62 274 392570

**Website :** [www.bptba.lipi.go.id](http://www.bptba.lipi.go.id)

#### **E. Kulit Buah Manggis**

##### **1. Deskripsi Tanaman**

Manggis (*Garcinia mangostana*) merupakan tanaman buah berupa pohon yang berasal dari hutan tropis yang teduh di kawasan Asia tenggara, yaitu hutan belantara Kalimantan Timur di Indonesia atau semenanjung Malaya. Tanaman ini tumbuh subur pada daerah yang mendapat banyak sinar matahari, kelembapan tinggi, serta musim kering yang pendek (untuk menstimulasi perbungaan). Pada kondisi kering, diperlukan irigasi untuk menjaga kelembapan tanah. Tanaman ini dapat ditanam hingga ketinggian 1000 m di atas permukaan laut (20-40°C) di daerah tropis, namun biasanya pertumbuhan maksimal berlangsung di daerah dataran rendah (Nugroho, 2009).

## 2. Taksonomi

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Guttiferales
Famili	: Guttiferae
Genus	: Garcinia
Spesies	: <i>Garcinia mangostana</i> L (Bahri et al., 2012)



**Gambar 1.** Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L).

## 3. Morfologi Tanaman Manggis

- Batang.** Tegak, kulit batang coklat memiliki getah kuning.
- Daun.** Tunggal, posisi daun berhadapan atau bersilang berhadapan. Helai daun mengkilat di permukaan, permukaan atas hijau gelap dengan permukaan bawah hijau terang, berbentuk elips memanjang, ukuran 12-23 cm x 4,5 – 10 cm, tangkai 1,5 – 2 cm.
- Bunga.** Bunga betina 1 – 3 ujung batang, susunan menggarpu, garis tengah 5 – 6 cm. mempunyai 4 daun kelopak, dua daun kelopak yang terluar hijau



kuning, dua yang terdalam lebih kecil bertepi merah, melengkung kuat, tumpul.

- d) **Buah.** Bentuk bola tertekan, garis tengah 3,5 – 7 cm, ungu tua dengan kelapa putik duduk (tetap), kelopak tetap, dinding buah tebal, berdaging, ungu, dengan getah kuning
- e) **Biji.** Memiliki biji 1 – 3 butir , diselimuti oleh selaput biji yang tebal berair, putih, dapat dimakan (termasuk biji yang gagal tumbuh sempurna) (Nugroho, 2009).

**f) Kandungan Kimia**

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan dan memiliki bioaktivitas yang biasanya memiliki fungsi sebagai pelindung bagi tumbuhan terhadap serangan hama penyakit. Metabolit sekunder tumbuhan diklasifikasikan menjadi 4 kelompok utama yaitu : senyawa mengandung nitrogen, terpenoid, phenolic, dan poliasetat (Nugroho, 2009).

Kandungan metabolit sekunder dalam buah manggis diantaranya yaitu triterpen, mangostin, tanin, dan resin. Sedangkan yang terdapat dalam kulit buah manggis yaitu antosianin dan xanthone. Xanthone merupakan substansi kimia alami yang tergolong senyawa polyphenolic. Xanthone memiliki gugus hidroksida (OH) yang efektif mengikat radikal bebas di dalam tubuh. Kulit manggis efektif menetralkan radikal bebas. Dilihat dari nilai Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) xanthone mencapai 17.000 - 20.000 per 100 ons (sekitar 2,835 gram kulit). Dibandingkan dengan sumber antioksidan lain seperti anggur yang hanya 1.100, sedangkan apel 1.400. ORAC merupakan kemampuan antioksidan menetralkan

radikal bebas. Kemampuan antioksidan xanthone bahkan melebihi vitamin A, C dan E yang selama ini dikenal sebagai antioksidan paling efektif dalam melawan radikal bebas yang ada dalam tubuh. Xanthone sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh sebagai antioksidan, anti-histamin, anti-inflamasi dan anti-mikroba (Nugroho, 2009).

**Table 1.** Kandungan nutrisi kulit buah manggis per 100 gram

Komposisi	Jumlah
Air	62,50%
Lemak	0,63%
Protein	0,71%
Karbohidrat	35,61%
Total gula	2,10%
Vitamin C	7,89%
Vitamin E	1,30%
Kalsium	0,70%
Fosfor	0,70%
Kalium	3,30%
Xanthone	34,9 mg/gr
Antosianin	6,2 mg/gr
Total fenol	154,6 mg/gr

Sumber: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2011

#### **4. Khasiat Buah Manggis**

Kulit manggis berkhasiat salah satunya sebagai antikanker, alfamangostin berperan mengendalikan sel kanker dengan mekanisme apoptosis alias proses bunuh diri sel. Alfamangostin juga mengaktifkan system kekebalan tubuh dengan merangsang sel pembunuh alami yang bertugas membunuh sel kanker dan virus (Nofriati dkk, 2010).

#### **F. Pewarna Alami**

Pewarna alami merupakan zat warna yang berasal dari ekstrak tumbuhan (seperti bagian daun, bunga, biji), hewan dan mineral yang telah digunakan sejak dahulu sehingga sudah diakui bahwa aman jika masuk ke dalam tubuh. Pewarna alami yang berasal dari tumbuhan mempunyai berbagai macam warna yang dihasilkan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis tumbuhan, umur tanaman, tanah, waktu pemanenan, dan faktor-faktor lainnya. Bahan tekstil yang diwarnai dengan zat alam adalah bahan-bahan yang berasal dari serat alam contohnya sutera, wol dan kapas (katun). Bahan-bahan dari serat sintetis seperti polyester, nilon dan lainnya tidak memiliki afinitas atau daya tarik terhadap zat warna alam sehingga bahan-bahan ini sulit diwarnai dengan zat warna alam. Bahan dari sutera pada umumnya memiliki afinitas paling bagus terhadap zat warna alam dibandingkan dengan bahan dari kapas (Handayani *et al* , 2013).

### **1. Kekurangan dan Kelebihan Zat Warna Alami**

Kendala pewarnaan tekstil menggunakan zat warna alam salah satunya adalah ketersediaan variasi warnanya sangat terbatas dan ketersediaan bahan yang tidak siap pakai sehingga diperlukan proses-proses khusus untuk dapat dijadikan larutan pewarna tekstil, oleh karena itu zat warna alam dianggap kurang praktis penggunaannya. Dibalik kekurangannya tersebut zat warna alam memiliki potensi pasar yang tinggi sebagai komoditas unggulan produk Indonesia memasuki pasar global dengan daya tarik pada karakteristik yang unik, etnik dan eksklusif (Handayani *et al*, 2013). Kelebihannya penggunaan zat warna alami lainnya yaitu : tidak adanya efek samping bagi kesehatan, dapat berperan sebagai bahan pemberi

flavor atau menambah rasa pada makanan, zat antioksidan dan antimikrobia, aman dikonsumsi, terdapat zat gizi dan mudah didapat di alam (Sari RP, 2015).

## **2. Kelompok Pewarna Alami**

### **2.1. Berdasarkan sumbernya zat pewarna alami dibagi atas :**

- a. Zat pewarna alami yang berasal dari tanaman, seperti : antosianin, karotenoid, betalain, klorofil dan kurkumin.
- b. Zat pewarna alami yang berasal dari aktivitas microbial, seperti : zat pewarna dari aktivitas *Monascus sp*, yaitu pewarnaan angka dan zat pewarna dari aktivitas ganggang.
- c. Zat pewarna alami yang berasal dari hewan dan serangga, seperti : *Cochineal* dan zat pewarna heme (Sari RP, 2015).

### **2.2. Berdasarkan komponen zat pewarnanya, pewarna alami dapat dibagi menjadi 5 kelompok yaitu :**

#### **2.2.1 Karotenoid : isoprenoid dan derivadnya.**

- a. Karoten, menghasilkan warna jingga sampai merah. Biasanya digunakan untuk mewarnai produk-produk minyak dan lemak seperti minyak goreng dan margarin. Bias diperoleh dari wortel, papaya dan sebagainya.
- b. Biksin, memberikan warna kuning seperti mentega. Biskin diperoleh dari biji pohon *Bixa orellana* yang terdapat di daerah tropis dan sering digunakan untuk mewarnai mentega, margarin, minyak jagung dan salad dressing.

#### **2.2.2 Klorofil dan senyawa heme : pigmen porphyrin**

*Klorofil* menghasilkan warna hijau, diperoleh dari daun. Banyak digunakan untuk makanan dan berbagai produk kesehatan. Pigmen klorofil banyak terdapat

pada dedaunan (misal daun suji, pandan, katuk dan sebagainya), selain menghasilkan warna hijau yang cantik, juga memiliki harum yang khas.

### **2.2.3 Antosianin : 2-fenilbenzopyrylium dan derivatnya**

*Antosianin* penyebab warna merah, oranye, ungu dan biru banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan seperti bunga mawar, pacar air, kembang sepatu, bunga tasbih atau kana, krisan, pelargonium, aster cina, buah apel, chery, anggur, strawberi, juga terdapat pada buah manggis dan ubi jalar. Penggunaan zat warna alami, misalnya pigmen antosianin masih terbatas pada produk makanan seperti produk minuman (sari buah, juice dan susu).

### **2.2.4 Pewarna tumbuhan lainnya : betalains, cochineal, riboflavin, dan kurkumin**

*Kurkumin*, berasal dari kunyit sebagai salah satu bumbu dapur sekaligus pemberi warna kuning pada masakan yang kita buat.

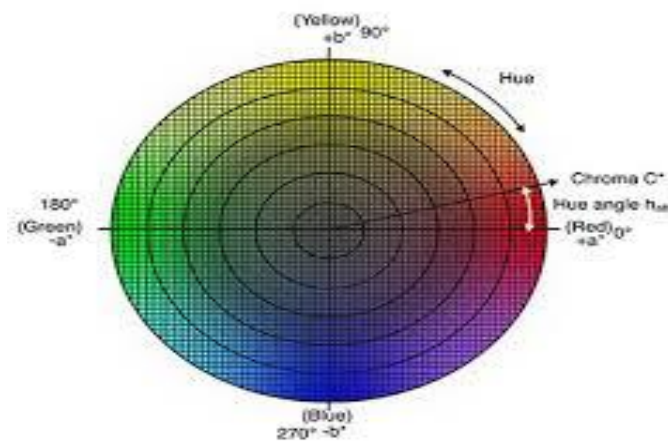
### **2.2.5 Melanoidin dan caramel : terbentuk selama proses pemanasan dan penyimpanan**

*Karamel* berwarna coklat gelap dan merupakan hasil dari hidrolisis (pemecahan) karbohidrat, gula pasir, laktosa, sirup malt. Karamel terdiri dari 3 jenis, yaitu karamel tahan asam yang sering digunakan untuk minuman berkarbonat, karamel cair untuk roti dan biskuit serta karamel kering (Sari RP, 2015).

## **3. Warna**

Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan

pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu (Winarno, 2004). Uji warna merupakan parameter instrument warna ditentukan menggunakan pembaca warna (CR 20 Color Reader Konica Minolta). Semua pengukuran warna diambil menggunakan kondisi pengamat D65 standar dan 10 derajat sambil memancarkan sumber cahaya lampu Xenon untuk pembacaan lebih stabil.



**Gambar 2.** Parameter Instrument Warna

Pengukuran dari salah satu dari delapan ruang warna/indeks kolorimetri termasuk  $L^*$   $a^*$   $b^*$ ,  $L^*$   $C^*$   $h$ ,  $Y_{xy}$ , Munsell,  $W_I$  (CIE/ASTM E 313-96), Tint (CIE/ASTM E 313-96),  $Y_I$  (ASTM E313-96). Hasilnya dinyatakan dalam  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ , dengan  $L$  (seberapa terang atau gelap sampel), mulai dari (0) hingga putih (100),  $a^*$  mulai dari hijau (-60) hingga merah (60) dan  $b^*$  mulai dari biru (-60) hingga kuning (+60). Analisis instrument warna dilakukan dalam 3 kali pengulangan.

## **G. Antibakteri**

Antibakteri adalah suatu zat yang dapat menekan pertumbuhan atau membunuh bakteri. Antibakteri memiliki 2 macam tipe berdasarkan cara kerja terhadap bakteri uji yaitu antibakteri spektrum luas yang mampu menekan pertumbuhan atau membunuh bakteri gram positif dan negatif dan spektrum sempit mampu menekan pertumbuhan atau membunuh bakteri gram positif atau negatif (Ryan and Ray, 2004).

## **1. Mekanisme Kerja Antibakteri**

Menurut Jawetz (2007) setiap jenis antibakteri memiliki mekanisme kerja tersendiri dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, mekanisme kerja antibakteri adalah sebagai berikut :

**1.1. Menghambat Sintesis Dinding Sel.** Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku, yaitu dinding sel. Dinding sel menjaga bentuk dan ukuran mikroorganisme yang memiliki tekanan osmosis internal yang tinggi. Kerusakan pada dinding sel atau inhibisi dari pembentukannya akan menyebabkan lisisnya sel. Contoh antibakteri dengan mekanisme kerja ini adalah *penisilin, sefalosporin, vankomisin, basitrasin, sikloserin, dan ampicilin*.

**1.2. Menghambat Fungsi Membran Sel.** Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membrane sitoplasma yang berfungsi sebagai sawar permeabilitas yang selektif, melakukan transport aktif, sehingga mengontrol komposisi di dalam sel. Bila integritas dari membran plasma terganggu, makromolekul dan ion akan keluar dari sel, menyebabkan kerusakan atau kematian sel.

**1.3. Menghambat Sintesis Protein.** Untuk kelangsungan hidupnya bakteri membutuhkan protein. Sintesis protein berlangsung di dalam ribosom. Bakteri

memiliki ribosom 70S yang terdiri dari 2 sub unit, yaitu 30S dan 50S. Gangguan pada sub unit ribosom tersebut dapat mengganggu proses protein.

**1.4. Menghambat Sintesis Asam Nukleat.** Contoh obat yang bekerja dengan mekanisme ini adalah *kuinolon*, *primetamin*, *rifampin*, *sulfonamid*, *trimethoprim*, dan *trimetrexate*. *Rifampin* menghambat pertumbuhan bakteri dengan berikatan kuat dengan RNA bakteri. Golongan *kuinolon* dan *fluorokuinolon* menghambat sintesis DNA bakteri dengan menghambat DNA girase. Untuk banyak mikroorganisme, *p-aminobenzoic acid* (PABA) merupakan metabolit esensial. PABA merupakan prekursor untuk sintesis asam nukleat. *Sulfonamid* merupakan struktur analog dari PABA dan menghambat *dihydropteroate synthetase*.

## **2. Faktor – factor yang Mempengaruhi Aktivitas Antibakteri**

Menurut Wattimena *et al.*, (1981) ada beberapa factor yang harus diperhatikan dalam metode difusi yaitu sebagai berikut :

**2.1. Pra difusi.** Perbedaan waktu pradifusi mempengaruhi jarak difusi dari zat uji yaitu difusi antar pencadangan.

**2.2. Ketebalan media agar.** Ketebalan media agar ini penting untuk memperoleh sensitifitas yang optimal. Perbedaan ketebalan media agar dapat mempengaruhi difusi dari zat uji kedalam agar sehingga akan mempengaruhi diameter zona hambat. Semakin tebal media yang digunakan, semakin kecil diameter zona hambat yang terjadi.

**2.3. Kerapatan inokulum.** Ukuran inokulum merupakan factor terpenting yang mempengaruhi lebar zona hambat, jumlah inokulum yang lebih sedikit menyebabkan obat dapat berdifusi lebih jauh, sehingga zona hambat yang



dihasilkan lebih besar, sedangkan jika jumlah inokulum lebih besar maka akan dihasilkan zona hambat yang kecil.

**2.4. Komposisi media agar.** Perubahan komposisi media dapat merubah sifat media sehingga jarak difusi berubah, hal ini akan mempengaruhi aktivitas beberapa bakteri, kecepatan difusi antibakteri, dan kecepatan pertumbuhan bakteri.

**2.5. Suhu inkubasi.** Kebanyakan bakteri tumbuh baik pada suhu 37°C.

**2.6. Waktu inkubasi.** Waktu inkubasi disesuaikan dengan pertumbuhan bakteri karena luas zona hambat ditentukan beberapa jam pertama, setelah diinokulasikan pada media agar, maka zona hambat dapat diamati segera setelah adanya pertumbuhan bakteri.

**2.7. Pengaruh pH.** Perbedaan pH media yang digunakan dapat menyebabkan perbedaan jumlah zat uji yang berdifusi. pH juga menentukan jumlah molekul zat uji yang mengion. Selain itu, pH berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri (Wattimena, *et al.*, 1991).

### **3. Senyawa yang Bersifat Antibakteri**

Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri banyak terkandung di dalam tumbuhan. Beberapa senyawa antibakteri antara lain yaitu : saponin, tannin, flavonoid, xantol, terpenoid, alkaloid dan sebagainya (Suerni dkk, 2013). Selain senyawa antibakteri yang diperoleh dari tumbuhan ada pula senyawa antibakteri buatan, contohnya amoxilin. Pada dasarnya setiap senyawa antibakteri memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara melisiskan dinding sel bakteri. Berikut adalah beberapa senyawa antibakteri yang ada dalam tumbuhan.

**3.1 Saponin.** Saponin merupakan salah satu senyawa yang mempunyai kemampuan untuk melisiskan dinding sel bakteri apabila berinteraksi dengan dinding bakteri (Pratiwi dalam Karlina, 2013). Saponin yang diujikan langsung pada bakteri dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, sehingga struktur dan fungsi membran sel berubah. Hal tersebut akan mengganggu kestabilan permukaan dinding sel, memudahkan zat antibakteri masuk ke dalam sel dan mengganggu metabolisme sel yang mengakibatkan terjadinya denaturasi protein bakteri.

**3.2 Flavonoid.** Flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai sifat sebagai desinfektan, karena flavonoid yang bersifat polar membuat flavonoid dapat dengan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar, sehingga flavonoid sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Flavonoid mempunyai cara kerja yang sama seperti saponin dalam hal menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu mendenaturasi protein bakteri yang menyebabkan terhentinya aktivitas metabolisme sel bakteri. Terhentinya aktivitas metabolisme mengakibatkan kematian pada sel.

**3.3 Tannin.** Tannin merupakan senyawa yang dapat merusak membrane sel bakteri. Menurut pernyataan Pratiwi dan Kirlina (2013), senyawa tannin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri.

**3.4 Terpenoid.** Terpenoid merupakan senyawa antibakteri jenis terpenoid efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, fungi, virus dan protozoa. Pada umumnya mekanisme kerja terpenoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri

dengan cara mengiritasi dinding sel dan mengumpulkan protein bakteri, sehingga menyebabkan terjadi hidrolisis dan difusi cairan sel karena adanya perbedaan tekanan osmosis (Pratiwi dalam Karlina, 2013).

**3.5 Xanthone.** Senyawa xanthone memiliki fungsi antioksidan tinggi sehingga dapat menetralkan dan menghancurkan radikal bebas yang memicu munculnya penyakit degeneratif.

**3.6 Alkaloid.** Alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, umumnya berupa asam amino. Alkaloid mempunyai aktivitas antibakteri yang diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel, mengubah permeabilitas membran melalui transport aktif dan menghambat sintesis protein (Mangunwardoyo, 2009).

**3.7 Minyak atsiri.** Minyak atsiri tersusun dari beberapa senyawa utama, yaitu citral, sitronelol dan geraniol yang bersifat antibakteri dan memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri (Rahman, dkk, 2013). Minyak atsiri juga mengandung senyawa-senyawa volatile seperti golongan monoterpen dan sesquiterpen yang termasuk golongan senyawa bersifat antibakteri (Emamgoreishi, 2005 dalam Dewi dkk, 2013).

## **H. Bakteri**

### **1. *Escherichia Coli***

#### **Klasifikasi :**

Termasuk kedalam divisi Protophyta, kelas Schizomycetes, ordo Eubacteriales, famili Enterobacteriaceae dan genus *Escherichia* (Salle, 1961).

**Morfologi :**

*Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang lurus dan pendek dan bergerak flagel peritik atau tidak dapat bergerak. Ukuran sel umumnya berdiameter 0,5µm dan panjang 1-3 µm (Salle, 1961). *E.coli* merupakan flora normal yang terdapat dalam usus (Jawetz *et al*, 2005). *E.coli* adalah penyebab yang paling lazim dari infeksi saluran kemih dan merupakan penyebab infeksi saluran kemih pertama wanita muda. Dapat pula menyebabkan infeksi saluran empedu, hati, cystitis, meningitis dan penyakit infeksi lainnya (Jawetz *et al*, 1980).

**2. *Staphylococcus Aureus*****Klasifikasi :**

Termasuk kedalam divisi Protophyta, kelas Schizomycetes, ordo Eubacteriales, Famili Micrococcaceae dan genus *Staphylococcus* (Salle, 1961).

**Morfologi :**

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang berbentuk bola dengan diameter 1 µm tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur, pada media tunggal, berpasangan, tetrad dan membentuk rantai. *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni abu-abu hingga kuning emas. Bakteri ini tumbuh dengan cepat pada temperatur 37°C. *Staphylococcus aureus* mempunyai koagulase atau factor penggumpalan dinding sel dan ikatan koagulase secara non enzimatik pada fibrinogen (Jawetz *et al.*, 2005). *Staphylococcus aureus* bersifat invasif, penyebab hemolisis, membentuk enterotoksin yang bias menyebabkan keracunan makanan (Syahrurachman dkk., 1994). *Staphylococcus aureus* sering menghuni

kulit, saluran pernafasan dan saluran pencernaan, kecuali jerawat yang menjengkelkan dan sesekali muncul bintik kecil meradang (Kimbal, 1990).

## **BAB III**

### **PELAKSANAAN PKL**

#### **A. Waktu dan Tempat Praktek Kerja Lapangan**

##### **1. Waktu**

Praktek Kerja Lapangan mulai dilaksanakan pada tanggal 1 Maret 2019 dan berakhir pada tanggal 30 Maret 2019. Pelaksanaan PKL dimulai dari hari senin sampai dengan Kamis mulai pukul 07.30 hingga 16.00 WIB dan pada hari jum'at dimulai pukul 07.30 hingga pukul 16.30 WIB.

##### **2. Tempat**

Praktek Kerja Lapangan dilaksanakan di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaha Ilmu Pengetahuan Indonesia yang beralamat di Jalan Jogja-Wonosari Km 31,5, Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

#### **B. Kegiatan Pelaksanaan PKL**

##### **1. Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis**

###### **1.1. Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis dengan Etanol**

Siapkan bahan kulit manggis dan lakukan proses pencucian kulit manggis. Kulit manggis yang sudah bersih dan terbebas dari kotoran, dilakukan proses pemisahan antara bagian kulit yang keras dengan bagian yang lunak. Kulit manggis bagian lunak ini yang akan dijadikan sebagai bahan baku utama. Kulit manggis lalu dipotong dalam ukuran yang kecil dan tipis kemudian kulit manggis dijemur dengan

ditutupi kain berwarna hitam untuk menghindari paparan sinar matahari langsung. Penjemuran dilakukan selama 8 jam atau sampai kering. Setelah kering kulit manggis diblender sampai halus, kemudian kulit manggis yang telah halus dimaserasi dengan etanol 70% selama 72 jam dan simpan dalam ruangan yang sejuk agar senyawa dalam kulit manggis tidak rusak. Selanjutnya larutan tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring, serbuk yang masih tersisa setelah proses maserasi digunakan lagi untuk remaserasi. Remaserasi dibutuhkan untuk mendapatkan hasil Ekstraksi yang optimum. Larutan yang didapat dari maserasi dan remaserasi kemudian disaring lagi dengan *Vacuum Rotary Evaporator* dengan kecepatan 200 Rpm, pemanasan *Waterbath* 50°C sampai diperoleh Ekstrak pekat.

## **2. Analisis uji warna**

Analisis uji warna dilakukan dengan menggunakan alat *colour reader*. Sampel dimasukkan ke dalam *cup* alat *colour reader* secukupnya. Kemudian *cup* diletakkan pada alat sensor *colour reader*, tekan tombol power pada alat *colour reader*. Hasil pengukuran dicatat.

## **3. Pembuatan media Nutrien Agar (NA)**

Ditimbang bahan Nutrien agar sebanyak 18 gram menggunakan cawan petri. Masukkan bahan ke dalam beker glas 2 liter, tambahkan aquadest sebanyak 900 mL. Panaskan di atas Hot Plat Magnetic stirrer sampai benar benar larut. Setelah larut, media NA dimasukkan ke dalam Erlenmeyer ditutup dengan tali pocong dan aluminium foil serta diwrap. Kemudian media NA disterilkan di autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah steril media NA ditunggu sampai keadaan hangat atau dingin kemudian dituangkan di cawan petri secara aseptis. Cawan yang

berisi media NA yang sudah memadat diwrap dan disimpan dalam box yang sudah steril.

#### **4. Merefresh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus***

Nyalakan alat LAF (*Laminar Air Flow*), Aseptiskan semua alat dan bahan masukkan kedalam inkas, stok bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* divortex terlebih dahulu. Dipipet media NB sebanyak 3000  $\mu\text{L}$  masukkan ke dalam flacon secara aseptis. Dipipet bakteri *Escherichia coli* atau *Staphylococcus aureus* sebanyak 300  $\mu\text{L}$  ke dalam flacon yang berisi media NB secara aseptis, flacon diwrap kemudian divortex. Kemudian diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18 jam.

NB : Bila medium NB keruh menandakan bakteri tumbuh dan dicek menggunakan mikroskop.

#### **5. Uji Aktivitas Antibakteri**

##### **5.1. Uji aktivitas antibakteri dengan metode sumuran**

Bersihkan LAF menggunakan alkohol 70%. Aseptiskan alat dan bahan yang akan digunakan masukkan kedalam inkas, Inokulum bakteri *Escherichia coli* atau *Staphylococcus aureus* yang telah direfresh, diinokulasikan sebanyak 100  $\mu\text{L}$  ke dalam cawan yang berisi media NA padat, dilakukan streak secara aseptis. Letakkan potongan kain (sampel) ke dalam cawan petri secara aseptis , kemudian cawan diwrap. Diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Setelah diinkubasi ukur zona hambat dengan jangka sorong.

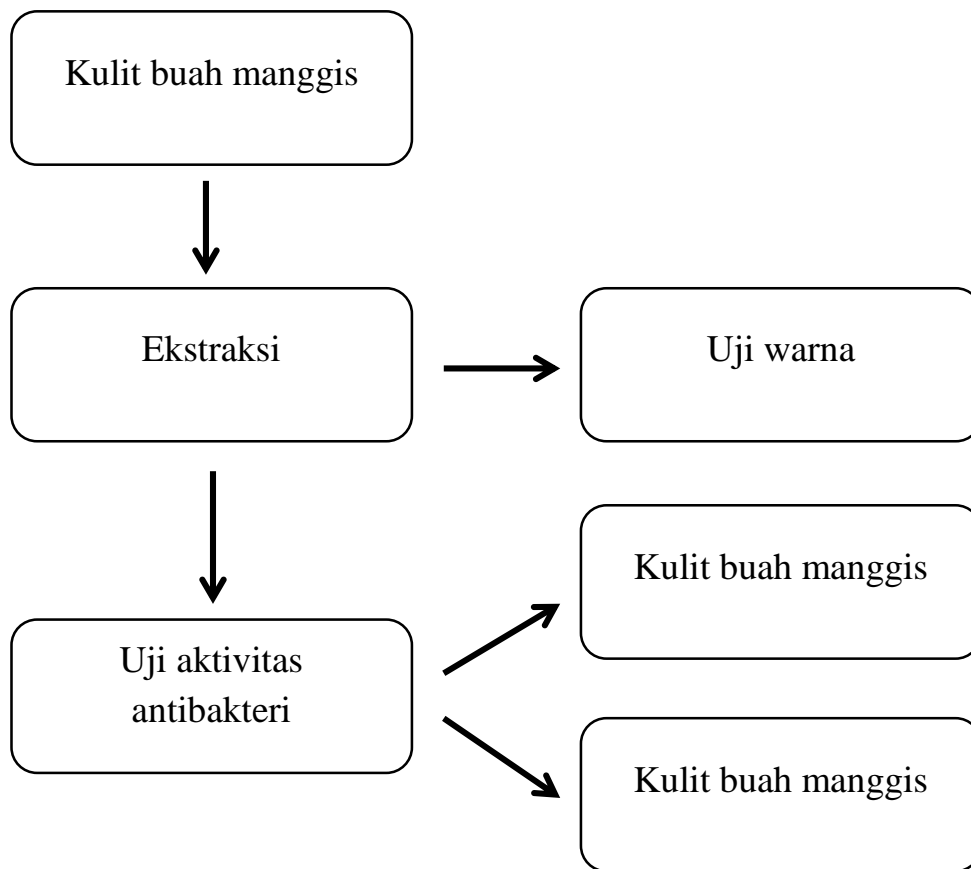
##### **5.2. Menghitung jumlah koloni dengan metode TPC atau ALT**

Dipipet 100  $\mu\text{L}$  inokulum bakteri *Escherichia coli* atau *Staphylococcus aureus* ditambahkan ke dalam 900  $\mu\text{L}$  NaCl 0,85% steril. Kemudian dilakukan



pengenceran bertingkat sampai pengenceran  $10^{-8}$ . Kemudian dua pengenceran terakhir diplating secara duplo pada media NA secara spread plate. Kemudian diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

### C. Skema Kerja



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data Pengamatan

##### 1. Nilai Uji Beda Warna Ekstrak Kulit Manggis

**Table 2.** Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami Sebelum Proses Mordanting

Kode Sampel	L*	a*	b*
	X ± SD	X ± SD	X ± SD
RT.KO	68,4 ± 0,6	21,1 ± 0,1	15,1 ± 0,1
RT.1	68,2 ± 0,8	21,3 ± 0,4	15,6 ± 0,1
RT.2	68,4 ± 0,2	21,6 ± 0,3	15,2 ± 0,1
RT.3	67,6 ± 0,4	22,2 ± 0,3	15,6 ± 0,2
RT.4	68,1 ± 0,6	22,0 ± 0,5	15,6 ± 0,2
RT.5	68,3 ± 0,2	20,5 ± 0,5	15,1 ± 0,2
RT.6	68,4 ± 0,5	21,7 ± 0,3	15,3 ± 0,1
RT.7	68,3 ± 0,2	22,0 ± 0,2	15,7 ± 0,3
40-KO	67,8 ± 2,0	20 ± 0,5	14,5 ± 0,2
40-1	68,2 ± 0,2	20,2 ± 0,4	15,2 ± 0,1
40-2	68,9 ± 0,2	20,6 ± 0,5	14,8 ± 0,1
40-3	68,3 ± 0,5	20,1 ± 0,4	15,1 ± 0,3
40-4	68,3 ± 0,4	20,4 ± 0,5	15,3 ± 0,3
40-5	67,5 ± 0,1	20,9 ± 1,4	15,4 ± 0,2
40-6	68,3 ± 0,1	20,1 ± 0,1	15,5 ± 0,2
40-7	68,3 ± 0,1	20,6 ± 0,8	15,3 ± 0,2
60-KO	68,8 ± 0,4	20,7 ± 0,4	15,5 ± 0,3
60-1	69,1 ± 0,1	20,6 ± 0,1	15,6 ± 0,3
60-2	68,3 ± 0,5	21,4 ± 0,4	15,9 ± 0,1
60-3	68,4 ± 1,0	21,0 ± 1,1	16,0 ± 0,3
60-4	68,1 ± 0,3	21,4 ± 0,5	16,0 ± 0,1
60-5	68,2 ± 0,2	20,8 ± 0,8	16,0 ± 0,3
60-6	67,8 ± 0,2	22,0 ± 0,2	16,2 ± 0,2
60-7	67,9 ± 0,5	21,7 ± 0,7	15,9 ± 0,2

**Table 3.** Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami Sesudah Proses Mordanting

TIM	L*	a*	b*
	X ± SD	X ± SD	X ± SD
RT-KO	-	-	-
RT-1 M1	54,8 ± 0,3	12,5 ± 0,6	23,2 ± 1,6
RT-2 M2	56,7 ± 0,2	12,4 ± 0,1	22,8 ± 0,3
RT-3 M3	44,8 ± 1,4	-0,9 ± 0,1	7,7 ± 0,5
RT-4 M4	42,2 ± 0,5	-0,7 ± 0,1	8,3 ± 0,4
RT-5 M5	61,1 ± 1,3	0,3 ± 0,2	17,6 ± 0,9
RT-6 M6	67,8 ± 1,6	3,0 ± 1,0	22,0 ± 1,1
RT-7 M7	66,3 ± 0,7	6,6 ± 0,6	18,7 ± 0,9
40-KO	-	-	-
40-1 M1	56,3 ± 0,4	12,0 ± 0,1	22,2 ± 6,6
40-2 M2	58,6 ± 0,2	11,5 ± 0,4	22,1 ± 0,9
40-3 M3	43,4 ± 0,4	-0,4 ± 0,1	7,9 ± 0,2
40-4 M4	45,7 ± 1,3	-0,6 ± 0,1	9,1 ± 0,4
40-5 M5	66,5 ± 0,8	2,2 ± 0,1	17,3 ± 0,4
40-6 M6	67,2 ± 0,6	1,4 ± 0,3	20,4 ± 0,8
40-7 M7	66,3 ± 1,1	7,7 ± 0,4	18,0 ± 0,6
60-KO	-	-	-
60-1 M1	57,2 ± 0,3	11,4 ± 0,3	21,1 ± 0,7
60-2 M2	60,1 ± 0,9	10,6 ± 0,5	20,1 ± 0,8
60-3 M3	44,6 ± 0,6	-0,2 ± 0,6	8,3 ± 0,4
60-4 M4	44,7 ± 1,1	-0,6 ± 0,0	8,4 ± 0,3
60-5 M5	63,0 ± 1,7	1,8 ± 0,7	15,2 ± 0,7
60-6 M6	68,5 ± 0,7	2,9 ± 0,7	21,4 ± 0,5
60-7 M7	66,9 ± 0,8	4,7 ± 1,8	23,0 ± 2,4

NB : RT = Room Temperature

KO = Kontrol Positif

**Tabel 4.** Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami Selama 24 Jam

Kode Sampel	L*	a*	b*
	X ± SD	X ± SD	X ± SD
24J - KO	63,5 ± 0,2	20,7 ± 0,2	19,5 ± 0,3
24J - 1	65,5 ± 0,6	21,7 ± 0,3	18,0 ± 0,2
24J - 2	65,3 ± 0,2	20,5 ± 0,4	16,8 ± 0,3
24J - 3	64,4 ± 0,2	21,9 ± 0,1	19,7 ± 0,4
24J - 4	65,4 ± 0,6	20,9 ± 0,2	17,3 ± 0,3
24J - 5	65,7 ± 0,1	21,5 ± 0,4	17,2 ± 0,0
24J - 6	65,1 ± 0,4	21,0 ± 0,2	16,6 ± 0,2
24J - 7	65,7 ± 0,9	21,2 ± 0,6	17,3 ± 0,2

**Table 5.** Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Air Kulit Manggis pH 2 Sebagai Pewarna Alami Selama 24 Jam

Kode Sampel	L*	a*	b*
	X ± SD	X ± SD	X ± SD
24-j 1 M1	47,1 ± 6,2	12,2 ± 2,0	19,0 ± 1,8
24-j 2 M2	48,1 ± 2,0	13,0 ± 0,6	22,2 ± 1,5
24-j 3 M3	62,6 ± 0,2	14,4 ± 0,5	18,4 ± 0,5
24-j 4 M4	63,3 ± 0,5	12,8 ± 0,2	17,4 ± 0,1
24-j 5 M5	66,9 ± 0,6	16,7 ± 0,3	17,4 ± 0,8
24-j 6 M6	67,1 ± 0,5	16,7 ± 0,2	16,5 ± 0,2
24-j 7 M7	66,8 ± 0,5	16,7 ± 0,3	18,1 ± 0,1

NB : M1= Ca(OH)<sub>2</sub> 5%

M5 = Tawas 5%

M2 = Ca(OH)<sub>2</sub> 10%

M6 = Tawas 10%

M3 = Tunjung 5%

M7 = Soka 20 gr/200 H<sub>2</sub>O

M4 = Tunjung 10%

**Table 6.** Hasil Uji Warna Dengan Ekstrak Etanol Kulit Manggis 20% di H<sub>2</sub>O  
Sebagai Pewarna Alami

Kode Sampel	L*	a*	b*
	X ± SD	X ± SD	X ± SD
KM EtOH cuka 5%	62,7 ± 2,2	9,5 ± 0,1	31,3 ± 1,0
As sitrat 5%	63,2 ± 0,5	14,5 ± 0,6	32,8 ± 3,3
Kontrol tanpa Mordan	64,6 ± 2,3	11,9 ± 2,3	31,4 ± 3,0

## 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

**Tabel 7.** Hasil Uji Antibakteri Kain Dengan Pewarna Alami Dari Ekstrak Air  
Kulit Manggis.

Kode Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)			
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	ZB (X ± SD)	ZK (X ± SD)	ZB (X ± SD)	ZK (X ± SD)
RT KO	0,52 ± 0,50	-	0,29 ± 0,01	4,7
RT.1 M.1	-	-	-	1,24 ± 0,26
RT.2 M.2	-	0,22 ± 0,13	8,14	0,84 ± 0,18
RT.3 M.3	-	-	-	-
RT.4 M.4	1,77	0,11	1,5	0,06 ± 0,73
RT.5 M.5	-	-	-	-
RT.6 M.6		0,83 ± 1,12	0,33 ± 0,25	0,51
RT.7 M.7	0,62 ± 0,33	1,12		0,42 ± 0,45
KM EtOH as.sitrat	1,77 ± 1,05	1,52	0,95 ± 0,68	0,42 ± 0,35
KM EtOH H <sub>2</sub> O	0,47 ± 0,58	-	-	-
KM EtOH cuka 5%	0,70 ± 0,24	0,44 ± 0,76	-	-
Kain Putih	-	-	-	-

NB : ZB = Zona Bening

ZK = Zona Keruh

X = Rata-rata

SD = standard deviasi

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan hasil fitokimia kulit buah manggis menunjukkan bahwa kulit buah manggis mengandung alkaloid, saponin, triterpenoid, tannin, fenolik, flavonoid, glikosida, dan steroid. Saponin, tannin dan flavonoid merupakan senyawa pada tumbuhan yang mempunyai aktivitas antibakteri. Saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membrane sehingga terjadi hidrolisis sel, apabila saponin berinteraksi dengan sel kuman, kuman tersebut akan pecah atau lisis. Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol yang mempunyai kecendrungan untuk mengikat protein, sehingga mengganggu proses metabolisme. Tannin, dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan pada konsentrasi tinggi, tannin berkerja sebagai antimikroba dengan cara mengkoagulasi atau mengumpulkan proplasma kuman, sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein kuman dan pada saluran pencernaan, tannin diketahui mampu mengeliminasi toksin (Ganiswara, G.S. 1995).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis sebagai pewarna alami. Proses ekstraksi senyawa kimia yang terkandung dalam kulit buah manggis, dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut organik. Pelarut organik yang digunakan adalah etanol 70%. Pemilihan etanol sebagai pelarut didasarkan pada sifat selektifnya dan dapat bercampur dengan air dengan segala perbandingan. Pemilihan metode ekstraksi dalam penelitian ini didasarkan atas sensitivitas senyawa antioksidan terhadap suhu yang tinggi, oleh karena itu dipilih metode maserasi, dimana metode ekstraksi ini dilakukan tanpa pemanasan serta dilakukan dalam suhu ruangan. Prinsip ekstraksi

dengan metode maserasi adalah terjadinya proses difusi larutan penyari ke dalam sel tumbuhan yang mengandung senyawa aktif. Difusi tersebut mengakibatkan tekanan osmosis dalam sel menjadi berbeda dengan keadaan di luar sel. Sehingga senyawa yang memiliki kepolaran yang sama dengan pelarut kemudian terdesak keluar karena adanya perbedaan tekanan osmosis di dalam sel dan di luar sel (Dean, 2009).

Hasil ekstrak kulit manggis, digunakan untuk pewarna alami kain yang akan di uji warnanya dengan metode kromameter serta uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran untuk mengukur zona hambat yang terbentuk. Metode difusi sumuran merupakan media agar yang ditanami bakteri dibuat lubang atau dengan meletakkan silinder besi tahan karat pada medium agar yang kemudian diisi dengan larutan yang mengandung zat antibakteri dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C dan dilihat ada atau tidak zona hambatan di sekeliling silinder (Jawetz *et al*, 1986).

Zona hambatan yang terbentuk pada uji daya antibakteri memang terbagi menjadi dua yaitu ada yang bersifat total dan parsial. Zona hambatan total apabila daerah disekeliling selinder jernih, artinya kuman tersebut benar-benar sensitive terhadap konsentrasi ekstrak yang diberikan. Zona hambatan parsial apabila ada zona hambatan yang terbentuk di sekeliling silinder masih terdapat beberapa koloni kuman (Lorian V, 1980 dalam Elya B, dkk., 2009).

## **1. Uji Warna**

Uji warna dilakukan pada pewarna alami kain dari ekstrak air dan etanol kulit manggis. Uji warna ditentukan dengan menggunakan pembaca warna (CR 20

*Colour Reader Konica Minolta*). Semua pengukuran warna diambil menggunakan kondisi pengamat D65 standar dan 10 derajat sumber cahaya lampu Xenon. Hasilnya dinyatakan dalam L\*, a\*, b\* dengan L\* (seberapa terang atau gelap sampel), mulai dari hitam ( 0 ) hingga putih (100), a\* mulai dari hijau (-60) hingga merah (60) dan b\* mulai dari biru (-60) hingga (+60). Analisis instrument warna dilakukan 3 kali replikasi (pengulangan).

Hasil yang diperoleh dari sampel ekstrak air kulit manggis sebelum proses mordanting, sesudah proses mordanting, ekstrak air kulit manggis 24 jam, ekstrak air kulit manggis pH 2 dan ekstrak etanol kulit manggis 20% dapat dilihat pada Tabel 1 sampai Tabel 5. Uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami sebelum proses mordanting terdapat beberapa sampel dengan kode RT.KO sampai 60-7 memiliki tingkat kecerahan yang rata-rata hampir sama dan memiliki warna keseluruhan rata-rata hampir sama yaitu warna hijau kehitaman. Untuk tabel 2 pada kode sampel RT-1 M.1 dan RT-2 M.2 menunjukkan tingkat kecerahan hampir sama serta memiliki warna yang hampir sama yaitu warna hijau kekuningan. Kode RT-3 M.3 dan RT-4 M.4 memiliki tingkat kecerahan yang cukup tinggi dan memiliki warna hijau kehitaman. Kode RT-5 M.5 memiliki tingkat kecerahan cukup tinggi atau mendekati warna putih dan memiliki warna hijau kehitaman. Untuk RT-6 M.6 memiliki tingkat kecerahan cukup tinggi dan memiliki warna hijau kekuningan. Untuk RT.7 M.7 memiliki kecerahan rata-rata sama dengan sampel yang lain dan memiliki warna hijau kehitaman. Untuk kode dengan suhu 40-1 M.1 sampai 40-7 M.7 memiliki tingkat kecerahan yang saling mendekati (43,4 sampai 67,2) dan untuk warna M.1 sampai M.5 (hijau kehitaman), M.6 (hijau



kekuningan) dan M.7 (hijau kehitaman). Untuk kode dengan suhu 60-1 M.1 sampai 60-7 M.7 menunjukkan tingkat kecerahan yang saling mendekati antara satu dengan yang lain (44,6 sampai 68,5) dan memiliki warna hijau kekuningan untuk kode M.1, M.6, M.7, warna hijau kehitaman untuk kode M.2, M.3, M.4, M.5.

Hasil tabel 3 dari kode 24j – KO sampai 24j – 7 menunjukkan tingkat kecerahan yang saling mendekat dan cukup tinggi (63,5 sampai 65,7), untuk warna 24j-KO (hijau orange), 24j-1 (merah muda), 24j-2 (hijau merah muda), 24j-3 (merah muda), 24j-4 (merah muda), 24j-5 (merah muda), 24j-6 dan 24j-7 (merah muda). Untuk hasil tabel 4 dengan kode yang sama seperti tabel 3 yang membedakan penggunaan pH, kode 24-j 1 M1 sampai dengan 24-j 7 M7 menunjukkan tingkat kecerahan yang cukup tinggi dan antar kode saling mendekati (47,1 sampai 67,1), untuk warna kode 24-j 1 M1 memiliki warna hijau kehitaman, kode 24-j 2 M2 (hijau kekuningan), kode 24-j 3 M3 (hijau kekuningan), kode 24-j 4 M4 (hijau kekuningan), 24-j 5 M5 (hijau kekuningan), 24-j 6 M6 (hijau kekuningan), dan 24-j 7 M7 (hijau kekuningan). Sedangkan pada tabel 5 dengan kode KM EtOH cuka 5%, asam sitrat dan kontrol tanpa mordan memiliki tingkat kecerahan yang sama dan saling mendekati. Untuk warna dengan kode KM EtOH cuka 5% memiliki warna kuning, untuk asam sitrat memiliki warna orange dan untuk control tanpa mordan memiliki warna kuning. Untuk menentukan warna yang dimiliki setiap sampel dapat dilihat dari nilai yang terdapat pada masing-masing tabel.

## **2. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Manggis Sebagai Pewarna Alami**

Uji aktivitas antibakteri dalam penelitian ini menggunakan kontrol positif kain putih dan berbagai variasi zat pengikat. Metode yang digunakan adalah metode difusi sumur untuk mengukur zona hambat yang terbentuk. Bakteri yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis sebagai pewarna alami yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* berumur 18 jam dengan konsentrasi 10% dan dilakukan pengulangan tiap sampel sebanyak 3 kali. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak kulit manggis terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 6 dan hasilnya menurut Fajeriyati (2017) dapat dikategorikan sebagai berikut :

Zona hambat lemah	: < 5 mm
Zona hambat sedang	: 5 – 10 mm
Zona hambat kuat	: 10 – 20 mm
Zona hambat sangat kuat	: > 20 mm

Tabel 6 menunjukkan bahwa kain yang tanpa pewarna alami kulit manggis tidak terbentuk zona hambat, sedangkan kain yang menggunakan ekstrak kulit manggis sebagai pewarna alami dengan kode RT.2 M.2 memiliki diameter zona hambat tertinggi pada bakteri *S.aureus* dibandingkan dengan kode sampel lainnya. Ada pula dua kode sampel kain yang tidak memberikan zona hambat sama sekali terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus* yaitu RT.3 M.3 dan RT.5 M.5. Pada sampel kain kode KM EtOH asam sitrat mampu memberikan zona hambat pada kedua bakteri tetapi diameter zona yang dihasilkan sedikit lebih besar pada bakteri *E.coli* dibandingkan dengan bakteri *S.aureus* walaupun sama-sama memberikan zona hambat. Sampel kain dengan kode KM EtOH H<sub>2</sub>O dan KM

EtOH cuka 5% hanya memberikan zona hambat terhadap bakteri *E.coli* saja, sedangkan pada bakteri *S.aureus* tidak memberikan zona hambat. Ada pula sampel kain kontrol positif yang menggunakan ekstrak kulit manggis tetapi tidak menggunakan mordan memberikan zona hambat pada kedua bakteri tetapi diameter yang diberikan sedikit lebih besar pada bakteri *E.coli* dibandingkan bakteri *S.aureus*. Terdapat pula beberapa kode sampel yang menghasilkan dua zona hambat atau adanya variasi zona hambat. Perbedaan ini dapat disebabkan beberapa faktor antara lain besarnya inokulum, waktu inkubasi, konsentrasi ekstrak dan daya antibakteri zat berkhasiat. Makin besar inokulum maka semakin kecil daya hambat bakterinya sehingga makin kecil zona yang terbentuk. Zona hambat yang dihasilkan kain terhadap kedua bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan gram negatif *Escherichia coli* dikategorikan sebagai zona hambat yang lemah karena kurang dari 5 mm, akan tetapi untuk kain dengan pewarna alami dengan kode sampel RT.2 M.2 terhadap bakteri *S.aureusi* dikategorikan sebagai zona hambat yang sedang.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Ekstrak kulit manggis sebagai pewarna alami memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yaitu dengan terbentuknya zona bening disekitar sampel kain. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit manggis, maka semakin besar pula diameter zona hambat pertumbuhan yang terbentuk.

#### **B. Saran**

##### **1. BPTBA LIPI**

- a. Menjaga dan mempertahankan keharmonisan yang telah terjalin antara sesama pegawai BPTBA.
- b. Menambah alat yang dibutuhkan laboratorium untuk kelancaran pemeriksaan sampel dan dapat mengeluarkan hasil yang akurat.
- c. Pemeliharaan, perbaikan alat dan penyimpanan bahan (reagen) yang digunakan untuk praktikum dioptimalkan sehingga dapat dihasilkan data yang akurat.
- d. Menjaga dan mempertahankan kebersihan lingkungan di BPTBA

## **2. Mahasiswa**

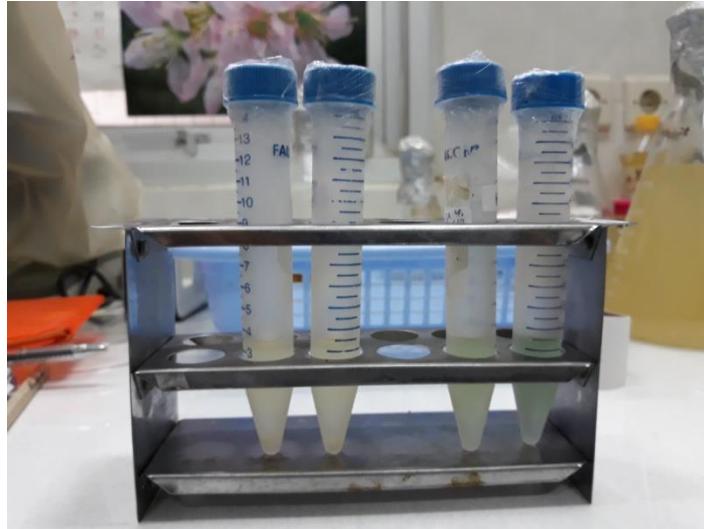
- a. Menggunakan program PKL sebagai sarana melatih kemampuan dan kompetensi yang didapat dari mata kuliah yang sudah ditempuh dan sebagai bekal dalam menghadapi dunia kerja.
- b. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan diri serta memiliki tanggung jawab yang tinggi terhadap profesi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. P. (2012). Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*, L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1(1) : 1-8.
- Fajeriyati Noor, A. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L) pada Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*.
- Handayani, P. A. (2013). Pewarna Alami Batik Dari Kulit Soga (*Ceriops tagal*) Dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 2(1) : 1-6.
- Jawet., E. L. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi ke-3*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jawetz, e. a. (2007). *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adel berg, Ed23*. Jakarta: EGC.
- Lorian, V. (1980). *Antibiotics in Laboratory Medicine Jilid I, 1-179, 510-515*. Jakarta : University Press.
- Mangunwardoyo, W. E. (2009). Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Antimikroba Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*.
- Nugroho, A. (2009). *Manggis (Garcinia manggasto): Dari Kulit Buah Yang Terbuang Hingga Menjadi Kandidat Suatu Obat*. Jogjakarta: Universitas Gadjah Mada.
- PERTANIAN, B. B. (2011). Bogor: Kementrian Pertanian.
- Ryan, K. R. (2004). *Sharris Medical Microbiology*. New York: Mc. Graw Hill.
- Salle, A. J. (1961). *Fundamental Principle of Bacteriologi edisi 5*. New York: MC Graw Hill Book Company Inc.
- Suerni Endang, A. M. (2013). *Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). Salak (*Salacca edulis* Reinw) dan Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff) terhadap Daya Hambat *Staphylococcus Aureus**. Sulawesi Tengah: Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu.
- Wattimena, J. N. (1991). *Farmakodinamik dan Terapi Antibiotik*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

## LAMPIRAN

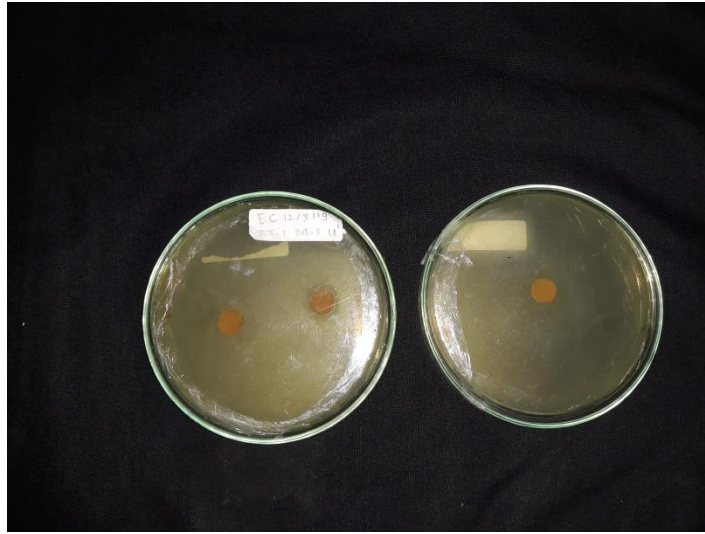
### Lampiran 1. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis



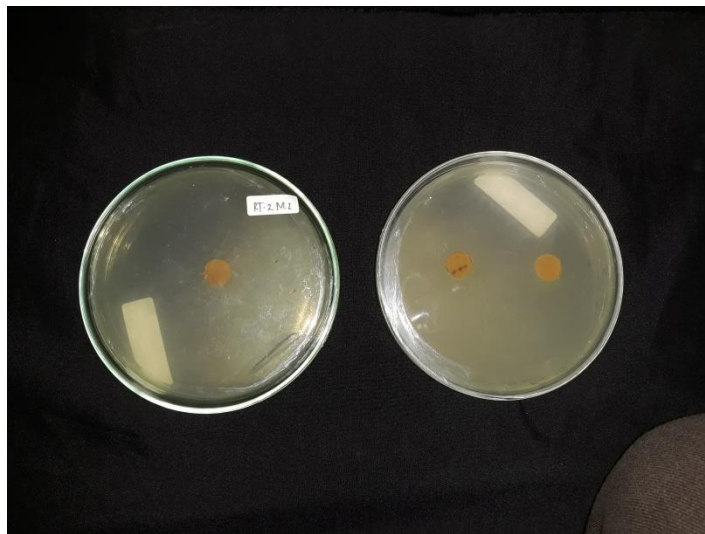
**Gambar 3.** hasil refresh Inokulum bakteri *E.coli* dan *S.aureus*



**Gambar 4.** Hasil sampel EC RT. KO

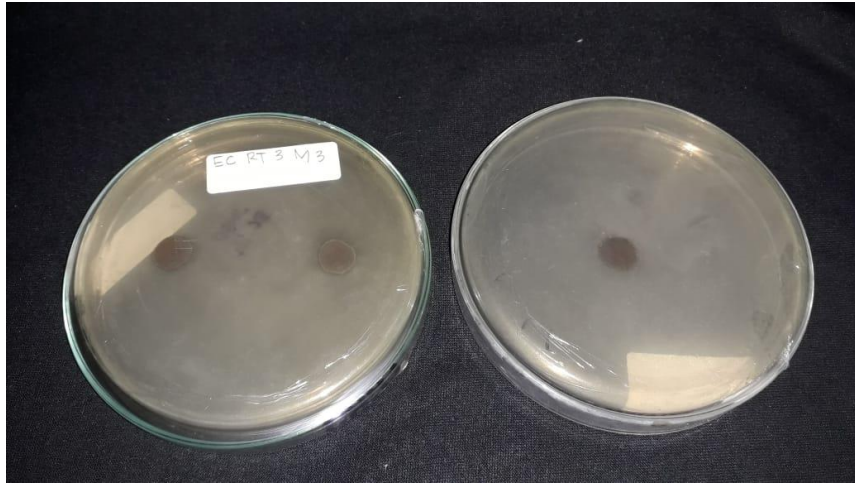


**Gambar 5.** Hasil sampel EC RT.1 M.1

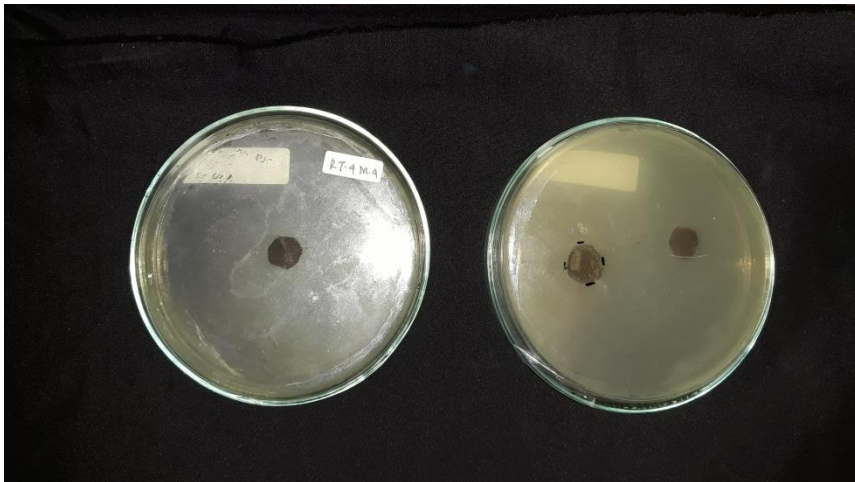


**Gambar 6.** Hasil sampel EC RT.2 M.2

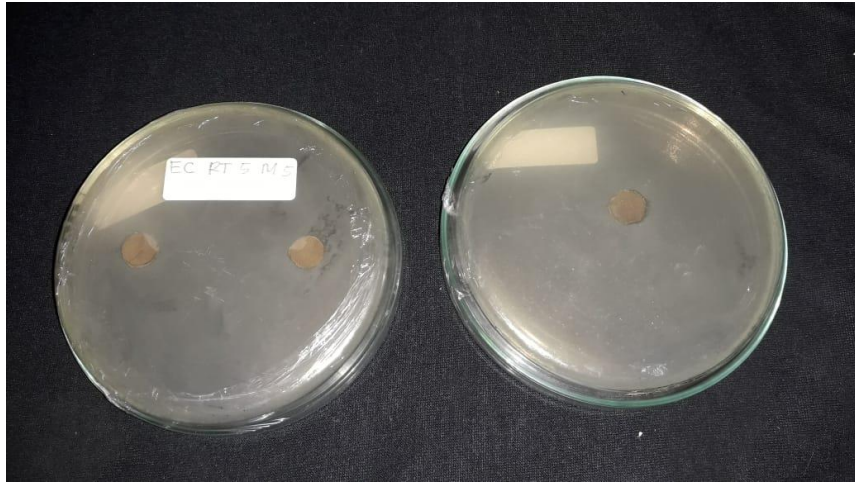




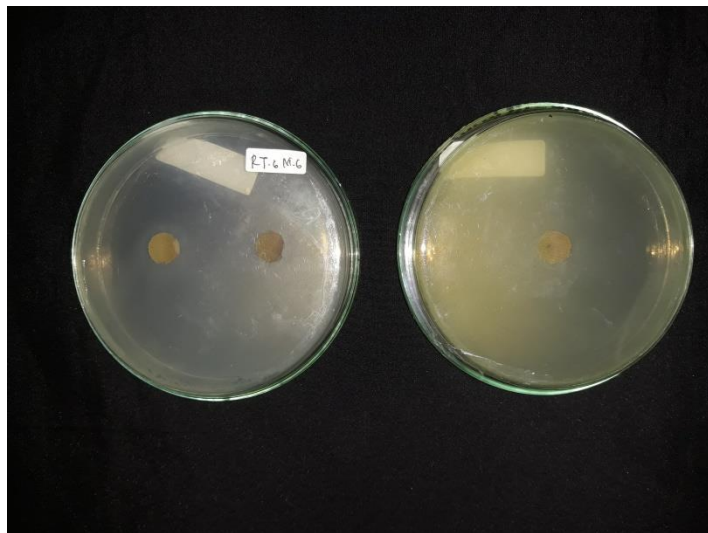
**Gambar 7.** Hasil sampel EC RT.3 M.3



**Gambar 8.** Hasil sampel EC RT.4 M.4



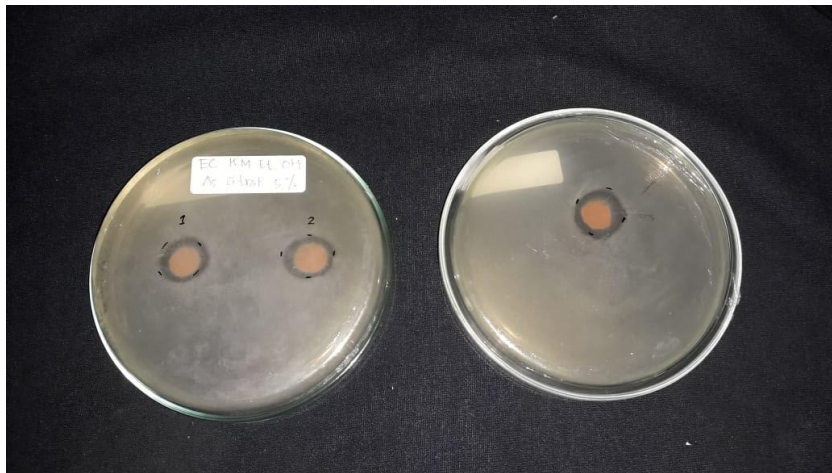
**Gambar 9.** Hasil EC RT.5 M.5



**Gambar 10.** Hasil EC RT.6 M.6



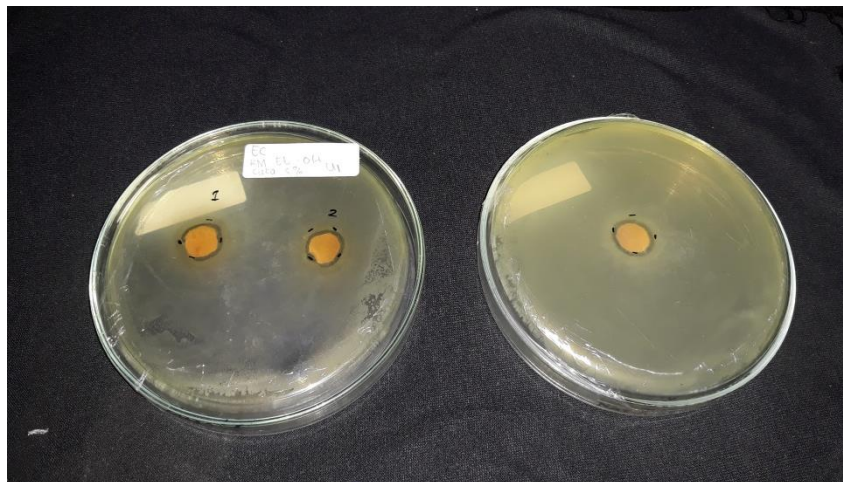
**Gambar 11.** Hasil sampel EC RT.7 M.7



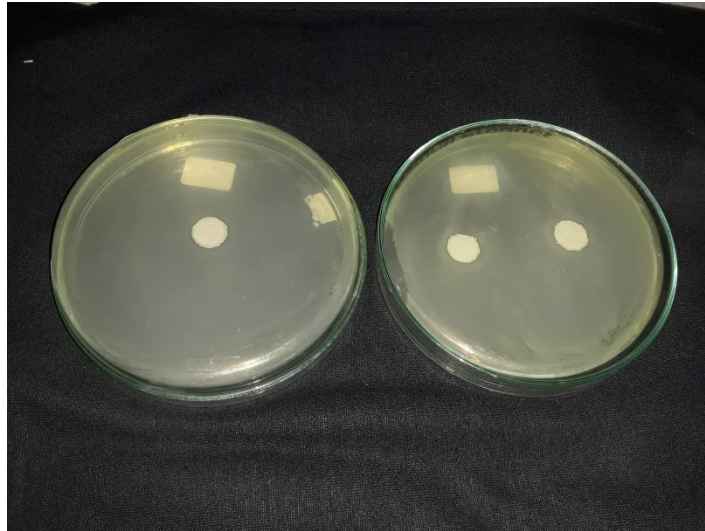
**Gambar 12.** Hasil sampel EC KM EtOH as.sitrat 5%



**Gambar 13.** Hasil sampel KM EtOH H<sub>2</sub>O



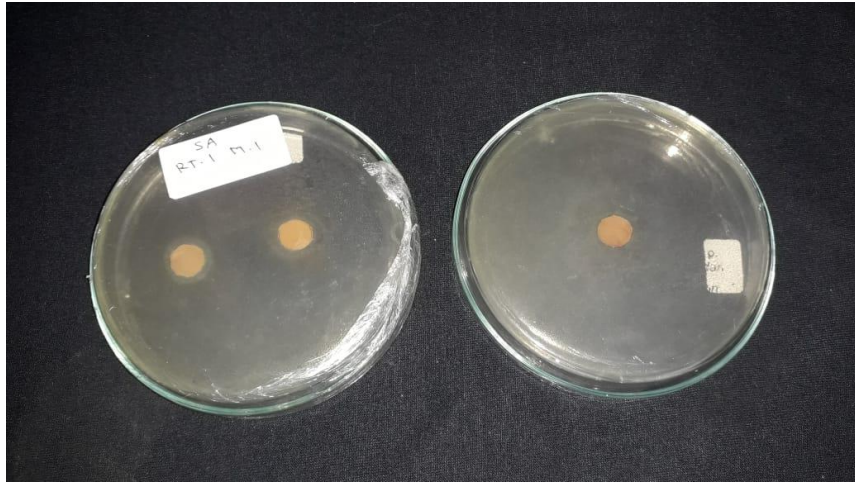
**Gambar 14.** Hasil EC KMEtOH cuka 5%



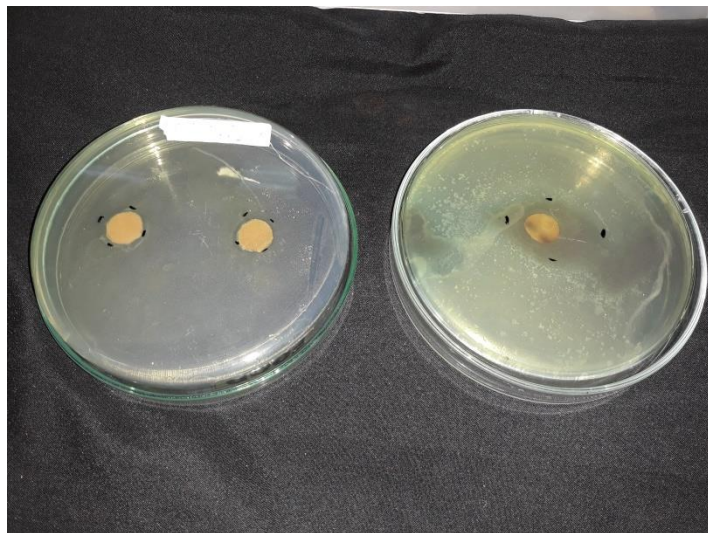
**Gambar 15.** Hasil sampel EC kain putih



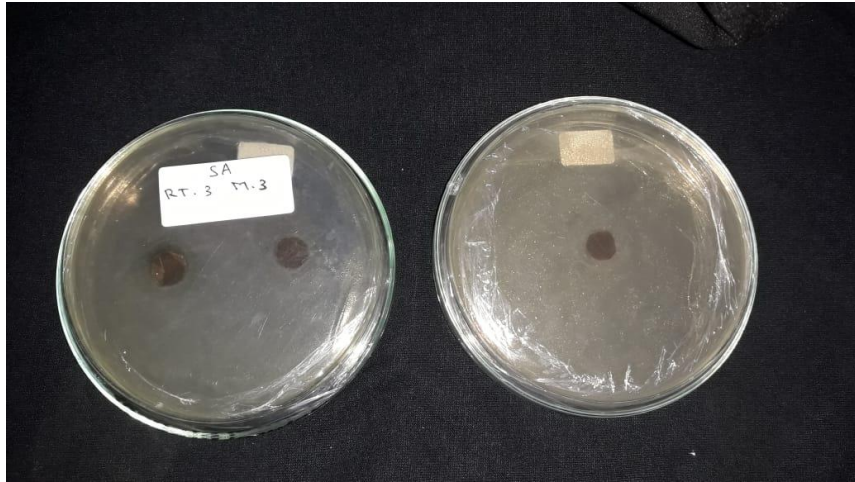
**Gambar 16.** Hasil sampel SA RT.KO



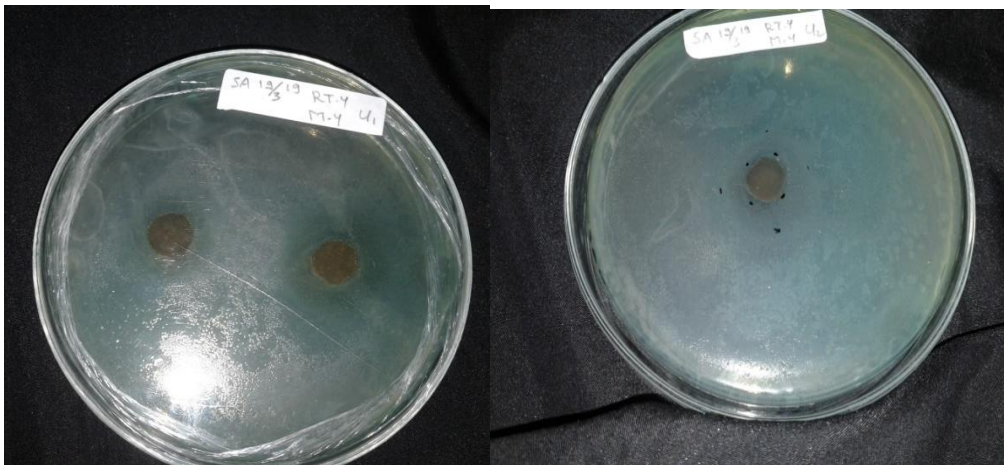
**Gambar 17.** Hasil sampel SA RT.1 M.1



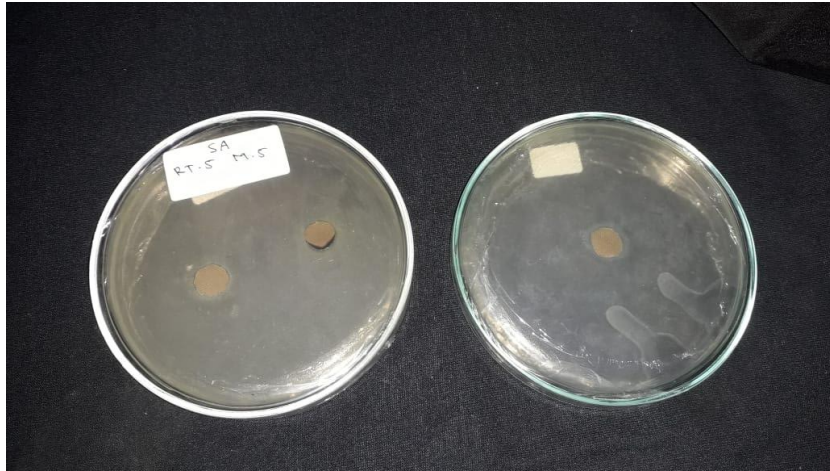
**Gambar 18.** Hasil sampel SA RT.2 M.2



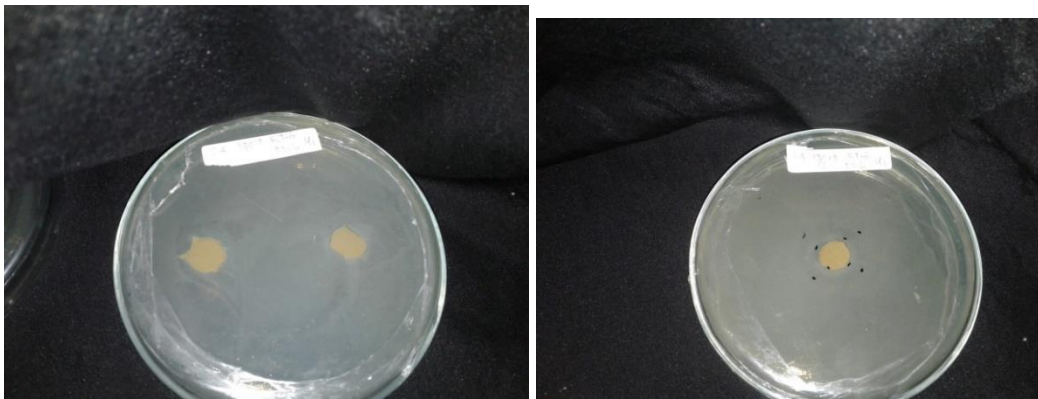
**Gambar 19.** Hasil sampel SA RT.3 M.3



**Gambar 20.** Hasil sampel SA RT.4 M.4

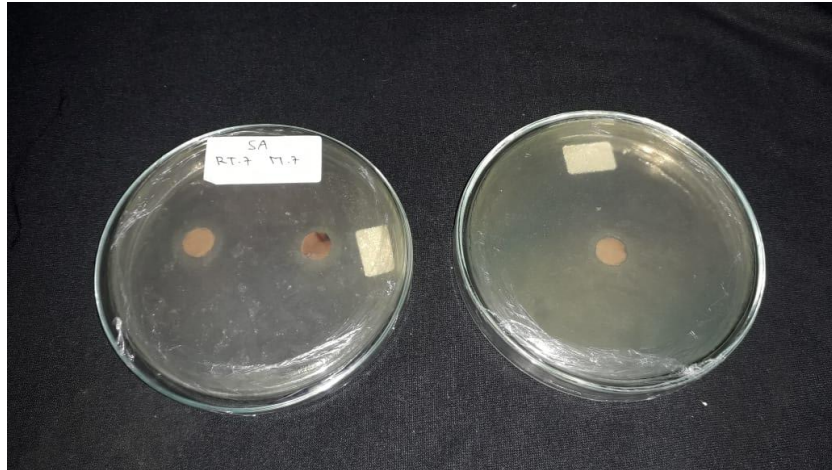


**Gambar 21.** Hasil sampel SA RT.5 M.5

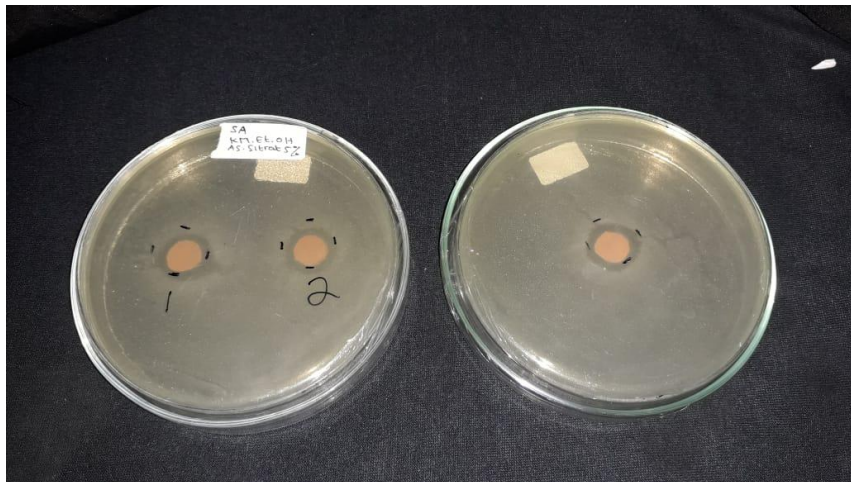


**Gambar 22.** Hasil sampel SA RT.6 M.6

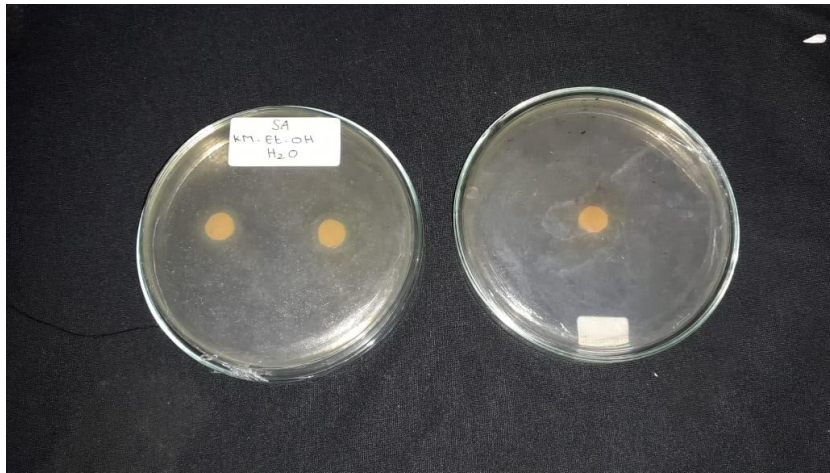




**Gambar 23.** Hasil sampel SA RT.7 M.7



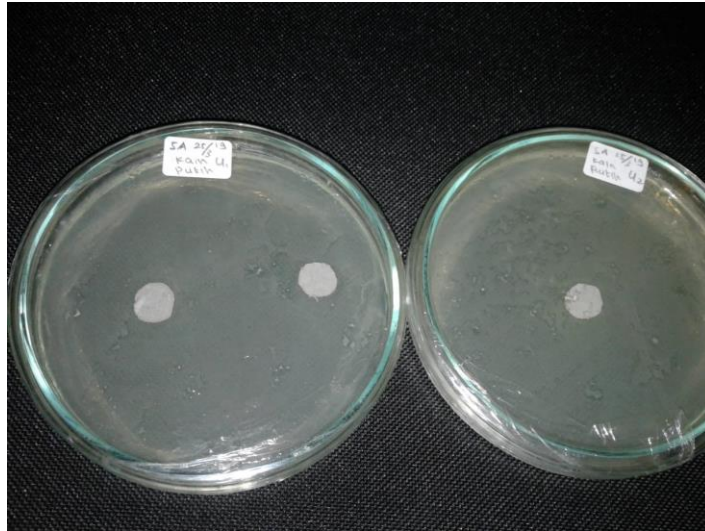
**Gambar 24.** Hasil sampel SA KM EtOH as.sitrat 5%



**Gambar 25.** Hasil sampel SA KM EtOH H<sub>2</sub>O



**Gambar 26.** Hasil sampel SA KM EtOH cuka 5%



**Gambar 27.** Hasil sampel EC kain putih

## Lampiran 2. Data perhitungan uji warna dengan Kromameter

**Tabel 1.** Nilai uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami sebelum dimordan

Kode Sampel		Nilai Uji Beda Warna Kain					
		L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata
RT.KO	1	68,9	68,4	21,1	21,1	15,1	15,1
	2	68,5		21,1		15,1	
	3	67,7		21		15,2	
		<b>SD</b>	<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>
RT.1	1	67,3	68,2	21	21,3	15,7	15,6
	2	68,3		21,7		15,6	
	3	68,9		21,2		15,6	
		<b>SD</b>	<b>0,8</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>
RT.2	1	68,6	68,4	21,6	21,6	15,1	15,2
	2	68,2		21,8		15,3	
	3	68,4		21,3		15,2	
		<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>
RT.3	1	67,7	67,6	22,2	22,2	15,5	15,6
	2	68		21,9		15,6	
	3	67,2		22,5		15,8	
		<b>SD</b>	<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>
RT.4	1	67,5	68,1	22,5	22,0	15,8	15,6
	2	68,3		21,7		15,5	
	3	68,6		21,7		15,4	
		<b>SD</b>	<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>
RT.5	1	68,2	68,3	21	20,5	15,1	15,1
	2	68,5		20,4		14,9	
	3	68,1		20		15,3	
		<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>
RT.6	1	68	68,4	22	21,7	15,4	15,3
	2	68,9		21,4		15,4	
	3	68,3		21,7		15,2	
		<b>SD</b>	<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>
RT.7	1	68,1	68,3	22,2	22,0	15,4	15,7
	2	68,4		21,8		15,8	
	3	68,4		22		16	
		<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>

**Tabel 2.** Nilai uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami sebelum dimordan pada suhu 40

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Kain						
	L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata	
40-KO	1	68,9	67,8	20,4	20	14,4	14,5
	2	68,9		20,1		14,5	
	3	65,5		19,5		14,7	
	SD		2,0	SD	0,5	SD	0,2
40-1	1	68,4	68,2	19,9	20,2	15,2	15,2
	2	68,3		20,6		15,3	
	3	68		20,1		15,2	
	SD		0,2	SD	0,4	SD	0,1
40-2	1	68,7	68,9	20,1	20,6	14,9	14,8
	2	69,1		20,6		14,8	
	3	69		21		14,7	
	SD		0,2	SD	0,5	SD	0,1
40-3	1	67,7	68,3	19,7	20,1	15,4	15,1
	2	68,6		20,5		14,9	
	3	68,6		20,1		14,9	
	SD		0,5	SD	0,4	SD	0,3
40-4	1	68	68,3	19,8	20,4	15,3	15,3
	2	68,8		20,8		15,6	
	3	68,2		20,5		15,1	
	SD		0,4	SD	0,5	SD	0,3
40-5	1	67,6	67,5	19,6	20,9	15,4	15,4
	2	67,6		20,7		15,2	
	3	67,4		22,4		15,6	
	SD		0,1	SD	1,4	SD	0,2
40-6	1	68,4	68,3	20,1	20,1	15,5	15,5
	2	68,3		20,2		15,6	
	3	68,2		20		15,3	
	SD		0,1	SD	0,1	SD	0,2
40-7	1	68,3	68,3	19,7	20,6	15,1	15,3
	2	68,3		21,1		15,4	
	3	68,4		21,1		15,5	
	SD		0,1	SD	0,8	SD	0,2

**Tabel 3.** Nilai uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami sebelum dimordan pada suhu 60

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Kain						
		L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata
60-KO	1	68,3	68,8	21,1	20,7	15,8	15,5
	2	69		20,4		15,2	
	3	69		20,6		15,5	
	SD		0,4	SD	0,4	SD	0,3
60-1	1	69,1	69,1	20,5	20,6	15,2	15,6
	2	69,1		20,7		15,7	
	3	69,2		20,5		15,8	
	SD		0,1	SD	0,1	SD	0,3
60-2	1	67,8	68,3	21,8	21,4	16	15,9
	2	68,5		21,3		15,9	
	3	68,7		21,1		15,9	
	SD		0,5	SD	0,4	SD	0,1
60-3	1	69,3	68,4	20,2	21,0	15,9	16,0
	2	68,7		20,6		15,7	
	3	67,3		22,2		16,3	
	SD		1,0	SD	1,1	SD	0,3
60-4	1	67,9	68,1	21,9	21,4	15,9	16,0
	2	68,1		20,9		16	
	3	68,4		21,3		16,1	
	SD		0,3	SD	0,5	SD	0,1
60-5	1	68,4	68,2	20,5	20,8	16,2	16,0
	2	68,2		20,1		15,7	
	3	68,1		21,7		16	
	SD		0,2	SD	0,8	SD	0,3
60-6	1	67,6	67,8	22	22,0	16	16,2
	2	67,9		22,1		16,3	
	3	68		21,8		16,3	
	SD		0,2	SD	0,2	SD	0,2
60-7	1	68,4	67,9	21	21,7	15,9	15,9
	2	67,9		21,7		15,7	
	3	67,4		22,3		16,1	
	SD		0,5	SD	0,7	SD	0,2

**Tabel 4.** Nilai uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami  
sesudah dimordan

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Kain						
		L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata
60-KO	1	68,3	68,8	21,1	20,7	15,8	15,5
	2	69		20,4		15,2	
	3	69		20,6		15,5	
	SD		0,4	SD	0,4	SD	0,3
60-1	1	69,1	69,1	20,5	20,6	15,2	15,6
	2	69,1		20,7		15,7	
	3	69,2		20,5		15,8	
	SD		0,1	SD	0,1	SD	0,3
60-2	1	67,8	68,3	21,8	21,4	16	15,9
	2	68,5		21,3		15,9	
	3	68,7		21,1		15,9	
	SD		0,5	SD	0,4	SD	0,1
60-3	1	69,3	68,4	20,2	21,0	15,9	16,0
	2	68,7		20,6		15,7	
	3	67,3		22,2		16,3	
	SD		1,0	SD	1,1	SD	0,3
60-4	1	67,9	68,1	21,9	21,4	15,9	16,0
	2	68,1		20,9		16	
	3	68,4		21,3		16,1	
	SD		0,3	SD	0,5	SD	0,1
60-5	1	68,4	68,2	20,5	20,8	16,2	16,0
	2	68,2		20,1		15,7	
	3	68,1		21,7		16	
	SD		0,2	SD	0,8	SD	0,3
60-6	1	67,6	67,8	22	22,0	16	16,2
	2	67,9		22,1		16,3	
	3	68		21,8		16,3	
	SD		0,2	SD	0,2	SD	0,2
60-7	1	68,4	67,9	21	21,7	15,9	15,9
	2	67,9		21,7		15,7	
	3	67,4		22,3		16,1	
	SD		0,5	SD	0,7	SD	0,2

**Tabel 5.** Nilai uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami  
sesudah dimordan dengan suhu 40

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Kain						
	L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata	
40-k0	1						
	2						
	3						
40-1 M1	1	55,8	56,3	11,9	12,0	21,5	22,2
	2	56,4		12		22,5	
	3	56,6		12		22,7	
	<b>SD</b>		<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,6</b>
40-2 M2	1	58,8	58,6	11,1	11,5	21,1	22,1
	2	58,4		11,9		22,8	
	3	58,7		11,6		22,3	
	<b>SD</b>		<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,9</b>
40-3 M3	1	43,2	43,4	-0,3	-0,4	8,2	7,9
	2	43,1		-0,4		7,8	
	3	43,9		-0,5		7,8	
	<b>SD</b>		<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>
40-4 M4	1	46,5	45,7	-0,6	-0,6	9,4	9,1
	2	46,4		-0,6		9,2	
	3	44,2		-0,7		8,7	
	<b>SD</b>		<b>1,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>
40-5 M5	1	65,6	66,5	2,1	2,2	17,8	17,3
	2	66,8		2,1		17,2	
	3	67,2		2,3		17	
	<b>SD</b>		<b>0,8</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>
40-6 M6	1	67	67,2	1,5	1,4	20,7	20,4
	2	67,8		1,6		21,1	
	3	66,7		1,1		19,5	
	<b>SD</b>		<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,8</b>
40-7 M7	1	65,9	66,3	7,4	7,7	17,6	18,0
	2	67,6		8,1		18,7	
	3	65,5		7,5		17,6	
	<b>SD</b>		<b>1,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,6</b>



**Tabel 6.** Nilai uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami  
sesudah dimordan dengan suhu 60

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Kain						
	L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata	
60-KO	1						
	2						
	3						
60-1 M1	1	57,3	57,2	11,1	11,4	20,3	21,1
	2	56,8		11,7		21,5	
	3	57,4		11,5		21,5	
	<b>SD</b>		<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,7</b>
60-2 M2	1	59	60,1	11,1	10,6	20,9	20,1
	2	60,5		10,6		20	
	3	60,7		10,2		19,4	
	<b>SD</b>		<b>0,9</b>	<b>SD</b>	<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,8</b>
60-3 M3	1	44,5	44,6	-0,6	-0,2	8,3	8,3
	2	44,1		0,5		7,9	
	3	45,3		-0,5		8,7	
	<b>SD</b>		<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>
60-4 M4	1	44,3	44,7	-0,6	-0,6	8,3	8,4
	2	43,9		-0,6		8,1	
	3	46		-0,6		8,7	
	<b>SD</b>		<b>1,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>
60-5 M5	1	64,5	63,0	2,3	1,8	15,7	15,2
	2	63,3		2,2		15,6	
	3	61,1		1		14,4	
	<b>SD</b>		<b>1,7</b>	<b>SD</b>	<b>0,7</b>	<b>SD</b>	<b>0,7</b>
60-6 M6	1	69	68,5	3,7	2,9	22	21,4
	2	67,7		2,5		21	
	3	68,9		2,4		21,3	
	<b>SD</b>		<b>0,7</b>	<b>SD</b>	<b>0,7</b>	<b>SD</b>	<b>0,5</b>
60-7 M7	1	66,5	66,9	3,5	4,7	24,5	23,0
	2	66,5		3,8		24,2	
	3	67,8		6,7		20,2	
	<b>SD</b>		<b>0,8</b>	<b>SD</b>	<b>1,8</b>	<b>SD</b>	<b>2,4</b>

**Tabel 7.** Nilai uji warna dengan ekstrak air kulit manggis sebagai pewarna alami selama 24 jam sesudah dimordan

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Kain						
	L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata	
24j - KO	1	63,5	63,5	20,7	20,6	19,4	19,5
	2	63,3		20,8		19,8	
	3	63,6		20,4		19,3	
	<b>SD</b>		<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>
24j - 1	1	65,2	65,5	21,9	21,7	18	18,0
	2	65,1		21,4		17,9	
	3	66,1		21,9		18,2	
	<b>SD</b>		<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>
24j - 2	1	65,1	65,3	20,2	20,5	16,4	16,8
	2	65,5		20,9		17	
	3	65,2		20,4		17	
	<b>SD</b>		<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>
24j - 3	1	64,5	64,4	21,8	21,9	20	19,7
	2	64,5		21,9		19,8	
	3	64,2		21,9		19,2	
	<b>SD</b>		<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>
24j - 4	1	65	65,4	21	20,9	17,1	17,3
	2	66,1		21,1		17,6	
	3	65,2		20,7		17,1	
	<b>SD</b>		<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>
24j - 5	1	65,7	65,7	21,8	21,5	17,2	17,2
	2	65,8		21,5		17,2	
	3	65,6		21,1		17,2	
	<b>SD</b>		<b>0,1</b>	<b>SD</b>	<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,0</b>
24j - 6	1	65,1	65,1	21	21,0	16,6	16,6
	2	64,8		20,8		16,8	
	3	65,5		21,2		16,5	
	<b>SD</b>		<b>0,4</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>
24j - 7	1	64,7	65,7	20,6	21,2	17,1	17,3
	2	66,1		21,4		17,5	
	3	66,4		21,7		17,4	
	<b>SD</b>		<b>0,9</b>	<b>SD</b>	<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>

**Tabel 8.** Nilai uji warna dengan ekstrak etanol pH 2 kulit manggis sebagai pewarna alami selama 24 jam sesudah dimordan

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna kian						
	L*	Rata-rata	a*	Rata-rata	b*	Rata-rata	
24-j 1 M1	1	42,3	47,1	13,5	12,2	20,4	19,0
	2	54,1		9,9		17	
	3	44,9		13,3		19,5	
	<b>SD</b>		<b>6,2</b>	<b>SD</b>	<b>2,0</b>	<b>SD</b>	<b>1,8</b>
24-j 2 M2	1	46	48,1	13,3	13,0	21,7	22,2
	2	48,4		13,4		23,8	
	3	50		12,4		21	
	<b>SD</b>		<b>2,0</b>	<b>SD</b>	<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>1,5</b>
24-j 3 M3	1	62,4	62,6	14,9	14,4	18,8	18,4
	2	62,7		14,4		18,6	
	3	62,7		14		17,9	
	<b>SD</b>		<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,5</b>
24-j 4 M4	1	62,8	63,3	12,6	12,8	17,3	17,4
	2	63,8		12,8		17,5	
	3	63,3		13		17,5	
	<b>SD</b>		<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>
24-j 5 M5	1	66,7	66,9	16,4	16,7	16,5	17,4
	2	67,6		16,6		17,7	
	3	66,4		17		17,9	
	<b>SD</b>		<b>0,6</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,8</b>
24-j 6 M6	1	67,1	67,1	16,8	16,7	16,5	16,5
	2	66,6		16,5		16,6	
	3	67,6		16,7		16,3	
	<b>SD</b>		<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>	<b>SD</b>	<b>0,2</b>
24-j 7 M7	1	66,3	66,8	16,4	16,7	18	18,1
	2	66,8		16,8		18,1	
	3	67,2		17		18,2	
	<b>SD</b>		<b>0,5</b>	<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>SD</b>	<b>0,1</b>

**Tabel 9.** Ekstrak etanol kulit manggis 20% di H<sub>2</sub>O (50 : 50 EtOH : H<sub>2</sub>O)

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Kain					
	L*	Rata - rata	a*	Rata - rata	b*	Rata - rata
KM EtOH cuka 5%	63,9	62,7	9,5	9,5	31,5	31,3
	59,4		9,3		29,8	
	63,5		9,6		32	
	63,9		9,4		31,7	
	SD	2,2	SD	0,1	SD	1,0
As sitrat 5%	63,5	63,2	15	14,5	37,6	32,8
	63,6		15		31,5	
	62,5		14,3		31,9	
	63,1		13,7		30,2	
	SD	0,5	SD	0,6	SD	3,3
Kontrol tanpa Mordan	61,6	64,6	15	11,9	28,4	31,4
	62		14,8		29,6	
	66,2		10,4		32,2	
	67		10,2		29,4	
	65,6		10,3		32,5	
	65,2		10,8		36,5	
	SD	2,3	SD	2,3	SD	3,0

**Lampiran 3. Data perhitungan uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis  
sebagai pewarna alami**

**Tabel 10.** Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis terhadap *E.coli* zona keruh

Kode Sampel		Diameter (mm)			
		titik pertama	titik kedua	pengurangan	rata-rata
EC RT.7 M.7	1	18,63	17,51	1,12	
	2				
	3				
	SD				
EC KM.Et.OH as.sitrat	1				
	2				
	3	22,72	21,2	1,52	
	SD				
EC KM.Et.OH cuka 5 %	1	18,59	17,28	1,31	0,44
	2	16,28	16,28	0	
	3	19,02	19,02	0	
	SD				0,76

Kode Sampel		Diameter (mm)			
		titik pertama	titik kedua	pengurangan	rata-rata
EC Kain Putih	1				
	2				
	3	16,54	16,19	0,35	
	SD				
EC RT.2 M.2	1	15,4	15,14	0,26	0,22
	2	13,73	13,65	0,08	
	3	13,55	13,22	0,33	
	SD				0,13
EC RT.4 M.4	1				0,11
	2	13,27	13,16	0,11	
	3				
	SD				
EC RT.6 M.6	1	19,97	18,35	1,62	0,83
	2	17,09	17,05	0,04	
	3				
	SD				1,12

**Tabel 11.** Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis terhadap *E.coli* zona keruh

Kode Sampel		Diameter (mm)			
		titik pertama	titik kedua	pengurangan	rata-rata
EC RT KO	1	15,26	14,99	0,27	0,52
	2	12,7	12,5	0,2	
	3	13,79	12,69	1,1	
	SD				0,50
EC RT.1 M.1	1				
	2				
	3				
	SD				
EC RT.3 M.3	1				
	2				
	3				
	SD				
EC RT.5 M.5	1				
	2				
	3				
	SD				
EC RT.7 M.7	1	12,45	12,17	0,28	0,62
	2	12,93	12,3	0,63	
	3	13,04	12,1	0,94	
	SD				0,33
EC KM.Et.OH as.sitrat	1	14,96	14,03	0,93	1,77
	2	17,21	14,26	2,95	
	3	17,18	15,76	1,42	
	SD				1,05
EC KM.Et.OH H2O	1	13,07	12,84	0,23	0,47
	2	13,07	13,01	0,06	
	3	13,37	12,24	1,13	
	SD				0,58
EC KM.Et.OH cuka 5 %	1	12,71	11,76	0,95	0,70
	2	12,57	11,91	0,66	
	3	12,85	12,37	0,48	
	SD				0,24

Kode sampel	Diameter (mm)				
	titik pertama	titik kedua	pengurangan	rata-rata	
EC Kain Putih	1	19,86	12,9	6,96	3,63
	2	12,15	11,86	0,29	
	3				
	SD				4,72
EC RT.2 M.2	1				
	2				
	3				
	SD				
EC RT.4 M.4	1	13,05	11,28	1,77	
	2				
	3				
	SD				
EC RT.6 M.6	1				
	2				
	3				
	SD				





**Tabel 12.** Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis terhadap *S.aureus* zona keruh

Kode Sampel		Diameter (mm)			
		titik pertama	titik kedua	pengurangan	rata-rata
SA RT KO	1	20,69	15,99	4,7	
	2				
	3				
	SD				
SA RT.1 M.1	1	14,79	13,67	1,12	1,24
	2	17,45	15,91	1,54	
	3	19,27	18,21	1,06	
	SD				0,26
SA RT.7 M.7	1	13,93	13,89	0,04	0,42
	2	13,57	12,66	0,91	
	3	14,91	14,6	0,31	
	SD				0,45
SA KM.Et.OH as.sitrat	1	19,52	18,71	0,81	0,42
	2	19,62	19,31	0,31	
	3	16,86	16,72	0,14	
	SD				0,35

Kode Sampel		Diameter (mm)			
		titik pertama	titik kedua	pengurangan	rata-rata
SA Kain Putih	1	21,54	21	0,54	0,54
	2				
	3				
	SD				
SA RT.2 M.2	1	13,38	12,67	0,71	0,84
	2	12,98	12,02	0,96	
	3				
	SD				0,18
SA RT.4 M.4	1	19,83	18,74	1,09	0,06
	2	22,74	22,68	0,06	
	3				
	SD				0,73
SA RT.6 M.6	1				0,51
	2	22,84	22,33	0,51	
	3				
	SD				

**Tabel 12.** Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis terhadap *S.aureus* zona bening

Kode sampel	Diameter (mm)				rata-rata
	titik pertama	titik kedua	pengurangan		
SA RT KO	1	10,27	9,98	0,29	0,29
	2	14,6	14,31	0,29	
	3	11,04	10,76	0,28	
	SD				0,01
SA RT.1 M.1	1				
	2				
	3				
	SD				
SA RT.3 M.3	1				
	2				
	3				
	SD				
SA RT.5 M.5	1				
	2				
	3				
	SD				
SA RT.7 M.7	1				
	2				
	3				
	SD				
SA KM.Et.OH as.sitrat	1	15,12	13,47	1,65	0,95
	2	14,85	13,94	0,91	
	3	14,6	14,31	0,29	
	SD				0,68
SA KM.Et.OH H2O	1				
	2				
	3				
	SD				
SA KM.Et.OH cuka 5 %	1				
	2				
	3				
	SD				

Kode Sampel		Diameter (mm)			
		titik pertama	titik kedua	pengurangan	rata-rata
SA Kain Putih	1				
	2				
	3				
	SD				
SA RT.2 M.2	1				8,14
	2				
	3	28,91	20,77	8,14	
	SD				
SA RT.4 M.4	1				1,5
	2	12,34	10,84	1,5	
	3				
	SD				
SA RT.6 M.6	1	22,84	22,33	0,51	0,33
	2	21,5	21,35	0,15	
	3				
	SD				0,25

