

PERPUSTAKAAN
BALAI PENELITIAN
DAN
PENGEMBANGAN INDUSTRI
SURABAYA

KOMUNIKASI BI

A 28

A.28

I. PENELITIAN KIMIA
SURABAYA

~~24~~

PERPUSTAKAAN DOKUMENTASI DAN INFORMASI
BALAI INDUSTRI SURABAYA

NO: 37 / I / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

PEMANFAATAN KULIT BUAH MANGGIS SEBAGAI
BAHAN PEMBENTUK GEL.

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI

1979

8

DISPERPUSSEJATI

A 29 28

BALAI PENELITIAN KIMIA
SURABAYA 24

PERPUSTAKAAN DOKUMENTASI DAN INFORMASI
BALAI INDUSTRI SURABAYA

PEMANFAATAN KULIT BUAH MANGGIS SEBAGAI
BAHAN PEMBENTUK GEL.

OLEH:

*Nurkamari B. Sc.,
Drs. Sigit Purnomo*

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI

1979

B A B. I
P E N D A H U L U A N.

Sesuai dengan anjuran Pemerintah untuk sebanyak mungkin menggunakan barang-barang/bahan-bahan produksi dalam negeri, maka telah banyak dilakukan penelitian untuk menggali potensi-potensi terpendam di negara kita, yang berupa barang galian maupun fauna/flora.

Atas dasar itulah maka dilakukan penelitian tentang pemanfaatan kulit buah manggis ini. Pemikiran ini diilhami oleh adanya suatu kenyataan, bahwa kulit manggis bisa membentuk semacam gel.

✓ Didalam penelitian ini dipelajari tentang daya membentuk serta kekuatan gel dari kulit manggis serta sifat-sifat lainnya. Dan secara garis besar dapat dituliskan bahwa kulit manggis yang masih segar dapat membentuk gel yang bersifat tidak dapat balik ("irreversible").

✓ Dan kulit manggis mengandung sejenis bahan pereduksi.

B A B. II

T I N J A U A N P U S T A K A.1. SISTIMATIKA TANAMAN MANGGIS:

- Divisio : Spermatophyta.
- Sub Divisio : Angiospermae.
- Classis : Dicotyledoneae.
- Sub classis : Archichlamidaeae.
- O r d o : Parietales.
- Familia : Guttiferae.
- G e n u s : Garcinia.
- Species : Garcinia mangostana linn.

* NAMA DAERAH :

- Enggano : epiko;
- A c e h : manggoita
- G a y o : gusten, mangi, manggi;
- B a t a k : manggisto. manggus, mangusta (karo),
manggis (Toba);
- N i a s : m a g i;
- Mentawai : lakopa, malakopa;
- M a l u k u : manggis, manggista, manggusta, manggustan
(Manado);
- K u b u : manggus;
- Minangkabau : manggih;
- Lampung : manggus. manggos;
- D a y a k : sungkup;
- J a w a : manggu (Sunda), manggis (Jawa)
mangghis (Madura);
- B a l i : manggis. manggista, manggusta;
- B i m a : manggusta;

- Sangir : manggustang;
- Sulawesi : manggustang, bagustang, manggastan;
- Gorontalo : manggusta;
- B u a l : manggusta;
- M a k a s a r : manggisi, mangkosota;
- Ternate & Tidore: manggustang;
- Halmahera : baritangi, basitang, bahutanga,
busutang.

2. P E R T E L A A N (Morfologi).

Pohon tinggi sampai 25 m, besar 25 cm. Buah agak gepeng bu lat, banyak air, meliputi biji-bijinya. Diujung dinding buah ter letak sisa-sisa kepala putik, besar 8 - 10 mm seperti kulit warna merah coklat.

- E K O L O G I E & PENYEBARAN :

Pohon dikenal umum, tumbuh sampai 1500 m diatas permukaan laut, terutama didataran rendah.

- Z A T Y A N G T E R K A N D U N G.

Dinding buah mengandung banyak getah dan tanin.

Getah : damar & MANGASTINE (zat warna kuning berbentuk hablur)

* G E L :

1. GEL adalah suatu campuran homogen, dimana salah satu komponennya berupa cairan, membentuk suatu koloid dan mempunyai ketahanan terhadap tenaga irisan.

Contoh-contoh : larutan dari gelatin, agar-agar, sabun alkali dalam air ataupun karet dalam larutan benzena.

2. Sifat-sifat Gel :

- a. Seperti pada jelly, bahan kering mengembang dalam pelarut pada suatu tingkat tertentu dan akan menghasilkan suatu -

gel pada konsentrasi relatif rendah.

- b. Pada suhu tinggi tak akan terbentuk gel, pada suhu rendah gel akan cepat terbentuk sesuai dengan penurunan suhu.
- c. Gel yang kuat, disebabkan oleh suhu yang rendah maupun konsentrasi tinggi cenderung untuk pecah-pecah dan mekah.
- d. Dapat menahan irisan tanpa mengalir, berarti strukturnya adalah berupa jaringan pendek - pendek.

.. GEL pada umumnya dibuat dengan jalan "gelation" suatu "sol" atau dengan pengembangan/pembengkakan bahan kering dengan pelarut dan kekuatan gelnya dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi elektrolit.

3. PEMBAGIAN G E L :

* Berdasarkan "sol"-nya (fase dispers) gel dibagi menjadi :

- a). Gel suspensoidal : bentonit, tanah liat (tak larut)
- b). Gel emulsoidal : gelatin, agar-agar, karet dalam benzene (hampir larut).

* Berdasarkan bisa tidaknya diulang gel dibagi menjadi :

- a). Gel yang tak bisa diulang-ulang (irreversible gel).
Termasuk tipe gel emulsoidal.
Contoh : silica gel, $Al(OH)_3$ gel, $Fe(OH)_3$ gel.
- b). Gel yang bisa diulang-ulang (reversible gel)
Contoh : agar-agar, gelatin.

4. KEGUNAAN GEL :

Kegunaan gel tergantung dari sifat dari gel itu sendiri.

- agar-agar : untuk makanan, media di-laboratorium mikrobiologi.
- gelatin : untuk emulgator pada es krem atau untuk lem kayu.
- karet : industri perekat.

B A B. III
P E R C O B A A N.

Penelitian ini meliputi beberapa tahap sebagai berikut :

1. Analisa kulit buah manggis sebagai berikut :

- * Protein
- * Zat yang larut dalam iso heksana.
- * Serat kasar
- * A b u
- * Logam bahaya
- * T a n n i n

2. Percobaan pembuatan gel untuk kemudian diamati hal-hal se-
bagai berikut :

- ** Daya pembentuk gel.
- * Kekuatan relatif gel.
- * Kadar bahan pembentuk gel.
- * W a r n a.
- * Perubahan warna yang ada.
- * Daya mengikat air (Syneresis).

adapun bahan yang dipakai :

- Kulit manggis segar.
- Kulit manggis kering.
- Bahan kering dari gel. ↓
- Agar-agar sebagai pembanding.

3. Penelitian pengaruh konsentrasi bahan pembentuk gel serta
pH media cair.

4. Penelitian adanya bahan pereduksi dalam kulit buah manggis.

BAHAN - BAHAN :

- Kulit buah manggis, diperoleh dari pasaran (tanpa memperhatikan mutu buah).
- Agar-agar, bubuk, sebagai bahan pembanding gel.
- Asam askorbat sebagai bahan pembanding pereduksi.
- Obat-obatan lainnya yang diperlukan.

ALAT - ALAT :

- Alat untuk menetapkan kekuatan relatif gel ((~~buat~~ sendiri);
- Beker glas ukuran 10 dan 20 ml;
- Kain penyaring dan lain-lain.

1.1. ANALISA TOTAL KULIT BUAH MANGGIS.Persiapan contoh

Kulit manggis yang masih segar, dijemur dibawah panas matahari sampai sedemikian kering sehingga bisa digiling dengan menggunakan gilingan kopi.

Kulit manggis kering yang telah halus siap dianalisa.

a). Penetapan kadar air :

2 - 3 gr. contoh ditimbang kedalam kotak pengering yang terisi kertas saring berlipat-lipat yang sudah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Tambah air \pm 5 ml. (sehingga encer dan mudah menguap kedalam kertas saring), Kemudian dikeringkan diatas penangas air, lalu dimasukkan kedalam lemari pengering dikeringkan pada suhu 105° C dan ditimbang hingga bobot tetap.

b). Penetapan kadar abu :

+ 10 gr. contoh ditimbang dalam pinggan platina dipanaskan dengan api kecil kemudian dipijarkan dengan api besar.

Kalau sisa pijar berwarna hitam, pinggan didinginkan dan

ditambah 25 ml. air diaduk, dipanaskan sebentar diatas penangas air, lalu disaring melalui kertas tak berabu dan dicuci hingga 3 kali dengan air panas. Saringan dan air cucian disimpan untuk ditambahkan, kemudian kertas saring dilembabkan kedalam piringan dan diabukan hingga putih.

Kini saringan + air cucian dimasukkan kedalam piringan dan diuapkan diatas penangas air hingga kering, lalu dipijarkan, ditimbang hingga bobot tetap.

c). Penetapan kadar proteina:

1 - 2 gr. contoh dimasukkan kedalam labu kyeldal. Tambah 10 gr. campuran selen dan 30 ml. H_2SO_4 pekat. Panaskan mula-mula atas nyala kecil (dalam lemari asam) sambil digoyang-goyangkan. Sesudah 5 - 10 menit, api dibesarkan dan terus dipanaskan hingga warna cairan menjadi hijau. Sesudah didinginkan, diencerkan dengan 250 - 300 ml. Dipindahkan kedalam labu didih (500 ml.) yang berisi beberapa butir batu didih. Lalu ditambah 120 ml. NaOH 30 % dan segera disambung dengan alat penyuling dan disuling hingga $\frac{2}{3}$ dari cairan tersuling.

Sulingan yang didapat diterima dalam HCl 0,5 berlebihan. Akhirnya kelebihan HCl dititar kembali dengan NaOH 0,5 N. Blanko harus juga dikerjakan seperti diatas.

Perhitungan :

$$\% \text{ proteina} = \frac{\text{ml (blanko - ml NaOH)} \times N \times 0,014 \times 6,37}{\text{gram contoh.}} \times 100\%$$

d). Penetapan kadar zat yang larut dalam iso heksana.

10 g. contoh dikeringkan diatas penangas air, kemudian pada $105^{\circ}C$. Sisa diseduh dengan alat Soxhlet dengan iso heksana. Kemudian iso heksana disuling dan sisa sesudah dike

ringkan pada 105° C hingga bobot tetap ditimbang sebagai lemak.

e). Penetapan kadar serat kasar :

2 - 5 g. contoh dimasukkan kedalam Erlenmeyer 750 ml. Ditambah 100 ml. H_2SO_4 1,25 % dan Erlenmeyer dipasang pada pendingin tegak, lalu dididihkan selama 30 menit. Kemudian ditambahkan lagi 200 ml. NaOH 3,25 % dan dimasak lagi selama 30 menit. Panas-panas disaring kedalam corong - Buchner berisi kertas saring yang telah diketahui bobotnya (lebih dahulu kertas saring dikeringkan pada 105° C selama 1/2 jam dan ditimbang).

Setelah itu dicuci berturut-turut dengan : air panas, H_2SO_4 1,25%, air panas dan alkohol 96%. Selanjutnya kertas saring dengan isinya diangkat dan dimasukkan kedalam cawan pijar, lalu dikeringkan pada 105° C, hingga bobot tetap.

Setelah itu cawan dan isinya diabukan dan dipijarkan, akhirnya ditimbang.

Perhitungan :

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{J - Z - X}{\text{bobot contoh}} \times 100 \%$$

Dimana : J = bobot kertas saring + isi + cawan.

Z = bobot abu + cawan.

X = bobot kertas saring.

f). Penetapan kadar Karbo hidrat.

Kadar Karbo hidrat = $100 \% - (\% \text{ air} + \% \text{ abu} + \% \text{ proteina} + \% \text{ zat yang larut dalam iso heksana} + \% \text{ serat kasar})$.

g). Penetapan Kadar logam-logam bahaya :

- Pengabuan kering:

5 - 10 gram contoh didalam cawan pemijar ditambah larutan H_2SO_4 1 : 1 sampai sedikit asam, diuapkan sampai kering, dan dipanaskan sampai mengarang semua. Kemudian ---

arang ditetesi dengan larutan HNO_3 1 : 1, diuapkan lagi - sampai kering, dan dipijarkan sampai bebas arang. Setelah dingin, abunya dilarutkan dengan larutan HCl 1 : 1 dan 10 ml air dan disaring dengan kertas saring.

Kertas saringnya diabukan, abunya dilarutkan dengan larutan HF dan HClO_4 , lalu disaring dan saringannya disatukan dengan saringan abu contoh, kemudian diencerkan sampai 50 ml. dalam labu takar.

1. TEMBAGA (Cu)

Dipipetkan 10,0 ml. larutan abu kedalam labu takar (50 ml) dinetralkan atas indikator M.O, kemudian diencerkan sampai 45 ml dan ditambahkan 2,5 ml. larutan penyangga dan 2,5 ml. larutan asam rubianat, diencerkan sampai tanda, dicampurkan baik-baik. Kemudian dibaca % T-nya dalam 2 - 3 menit pada λ 650 $m\mu$ dan dibandingkan dengan larutan standart yang dikerjakan seperti diatas.

PEREAKSI : - indikator M.O.
 - larutan penyangga : 40 ml. asam asetat glasial dan 40 gram amonium asetat dilarutkan menjadi 100 ml.
 - larutan asam rubianat 0,1 % dalam alkohol.

2. SENG (Zn).

Dipipetkan 10,0 ml. larutan abu kedalam corong pemisah, lalu ditambahkan 5 ml. larutan penyangga pH 5, dan 1 ml. larutan thio serta 10 ml. larutan Dithizon.

Kemudian dikocok selama kira-kira 2 menit, dibiarkan sampai lapisan Dithizon memisah. Lapisan Dithizon dipindahkan kedalam buvet untuk dibaca % T-nya pada λ 530 $m\mu$ dan dibandingkan dengan larutan standart yang dikerjakan seperti diatas.

Bila pengamatan dilakukan secara visuil :

Kandungan Zn (μg)	Warna lapisan Dithizon.
0 (blangko)	h i j a u.
1	b i r u.
2	ungu biru.
3	u n g u.
4	ungu merah.
5	m e r a h dan seterusnya

PEREAKSI :

- larutan penyangga pH 4 - 4,5 : 50 ml. larutan Na asetat 2 N + 50 ml. asam asetat 1 : 1, lalu diekstrak dengan larutan Dithizon setiap kali 10 ml. sampai ekstrak yang terakhir tetap berwarna hijau.
- larutan Thio : 25 gram dalam 100 ml. air suling, kemudian diekstrak dengan larutan Dithizon sampai bebas logam.
- larutan Dithizon 0,1 gram/l : dilarutkan 0,1 gram Dithizon kedalam 1 liter CCl_4 . Sebelum dipergunakan diencerkan 10x lebih dulu.

3. T I M B A L (Pb).

Dipipetkan 10,0 ml. larutan abu kedalam corong pemisah, kemudian ditambahkan setiap kali 1 ml. larutan Dithizon sampai lapisan pereaksi menjadi ungu muda sampai hijau yang menunjukkan adanya kelebihan pereaksi. Lalu ditambahkan lagi 10 ml. larutan Dithizon sampai 10 ml. Dikocok baik-baik lalu lapisan pereaksinya dipisahkan, kemudian dikocok dengan 20 ml. larutan pencuci sebanyak 2 kali. Lapisan pencuci dibuang, sedang lapisan pereaksi dibaca % T-nya pada λ 520 m μ .

PEREAKSI : - CHCl_3 .

- larutan 2,5 mgr. Dithizon dalam 100 ml. CHCl_3 .
- larutan pencuci : 10 ml. larutan KCN 5 % + 5 ml. larutan NH_4OH pekat, lalu diencerkan menjadi 50 ml.

4. A I R R A K S A (Hg).

Dipipetkan 10,0 ml. larutan abu kedalam corong pemisah, dinetralkan dengan larutan NH_4OH 1 : 1, lalu diencerkan menjadi kira-kira 20 ml. Kemudian ditambahkan larutan H_2SO_4 1 : 17 + 10 ml. larutan pereaksi Dithizon. Dikocok selama 1 - 2 menit, dibiarkan memisah. Bila warna larutan pereaksi menjadi lebih muda, ditambah lagi 5 ml. larutan pereaksi dan dikocok lagi. Lapisan Dithizon dipisahkan, bila perlu dipusingkan terlebih dahulu, kemudian dibaca % T-nya pada λ 500 m μ dan dibandingkan dengan larutan standart.

PEREAKSI : - larutan NH_4OH 1 : 1.

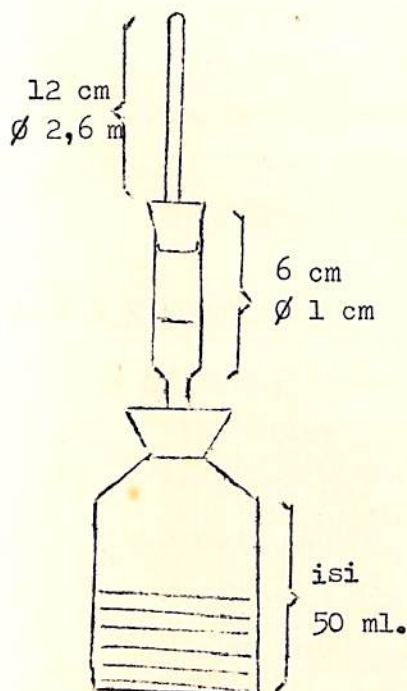
- larutan H_2SO_4 1 : 17.

- Larutan pereaksi Dithizon 10 mgr/l CCl_4 .

5. A R S E N (As).

Dipipetkan 10,0 ml. larutan abu kedalam alat generator Eetzzeit (lihat gambar), dinetralkan dengan larutan soda 25 %.

Gambar :

Gambar:

Diencerkan sampai 30 ml. ditambah 5 ml. larutan HCl pekat, 5 ml. larutan KY 15% dan 4 tetes larutan SnCl_2 . Setelah dicampur, dibiarkan selama 30 menit pada suhu 30°C . Kemudian kedalam masing-masing standar dan contoh dimasukkan 5 gram butiran logam Zn, segera kolom dihubungkan, kemudian direndam dalam air (suhu 25°C) selama 1,5 jam. Warna yang timbul dicocokkan dengan standar yang dibuat atau dengan standar warna dalam.

PEREAKSI :

- larutan HCl pekat.
- larutan timbal asetat 10% : dilarutkan 10 gram Pb asetat $3\text{H}_2\text{O}$ kedalam 100 ml. air suling.
- kertas merkuri bromida : kertas ukuran 2,5 mm/12 cm dicelup kedalam larutan merkuri bromida atau khlorida selama 1 jam, dikeringkan diudara.
- larutan HgBr_2 : dilarutkan 3 - 6 gram HgBr_2 dalam 100 ml. ethanol 95%. Larutan HgCl_2 : dibuat larutan 0,35 % dalam ethanol 95 %
- larutan KY 15 %.

- Larutan SnCl_2 : dilarutkan 40 gram $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bebas arsen kedalam 100 ml. larutan HCl pekat.
- logam Zn ukuran 20 - 30 mesh.
- pembuatan kolom reaksi : Dicelupkan satu ujung gulungan kapas (2,5 cm) kedalam larutan Pb asetat kemudian dimasukkan kedalam kolom reaksi.
Dimasukkan kertas test yang telah dicelupkan kedalam larutan HgBr_2 / HgCl_2 kedalam kolom B.

1.2. ANALISA TANIN:

a. Kwalitatif :

Kulit manggis disari dengan air panas, kemudian hasil sari dipekatkan dan dilakukan reaksi-reaksi sebagai berikut :

- + larutan FeCl_3 5 % -----> biru kehitaman + H_2SO_4 encer
-----> warna hilang dan berbentuk endapan berwarna coklat kekuningan.
- + H_2SO_4 pekat -----> merah ungu, dipanaskan -----> merah agak violet.
- + air kapur -----> endapan putih kotor.
- + larutan NaOH -----> merah coklat, digojok dengan ester/amil alkohol -----> warna tidak masuk.

b. Kwantitatif :

Dididihkan 5 g. kulit manggis selama 30 menit dengan 400 ml. H_2O , didinginkan disaring, dipindahkan kedalam labu 500 ml. diencerkan hingga tanda garis.

Dipipet 10,0 ml. larutan itu + 25 ml. larutan indigo sulfat + 750 ml. H_2O . Dititrasi dengan larutan KMnO_4 0,1 N sampai warna biru berubah menjadi kuning emas.

Misalkan dipergunakan KMnO_4 0,1 N sebanyak 2 ml.

Dipipet 50,0 ml. larutan tanin + 25 ml. larutan gelatin $2\frac{1}{2}$ + 25 ml. larutan $\text{NaCl} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ + 10 g. kaolin. Digojok selama 5 menit, didiamkan lalu disaring.

20,0 ml. filtrat (setara dengan 10 ml. larutan tanin) + 25 ml. larutan indigo sulfat + 750 ml. H_2O , lalu ditetesi dengan larutan KMnO_4 0,1 N sampai warna biru berubah menjadi kuning emas. Misalkan dipergunakan KMnO_4 0,1 N sebanyak b ml.

Maka volume KMnO_4 0,1 N yang diperlukan itu mengoksidasikan tanin = (a - b) ml.

1 ml. KMnO_4 0,1 N setara dengan 0,004157 g. tanin.

3. Percobaan pembuatan gel :

Kulit manggis segar:

Kira-kira 45 gr. kulit segar diremas-remas dalam 125 ml. air, sampai betul-betul hancur.

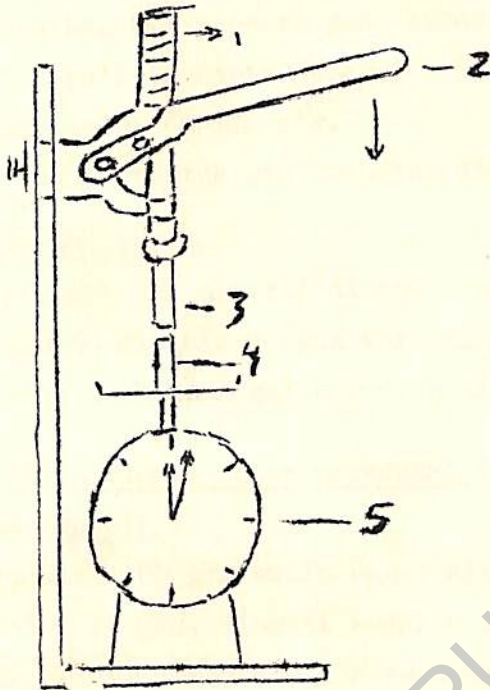
Kemudian campuran disaring dengan menggunakan kain penyaring untuk memisahkan serat kasarnya.

Saringan dibiarkan beberapa menit dalam suhu kamar sampai membentuk gel.

Setelah terbentuk gel diamati :

- a). kekuatan relatif gel : (lihat gambar).
- b). warna gel dikerjakan secara visual
- c). perubahan warna gel dikerjakan secara visual
- d). "syeresis" : dikerjakan dengan membandingkan volume cairan yang keluar dengan volume gel mula-mula.
- e). Kadar bahan pembentuk gel : dikerjakan dengan jalan menetapkan kadar padatan atas gel yang terbentuk untuk kemudian dibandingkan dengan berat kulit buah manggis yang dipergunakan.

Gambar : alat pengukur kekuatan relatif gel :



Keterangan gambar:

1. Pegas.
2. Kayu penekan silinder
3. Silinder dengan diameter 1 cm.
4. Tabung kaca tempat masa gel yang diukur.
5. Timbangan rumah tangga kapasitas 2 kg.

- Penggunaan alat :

- gel dicetak kedalam gelas piala ukuran 10 ml. setelah membentuk gel lalu ditempatkan diatas piring timbangan (4).
- kayu penekan (2) digerakkan kebawah sehingga silinder kayu (3) menekan gel yang ada didalam gelas piala, dan menggerakkan jarum timbangan kearah jarum jam.
- setelah gel pecah dan jarum timbangan kembali ketitik nol, penekanan dihentikan.
- penunjukkan jarum timbangan dicatat.

- Kulit manggis kering:

Dikerjakan seperti pada pembuatan gel dari kulit manggis segar.

- Bahan kering dari gel :

Dikerjakan seperti pada pembuatan gel dari kulit manggis segar.

4. Pengaruh Konsentrasi dan pH terhadap kekuatan gel.

- Pengaruh konsentrasi :

Dilarutkan gel seperti pada percobaan 2, dengan menggunakan jumlah kulit manggis sebagai : 5 ; 10, 15, 20 dan 25 g. masing masing dalam 60 ml. air.

Setelah terbentuk gel kemudian diukur kekuatan relatifnya.

- Pengaruh pH :

Dilarutkan gel seperti diatas dengan perbandingan 10 gr.kulit dengan 60 ml. air dengan variasi pH, 1, 3, 5 , 7, 9 dan 11.

Setelah terbentuk gel kemudian diukur kekuatan relatifnya.

5. Penelitian adanya bahan pereduksi (kwalitatip).

- Rendaman air :

Kira-kira 100 gr. kulit segar direndam dalam 500 ml. air.

Setelah 24 jam, diamati kedalam air rendaman, kemudian dipisahkan. Air rendaman diuji secara kwalitatip reaksinya dengan KMnO_4 dan O_2 udara. Kemudian air rendaman diasatkan, dan sisa pengasatan juga diuji reaksinya dengan KMnO_4 .

- Rendaman dalam Alkohol :

Kira-kira 200 gr, kulit segar direndam dalam 250 ml. alkohol

95 %. Setelah 24 jam diamati keadaannya, lalu diperas dan disaring dengan kain penyaring. Ekstrak alkohol kemudian diuji reaksinya dengan KMnO_4 dan O_2 udara.

Ekstrak alkohol diasatkan diatas penangas air.

Sisa pengasatan diuji :

- pemerian secara visuil,
- kelarutannya dalam :

- * air
- * alkohol
- * air : alkohol
- * a s e t o n
- * t e t r a
- * a s a m
- * b a s a.

Larutan sisa pengasatan dalam air diuji ekwivalensi dengan KMnO_4 dengan jalan menetapkan bilangan KMnO_4 -nya dan dibandingkan dengan asam askorbat.

B A B. IV.

H A S I L D A N P E M B A H A S A N.

1. Analisa kulit manggis diperoleh data sebagai berikut :
(% berat kering).

Kadar protein	: seangin.
Serat kasar	: 29,4 %
P a t i	: negatif.
T a n n i n	: 1,1 %
Kadar zat yang larut dalam iso heksana	: 4,5 %
A b u	: 4,5 %
Logam bahaya	:
	Zn : 2,35 ppm.
	Hg : tak ternyata.
	Cu : " "
	Pb : " "
	As : " "

Pada data diatas belum tercantum kadar bahan pembentuk gel karena tidak bisa ditetapkan atas kulit yang kering.

Karena kandungan Zn masih jauh dibawah jumlah yang berbahaya, maka kemungkinan racun bagi manusia ~~tinggal~~ memerlukan penelitian toksikologi saja.

2. Percobaan pembuatan gel memberikan data sebagai berikut :

a. Kulit segar :

Tabel : 1....

Tabel: 1. Sifat gel kulit manggis segar.

Inerisis telah 4 jam	Pembentu- kan gel	Warna gel	K.R. g/0,785 cm ²	Perubahan warna		Kadar gel.
				Bagian dalam	Permukaan luar	
44 %	positip	krem	65	tetap	kuning coklat	2,91 %
51 %	"	"	60	"	"	2,73 %
44 %	"	"	65	"	"	-

b. Kulit kering:

Tabel: 2. Pembentuk gel kulit manggis kering.

Pembentuk gel	Warna larutan
negatip	agak kuning
"	" "
"	" "

c. Bahan kering gel:

Tabel: 3. Pembentukan gel bahan kering gel.

Pembentuk gel	Warna larutan
negatip	agak kuning
"	" "
"	" "

d. Agar-agar:Tabel: 4. Kekuatan relatif gel agar-agar.

Konsentrasi	K.R. gel g/0,785 cm ²
0,5 %	25
	22
	30
0,75 %	80
	60
	95
1 %	185
	155
	165
1,25 %	275
	320
	385
1,50 %	4,10
	415
	410
1,75 %	550
	532
	578
2,0	692
	675
	845

Pada tabel diatas terlihat bahwa kulit manggis yang masih segar mempunyai daya membentuk gel, sedang kulit yang sudah kering tidak. Hal ini menunjukkan bahwa sifat gel dari kulit manggis bersifat tidak dapat balik.

Kenyataan diatas dikuatkan oleh kenyataan bahwa padatan gel yang telah kering tidak dapat membentuk gel. kembali.

Sedangkan bila dibandingkan dengan kekuatan gel dari agar-agar maka kekuatan gel dari kulit manggis diatas kira-kira sebanding dengan gel dari agar-agar dengan konsentrasi 0,75 % Mengenai perubahan warna pada permukaan luar gel kulit manggis, mungkin disebabkan adanya oksidasi oleh udara yang menghasilkan suatu senyawaan berwarna coklat.

Sedangkan bagian dalam gel meskipun juga mengandung zat pereduksi tetapi karena tidak hubungan langsung dengan udara maka warnanya tetap. Tingginya angka "sineresis" menunjukkan bahwa gel tidak kuat dalam "memegang" air yang berarti gel dari kulit manggis kurang stabil.

3. Pengaruh konsentrasi dan pH atas kekuatan gel :

Percobaan ini menghasilkan data sebagai berikut :

Tabel: 5. Kekuatan relatip gel kulit manggis segar.

Kekuatan relatip gel	Konsentrasi.(%)
100	5,15
75	3,96
50	2,90
35	2,31
20	2,26

Untuk kelengkapan data diatas dilakukan pengujian koefisien korelasi Spearman sebagai berikut :

Hipotesa $H_0 : \rho_s = 0$ $H_1 : \rho > 0$

Kaidah keputusan : jika $|r_s|$ $\begin{cases} \leq \rho_s(\alpha) & , \text{ terima } H_0. \\ > \rho_s(\alpha) & , \text{ tolak } H_0. \end{cases}$

Tabel : Pangkat pengamatan.

K.R k_i	Pangkat K.R h_i	Konsentrasi y_i	Pangkat Konsentrasi k_i	$(h_i - k_i)$
100	1	6,15	1	0
75	2	3,96	2	0
50	3	2,90	3	0
35	4	2,31	4	0
20	5	2,26	5	0
Jumlah :				0

dari tabel diatas :

$$r_s = 1 - \frac{6}{n(n^2-1)} \sum_{i=1}^n (h_i - k_i)^2$$

$$= 1 - 0 = 1$$

Menurut daftar ρ_s (koefisien koreksi spesiman)

$$\rho_s(0,05) = 0,456$$

Jadi karena : $r_s = 1$ dan $\rho_{1(0,05)} = 0,456$

$$r_s > \rho_s$$

Jadi hipotesa $H_0 : s = 0$ ditolak.

Berarti ada korelasi nyata antara kekuatan relatif gel dengan konsentrasinya.

Pengaruh pH :

Tabel: 6. Pengaruh pH terhadap pembentuk gel.

pH	G e l	K. relatif	Warga gel/ Campuran	Pembawa warna permukaan.
11	positip	35	krem	coklat sampai hitam
9	"	35	krem	C o k l a t
7	"	50	krem	kuning tua sampai coklat.
5	positip lemah	-	-	kemerah-merahan
3	negatip	-	-	m e r a h
1	negatip	-	-	m e r a h

Dari data diatas terlihat bahwa gel dari kulit manggis optimal pada pH netral, dan makin tinggi pH melemahkan gel serta mempercepat oksidasi permukaan gel oleh udara. Sedangkan asam mengakibatkan tidak terbentuknya gel sama sekali, dan warna campuran menjadi merah. Hal ini mungkin disebabkan karena larutnya bahan pembentuk gel dalam asam, yang mungkin zat warna merah.

4. Percobaan zat pereduksi.

Pada percobaan ini diperoleh data sebagai berikut :

Tabel: 7

	10 : 9	: larut (kuning)
	10 : 10	: " "
	10 : 11	: sedikit larut (kuning)
- a s a m		: tidak larut
- b a s a		: larut (warna kuning tua).

Dari data diatas terlihat bahwa sisa kering ekstrak kulit lebih larut dalam alkohol dan basa. Kelarutannya dalam basa ini menunjukkan bahwa bahan pereduksi bersifat asam, sehingga membentuk garam dengan basa yang larut dalam air. Kemudian ditetapkan secara kwanti ekuivalensi zat pereduksi dengan KMnO_4 dengan data sebagai berikut :

1. Larutan dalam air :
1 mgr. ekstrak kering \approx 0,73 mgr. KMnO_4
2. Larutan dalam basa :
1 mgr. ekstrak kering \approx 2,37 mgr. KMnO_4
3. Sebagai pembanding yaitu asam askorbat :
1 mgr. asam askorbat \approx 2,31 mgr. KMnO_4 .

Data diatas sesuai dengan kelarutannya yang lebih besar dalam basa. Bila dilihat perbandingannya dengan asam askorbat ternyata bahwa daya reduksinya mirip atau sebanding dengan daya reduksi asam askorbat.

B A B. V.
KESIMPULAN D.N SARAN.

Dari hasil dan pembahasan, dapat dirangkum kesimpulan-kesimpulan sebagai berikut :

1. Kulit buah manggis segar mengandung kurang dari 3% bahan pembentuk gel yang bersifat tidak dapat balik.
2. Kulit buah manggis mengandung bahan pereduksi.

S A R A N :

1. Agar supaya diadakan penelitian lanjutan tentang kemungkinan pemanfaatan bahan pembentuk gel kulit manggis.
2. Agar supaya diadakan penelitian lanjutan kemungkinan pemanfaatan zat pereduksi dalam kulit manggis.

B A B. VI.
DAFTAR K E P U S T A K A A N.

1. ANONYMOUS : Buku cara-cara Analisa Kimia,
Balai Penelitian Kimia Surabaya,
1974. ✓
2. FURMAN N. HOWELL,
Standard Methods of Chemical Analysis,
Vol. 2, 6th.Ed.
D. Van Nostrand Inc. New Jersey 1962.
p.
3. HEYNE K,
De Nuttige Planten Van Indonesie, Deel.II.
N.V. Uitgeverij W.Van Hoeve's Gravenhage,
Bandung 1950.
p. 1089.
4. LEWIS WARREN K.et.Al ,
Industrial Chemistry of Colloidal and
Amorphous Materials,
The Macmillan Company, New York, 1954.
p. 225.
5. SASTROAMIDJOJO. A.SENO,
Obat asli Indonesia.
PT. Dian Rakyat, Jakarta. hal. 258.
1967.
6. YOUNGKEN H.W, Pharmaceutical Botany, 7th.Ed.
The Blakiston Co. Philadelphia, 1951,
p. 573.