

**PENGARUH PROPORSI PENAMBAHAN TEPUNG ILES-ILES
DAN KONSENTRASI GULA TERHADAP
SIFAT-SIFAT JELLY AGAR-AGAR**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan guna memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu pada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

MIFTAHUL JANNAH

NIM. 961710101

Terima Tgl:

15 FEB 2001

No, Induk :

102 335 173

Klass

664.26

JAN

P

C.1

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

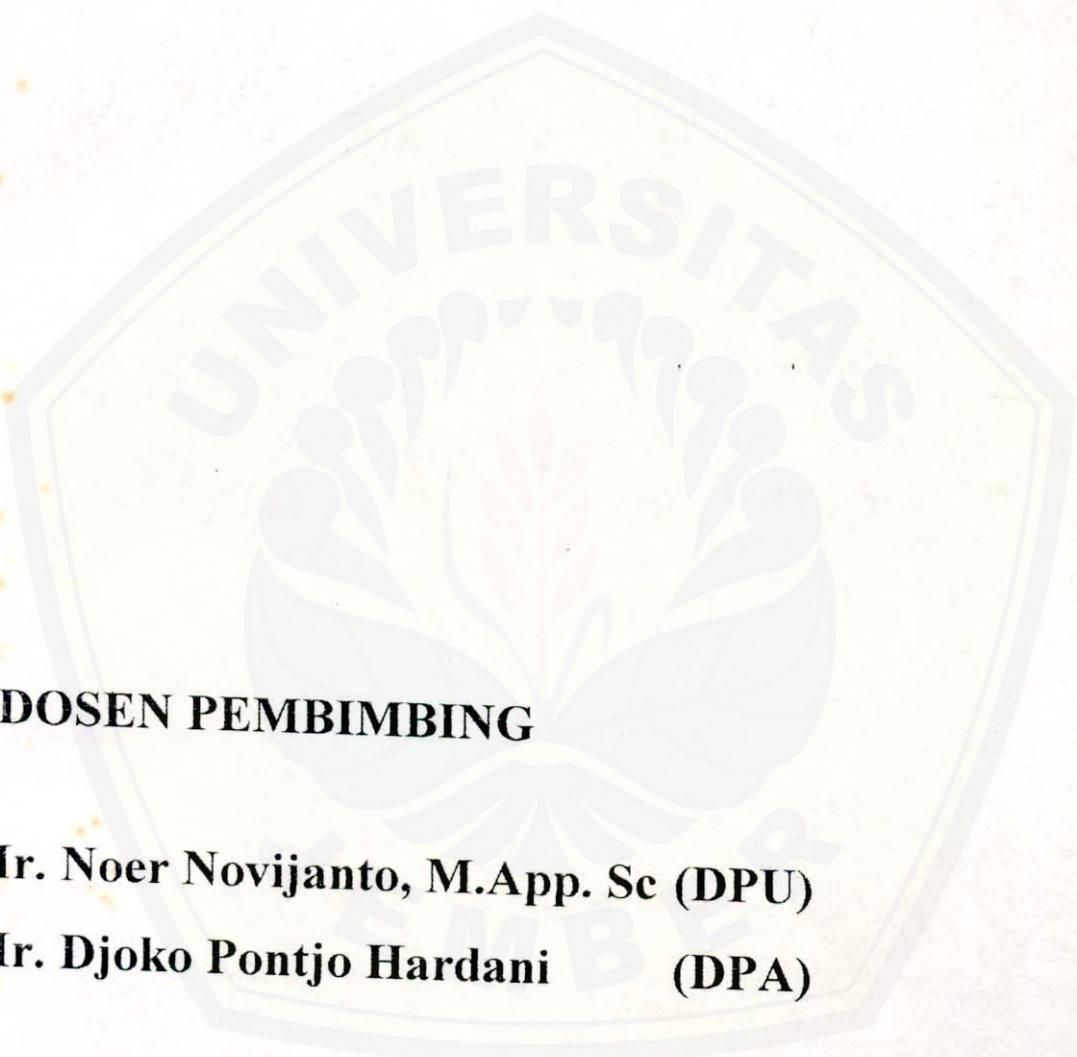
2000

MOTTO :

- ❖ “Wahai Tuhanku ! Ampunilah aku, ibu bapakku, orang yang masuk ke rumahku dengan beriman laki-laki dan perempuan. Dan janganlah Engkau tambahkan bagi orang-orang yang zalim itu selain kebinasaan”
(QS. Nuh : 28)
- ❖ Bersabarlah kamu jika mendapat suatu ujian dari Allah. Karena setiap cobaan yang datang akan ada jalan keluarnya.

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- * Suamiku R. Agus Hidayat tercinta, semoga kebersamaan kita abadi selamanya.
- * Permata hatiku A. Quinn Fadhel, semua perjuangan mama hanya untukmu .
- * Ibunda Hj. Mursatun dan Ayahanda H. Hadi Soewanto yan telah memberikan nasehat, bimbingan dan do'a tiada henti.
- * Saudara-saudaraku Mbak Danik, Mas Elvin, dan dik Iman terima kasih atas semua canda dan semangatnya.
- * Almamater yang kubanggakan



DOSEN PEMBIMBING

Ir. Noer Novijanto, M.App. Sc (DPU)

Ir. Djoko Pontjo Hardani (DPA)

Diterima oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggung jawabkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 21 November 2000

Tempat : fakultas teknologi Pertanian

Tim Penguji

Ketua

Ir. Noer Novijanto, M. App. Sc

NIP. 131 475 864

Anggota I

Ir. Djoko Pontjo Hardani

NIP. 130 516 244

Anggota II

Ir. Sih Yuwanti, MP

NIP. 132 086 416

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Wagito

NIP. 130 516 238

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan rahmat yang telah diberikan sehingga penulisan skripsi yang berjudul "Pengaruh Proporsi Penambahan Tepung Iles-iles dan Konsentrasi Gula Terhadap Sifat-siat Jelly Agar-agar terselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan akademik dalam rangka menyelesaikan program kesarjanaan (Strata Satu) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam proses penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan berbagai bantuan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Wagito, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
3. Bapak Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dan memberikan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Ir. Djoko Pontjo Hardani, selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
5. Ibu Ir. Sih Yuwanti, selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
6. Segenap teknisi laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah sabar membimbing dan mendampingi proses penelitian;

7. Suami dan Putraku Fadel tercinta yang telah memberikan cinta, sayang dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini;
8. Bapak H. Hadi Soewanto dan Ibu Hj. Mursatun yang selalu memotivasi dan memberikan nasehat dalam menjalani hidup ini. Terima kasih dan hormat selalu untuk beliau berdua, Mbak Danik, Mas Elvin, dan adikku tersayang Iman, serta Emak yang selalu membantu menjaga Fadel kala mamanya sibuk;
9. Keluarga Bapak Sudiyo dan Ibu Sri Hartati;
10. Teman-teman TP'96, Nana, Gaguk & babynya, Umi, Sita, Anna. Trim's atas dukungannya

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran masih sangat penulis harapkan.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan tambahan pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Batasan Permasalahan	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN	4
2.1. Iles-iles	4
2.1.1 Mofologi iles-iles (<i>A. variabilis</i>)	4
2.1.2 Manfaat dan kegunaan umbi iles-iles	5
2.1.3 Tepung iles-iles	5
2.2. Penggunaan Polisakarida pada Produk Pangan	7
2.2.1 Glukomannan	8
2.2.2 Struktur Glukomannan	9

2.3.	Pati	10
2.3.1	Sifat-sifat Pati	10
2.3.2	Gelatinisasi Pati	11
2.3.3	Perilaku sifat rheologi gel pati	12
2.4.	Agar-agar	12
2.4.1	Struktur agar-agar	13
2.4.2	Mekanisme gelasi	15
2.5.	Penggunaan Gula	15
2.6.	Jelly	16
2.7.	Hipotesis	16
III.	METODE PENELITIAN	17
3.1.	Bahan dan Alat Penelitian	17
3.1.1	Bahan	17
3.1.2	Alat	17
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2.1	Waktu Penelitian	17
3.2.2	Tempat Penelitian	17
3.3.	Metode Penelitian	17
3.3.1	Pelaksanaan Penelitian	17
3.3.2	Rancangan percobaan	18
3.4.	Parameter Pengamatan	20
3.5.	Prosedur Analisis	20
3.5.1	Sifat film jelly	20
3.5.2	Sifat jelly	21
3.5.3	Sifat organoleptik	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Sifat-sifat Fisik Jelly Agar	25
4.1.1 Sifat-sifat film jelly agar	25
4.1.2 Kekuatan tekstur	26
4.1.3 Warna jelly agar	30
4.2. Uji Sensoris.....	34
4.2.1 Uji deskriptif.....	34
4.2.2 Uji afektif.....	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Standarisasi Mutu Keripik Iles-iles	6
Tabel 2. Syarat mutu tepung menurut SII	7
Tabel 3. Penggunaan Polisakarida dalam Produk Pangan	8
Tabel 4. Standar Mutu Agar-agar	13
Tabel 5. Sifat Film Jelly Agar dengan Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles dan Konsentrasi Gula	25
Tabel 6. Nilai rata Kekuatan Tekstur Jelly agar pada Berbagai penambahan Jumlah Tepung Iles-iles dan konsentrasi gula	26
Tabel 7. Sidik Ragam Kekuatan Tekstur Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles dan Konsentrasi gula	27
Tabel 8. Uji Beda faktor AB	28
Tabel 9. Uji Beda faktor B	28
Tabel 10. Sidik Ragam Kekuatan Tekstur Jelly Agar pada Berbagai penambahan Jumlah tepung Iles-iles dan Konsentrasi Gula	29
Tabel 11. Uji Beda faktor B	29
Tabel 12. Nilai rata-rata Warna Jelly Agar dengan Colour Reader	30
Tabel 13. Sidik Ragam Warna Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles dan Konsentrasi Gula	31
Tabel 14. Uji Beda Faktor AB	31
Tabel 15. Uji Beda Faktor B	32
Tabel 16. Uji Beda Faktor B	32
Tabel 17. Uji Deskriptif Jelly Agar	34
Tabel 18. Sidik Ragam Uji Deskriptif Warna Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles dan Konsentrasi Gula	35
Tabel 19. Uji Beda Faktor A	35
Tabel 20. Uji Beda Faktor B	35
Tabel 21. Uji Beda faktor AB	36

Tabel 22.	Sidik Ragam Uji Deskriptif Aroma Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles Konsentrasi Gula	37
Tabel 23.	Uji Beda Faktor A	38
Tabel 24.	Uji Beda Faktor B	38
Tabel 25.	Uji Beda Faktor AB	38
Tabel 26.	Sidik Ragam Uji Deskriptif Rasa Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles Konsentrasi Gula	40
Tabel 27.	Uji Beda Faktor A	40
Tabel 28.	Uji Beda Faktor B	40
Tabel 29.	Uji Beda Faktor AB	41
Tabel 30.	Uji Afektif Jelly Agar	42
Tabel 31.	Sidik Ragam Uji Afektif Warna Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles Konsentrasi Gula	43
Tabel 32.	Uji Beda Faktor A	43
Tabel 33.	Uji Beda Faktor B	44
Tabel 34.	Uji Beda Faktor AB	44
Tabel 35.	Sidik Ragam Uji Afektif Aroma Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles Konsentrasi Gula	46
Tabel 36.	Uji Beda Faktor A	46
Tabel 37.	Uji Beda Faktor B	46
Tabel 38.	Uji Beda Faktor AB	46
Tabel 39.	Sidik Ragam Uji Afektif Rasa Jelly Agar pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Iles-iles Konsentrasi Gula	48
Tabel 40.	Uji Beda Faktor A	48
Tabel 41.	Uji Beda Faktor B	48



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Kimia Umbi Konjak	9
Gambar 2. Struktur Penyusunan Agar-agar	14
Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Jelly Agar-agar	18
Gambar 4. Diagram Alir Kekuatan Tekstur dengan Jelly Strength	21
Gambar 5. Diagram Alir Kekuatan Tekstur dengan Penetrometer	22
Gambar 6. Grafik Kekuatan Tekstur dengan Jelly Strength ...	28
Gambar 7. Grafik Kekuatan Tekstur dengan Penetromeneter	30
Gambar 8. Grafik Warna dengan Colour Reader.....	32
Gambar 9. Foto Warna Jelly Agar-agar.....	33
Gambar 10. Grafik Uji Deskriptif Warna	36
Gambar 11. Grafik Uji Deskriptif Aroma	39
Gambar 12. Grafik Uji Deskriptif Rasa	41
Gambar 13. Grafik Uji Afektif Warna	44
Gambar 14. Grafik Uji Afektif Aroma	47
Gambar 15. Grafik Uji Afektif Rasa	49

Miftahul Jannah (9617101041), Pengaruh Proporsi Penambahan Tepung Iles-iles dan Konsentrasi Gula Terhadap Sifat-sifat Jelly Agar, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing; Ir. Noer Novijanto, M.A.PPSc (DPU) dan Ir. Djoko Pontjo Hardani (DPA)

RINGKASAN

Rumput laut atau alga merupakan bagian terbesar dari tanaman laut. Salah satu pemanfaatan rumput laut adalah untuk diproduksi menjadi agar-agar. Penggunaannya pada makanan, contohnya untuk meningkatkan viskositas saus, pembuatan jelly buah, bahan pengental dalam industri es krim, jelly, permen dan sebagainya.

Selain rumput laut, umbi iles-iles dapat digunakan dalam industri pangan. Umbi ini mengandung glukomannan yang tinggi mempunyai sifat antara lain bila dicampur air dingin membentuk massa kental yang lekat. Sifat ini memungkinkan iles-iles dalam bentuk tepung dapat dijadikan pencampur untuk pembuatan jelly agar-agar bersama dengan gula.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proporsi penambahan tepung iles-iles dan konsentrasi gula yang optimum untuk dijadikan jelly agar-agar dengan sifat yang baik.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola dasar faktorial dengan 2 faktor, dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Faktor A adalah konsentrasi gula (0g; 45g; 90g) dan faktor B adalah proporsi tepung iles-iles (0;1;1;1;2;7;3;1). Sedang parameter yang diamati meliputi kekuatan kekerasan tekstur jelly, derajat keputihan, dan uji organoleptik yaitu uji deskriptif dan afektif (warna, aroma, dan rasa).

Untuk mendapatkan sifat-sifat jelly agar-agar yang baik, dapat dilakukan kombinasi perlakuan penambahan proporsi tepung iles-iles dan konsentrasi gula. Kombinasi perlakuan yang memberikan hasil terbaik adalah perlakuan A2B2 (konsentrasi gula 9% dan proporsi tepung iles-iles dan agar 1:1) yang mempunyai karakteristik; kekuatan jelly 128:927, kekerasan tekstur 19.58 mm/dt/gr dari derajat keputihan 33.67, uji deskriptif (warna 3.1 aroma 2.86, rasa 2.56) dan uji afektif (warna 3.5, aroma 3.0, rasa 2.63).

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut atau alga merupakan bagian terbesar dari tanaman laut. Sejak zaman dahulu, rumput laut telah digunakan manusia sebagai makanan dan obat-obatan. Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi, pemanfaatan rumput laut telah meluas di berbagai bidang, contohnya bidang pertanian, farmasi dan industri-industri lainnya (Winarno, 1990).

Salah satu penggunaan rumput laut secara komersial yang sangat bermanfaat adalah untuk diproduksi menjadi agar-agar. Agar-agar ini dihasilkan dari bahan-bahan yang diekstrak dari sel sejumlah alga merah. Kegunaan dari agar-agar antara lain sebagai bahan dasar kosmetik, sebagai medium kultur bakteri dan mikroorganisme lain, sebagai pengawet sementara daging dan ikan. Kegunaan lain dari agar-agar banyak digunakan pada makanan, contohnya untuk meningkatkan viskositas saus, pembuatan jeli buah, bahan pengental dalam industri es krim, jeli permen dan sebagainya (Raven dan Curtise, 1970).

Dalam industri pangan, selain rumput laut, umbi iles-iles dapat diolah sebagai bahan pangan antara lain dalam bentuk keripik dan tepung iles-iles. Tepung iles-iles selain dapat merupakan sumber karbohidrat yang dapat mensubstitusi terigu juga dibutuhkan sebagai bahan baku industri. Umbi iles-iles ini mengandung polisakarida yang kaya akan kandungan glukomannan atau lebih populer dengan sebutan mannan saja,

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut atau alga merupakan bagian terbesar dari tanaman laut. Sejak zaman dahulu, rumput laut telah digunakan manusia sebagai makanan dan obat-obatan. Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi, pemanfaatan rumput laut telah meluas di berbagai bidang, contohnya bidang pertanian, farmasi dan industri-industri lainnya (Winarno, 1990).

Salah satu penggunaan rumput laut secara komersial yang sangat bermanfaat adalah untuk diproduksi menjadi agar-agar. Agar-agar ini dihasilkan dari bahan-bahan yang diekstrak dari sel sejumlah alga merah. Kegunaan dari agar-agar antara lain sebagai bahan dasar kosmetik, sebagai medium kultur bakteri dan mikroorganisme lain, sebagai pengawet sementara daging dan ikan. Kegunaan lain dari agar-agar banyak digunakan pada makanan, contohnya untuk meningkatkan viskositas saus, pembuatan jeli buah, bahan pengental dalam industri es krim, jeli permen dan sebagainya (Raven dan Curtise, 1970).

Dalam industri pangan, selain rumput laut, umbi iles-iles dapat diolah sebagai bahan pangan antara lain dalam bentuk keripik dan tepung iles-iles. Tepung iles-iles selain dapat merupakan sumber karbohidrat yang dapat mensubstitusi terigu juga dibutuhkan sebagai bahan baku industri. Umbi iles-iles ini mengandung polisakarida yang kaya akan kandungan glukomannan atau lebih populer dengan sebutan mannan saja,

yang secara komersial banyak digunakan sebagai bahan pengental, pelestabil, penggel, dan bahan pengemulsi (Sanderson, 1981)

Pembuatan jelly agar-agar yang telah ada di pasaran adalah dengan menggunakan tepung *A. konjak* sebagai bahan pencampur. Harga jelly agar-agar ini lebih mahal dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung *A. konjak*. Melihat hal ini ada kemungkinan penambahan tepung iles-iles sebagai substitusi dalam jelly agar-agar, karena karakteristik tepung iles-iles dengan tepung *A. konjak* hampir sama.

1.2 Permasalahan

Tepung iles-iles mengandung mannan atau glukomannan yang tinggi dan mempunyai sifat antara lain apabila dicampur dengan air dingin bisa membentuk massa yang kental. Dengan sifat ini iles-iles tidak mampu untuk membentuk gel, sehingga dalam pembuatan jelly perlu ditambah dengan tepung agar-agar dan gula sebagai bahan pencampur.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat tepung iles-iles banyak mengandung glukomannan dan dapat dijadikan campuran pada pembuatan jelly agar-agar, maka penelitian ini dititikberatkan pada seberapa besar jumlah tepung iles-iles dan konsentrasi gula yang harus ditambahkan supaya diperoleh jelly agar-agar dengan sifat-sifat yang baik.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh proporsi penambahan tepung iles-iles terhadap sifat-sifat jelly agar-agar;
2. mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi gula terhadap sifat-sifat jelly agar-agar;
3. mengetahui proporsi penambahan tepung iles-iles dan konsentrasi gula yang optimum untuk memperoleh jelly agar-agar dengan sifat yang baik.

1.5 Kegunaan Penelitian

1. Memperoleh sifat-sifat jelly agar-agar yang baik dengan menggunakan proporsi tepung iles-iles dan konsentrasi gula sebagai bahan pencampur;
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai cara pengolahan tepung umbi iles-iles menjadi produk makanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Iles-Iles

Iles-iles merupakan tanaman yang tergolong ke dalam marga *Amorphophallus* dan termasuk suku talas-talsan (*Araceae*). Tanaman ini berimigram dari daerah tropis di Asia ke Afrika dan kini banyak dijumpai di Filipina, Malaysia, Indonesia dan kepulauan Pasifik (Anonim, 1990).

Tiga jenis yang paling banyak terdapat di Indonesia adalah *Amorphophallus companulatus*, *A. variabilis*, dan *A. oncophyllus*. Secara visual ketiga jenis dapat dibedakan dari bentuk dan jumlah anak umbi, warna daging umbi, bentuk dan kehalusan permukaan helai tangkai daun. Daging umbi bervariasi dari putih, kuning muda, kuning tua, merah muda sampai jingga (Anonim, 1980).

2.1.1 Morfologi iles-iles (*Amorphophallus variabilis*)

Tanaman iles-iles dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian di bawah 700 meter dpl. Menyukai tempat teduh dan termasuk tanaman yang tahan kering. Curah hujan yang dibutuhkan terbaik berkisar 100-500 mm. Jenis tanah yang baik bila ditanam pada tanah gembur (tidak berbatu) dan bersih dari alang-alang. Pertumbuhannya cenderung akan bagus bila diteduhi tanaman naungan (Suyatno, 1992).

Amorphophallus variabilis memiliki warna tangkai daun yang variabel yakni belang-belang hijau pucat dan putih membungkus batang; permukaan tangkai rata sampai kasar; umbi pada tangkai daun; warna kulit umbi putih dan kena sinar jadi hijau, bau-abu, ungu; warna penampang umbi putih bersih; struktur jaringan dan seratnya halus; kadar mannan rendah sampai tinggi; bulir amilum

tunggal 5-6 mikron dan kelompok 20-30 mikron; pinggiran daun waktu masih mudah hijau (Anonim, 1990).

2.1.2 Manfaat dan kegunaan umbi iles-iles

Dalam industri pangan umbi iles-iles diolah dalam bentuk keripik dan tepung iles-iles. Tepung iles-iles selain dapat merupakan sumber karbohidrat yang dapat mensubstitusi terigu juga dibutuhkan sebagai bahan baku industri. Umbi iles-iles ini mengandung polisakarida yang kaya akan kandungan glukomannan atau lebih populer dengan sebutan mannan saja, yang secara komersial banyak digunakan sebagai bahan pengental, penstabil, penggel, dan bahan pengemulsi (Sanderson, 1981).

Umbi iles-iles selain mengandung pati (27% dari berat kering), juga mengandung sejenis karbohidrat yang disebut mannan dalam jumlah besar (44% dari berat kering). Mannan ini sulit dicerna dalam saluran pencernaan kita, oleh karena itu dapat berperan sebagai "dietary fiber" yang sangat baik untuk kesehatan pencernaan kita. Dari segi kesehatan, dapat mengganti sel-sel tubuh, membersihkan dan mempercepat kelancaran peredaran darah, tidak mengandung lemak sehingga membatasi kegemukan, menghilangkan kolesterol dan baik untuk penderita darah tinggi dan kencing manis (Anonim, 1992)

2.1.3 Tepung Iles-iles

Prinsip pembuatan tepung iles-iles, berlainan dengan pembuatan tepung umbi-umbian seperti ubi kayu dan ganyong. Dalam pembuatan tepung tapioka atau tepung ganyong yang dipisahkan dengan cara pengendapan adalah pati (amilum).

Sedangkan pada pembuatan tepung iles-iles yang diambil bukan pati melainkan mannannya (Jumali, 1980).

Sebelum dijadikan tepung iles-iles, terlebih dahulu umbi iles-iles dijadikan keripik yang telah dikeringkan. Sebutan keripik iles-iles semata untuk mencirikan irisan umbi iles-iles yang dikeringkan. Pembuatan keripik iles-iles tidak sulit, yaitu sebagai berikut: sebelum dikupas umbi iles-iles harus dicuci terlebih dahulu, agar kotoran dan tanah yang melekat menjadi hilang. Setelah umbi bersih dari kulit dan mata tunasnya serta bagian-bagian umbi yang busuk segera diiris tipis (setebal kurang lebih 2 mm) dan dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Bila keripik iles-iles tersebut dipatahkan berbunyi "krek" dan patah berarti pengeringan telah cukup. Keripik dipilih berdasarkan besarnya dan tidak adanya cacat (Jumali, 1980).

Cacat yang dimaksud pada keripik iles-iles adalah kalau keripik umbi tersebut ada yang busuk, berjamur, bernoda hitam dan didalamnya berlubang ada serangga (Lingga, dkk, 1995).

Dalam rangka pengendalian mutu, oleh Departemen Perdagangan dan Koperasi telah disusun standar mutu keripik iles-iles.

Tabel 1. Standarisasi Mutu Keripik Iles-iles

Karakteristik	Mutu I (%)	Mutu II (%)
Kadar air (bobot/bobot) maks	12	12
Kadar mannan iles-iles kering mutlak (bobot/bobot) min	35	15
Benda asing (bobot/bobot) maks	2	2
Iles iles cacat	0	0

Ket : Benda asing adalah semua benda yang tidak masuk iles-iles, antara lain batu kerikil, kotoran berasal dari hewan dan bagian tanaman lain

Sumber: Jumali, 1980

Setelah pemilihan keripik, kemudian keripik iles-iles tersebut ditumbuk atau digiling sampai halus dan secara hati-hati ditampi. Bagian berat yang tertinggal di nyiru merupakan mannan, bentuk butiran-butirannya licin dan rata (Jumali, 1980).

Dalam membuat tepung dari umbi iles-iles harus memenuhi standar mutu tepung.

Tabel 2. Syarat Mutu Tepung SII (Standar Industri Indonesia)

Syarat Mutu	Jumlah
Kadar air	Maks. 10%
Kadar abu	Maks. 1%
(Silika)	Maks. 0,1%
Derajat Asam (ml NaOH 1 N / 100gr)	Maks. 4,0%
Serat kasar	Maks. 1,0%
Logam-logam Berbahaya	Tidak nyata
Serangga	Tidak ada
Jamur (secara visual)	Tidak nyata

Sumber: Standart Industri Indonesia, 1988

2.2 Penggunaan Polisakarida pada Produk Pangan

Menurut Sanderson (1981), polisakarida digunakan dalam makanan sebagai pengental, penstabil, pembuat gel dan kadang-kadang sebagai pengemulsi. Polisakarida dihasilkan dari suatu jenis bahan dasar terutama yang penting adalah pati, turunan selulosa, karagenan, agar, aliginat, gum arab, *locust bean* gum, gum karaya, gum tragacanth, guar gum, pektin dan xanthan gum.

Protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin dan air adalah konstituen dasar dalam makanan, karbohidrat adalah sumber utama dari energi dan dapat muncul dalam bentuk monomer, aligo atau bentuk polimerisasinya (Sanderson, 1981).

Beberapa macam penggunaan polisakarida dalam produk pangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penggunaan Polisakarida dalam produk pangan

Jenis	Contoh
- Pati dan turunannya	Pati murni, pati pra Gelatinisasi, dan pati modifikasi
- Turunan selulosa	Selulosa mikrostalin, CMC, metil selulosa
- Ekstrak rumput laut	Alginat, karagenan, agar, furcellaran
- Getah tahunan	Gum arab, gum karaya, gum tragacanth
- Gum biji	<i>Locust bean gum</i> , guar
- Ekstrak tanaman	Pektin
- Gum mikroba	Xanthan gum

Sumber: Sanderson, 1981

2.2.1 Glukomannan

Glukomannan merupakan gum yang berasal dari umbi akar. Gum adalah senyawa makromolekul yang terdiri dari polisakarida kompleks (karena karbohidrat penyusunnya bermacam-macam) dan struktur molekulnya umumnya berantai panjang. Adapun sifat fisik dari gum adalah larut dalam air membentuk larutan yang kental, tidak mempunyai bau dan rasa, warna mulai putih sampai coklat tua dan tidak dapat melalui kertas saring (Sanderson, 1981).

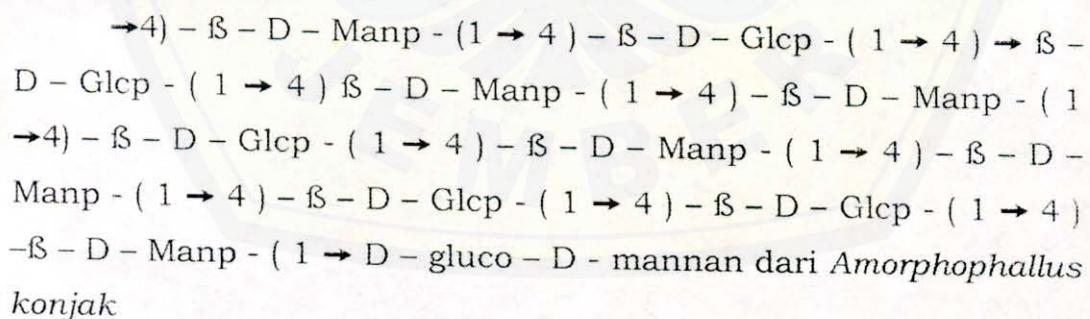
Mannan atau glukomannan adalah senyawa yang mempunyai sifat antara lain bila dicampur dengan air dingin bisa membentuk massa kental yang lekat. Sedang pencampuran dengan senyawa tertentu (misalnya soda) bisa membentuk lapisan kering yang sangat tipis tapi kuat sekali. berdasarkan sifat

mannan itulah dalam dunia industri iles-iles banyak dipergunakan sebagai bahan baku tertentu yang sangat penting artinya. Sebagai contoh dalam industri makanan, tepung iles-iles dipakai sebagai zat pengental (Riskomar, 1992).

Kandungan mannan ini sangat beragam, bisa mencapai 5% sampai 65% tergantung pada jenis iles-ilesnya. Iles-iles (*A. variabilis*) yang tumbuh di Indonesia kandungan mannannya berkisar antara 14%-35%. Iles-iles Jepang (*Amorphophallus konjak*) konon kandungan mannannya tertinggi diantara iles-iles lainnya. Daya kembang mannan sangat baik, dari 138%-200%. Sifat ini kemudian dimanfaatkan untuk menerapkan multiguna mannan dalam banyak bidang (Lingga, 1995).

2.2.2 Struktur glukomannan

Glukomannan termasuk dalam kelompok hemiselulosa yang penyusun strukturnya adalah D-glukosa dan D-manosa. Sifat-sifat yang dimiliki antara umbi iles-iles *A. variabilis* dengan *A. konjak* adalah hampir sama, maka diduga struktur kedua umbi tersebut juga hampir sama. Di bawah ini ditunjukkan struktur dari umbi konjak (*A. konjak*):



Gambar 1. Struktur Kimia *A. konjak*

Shimanhara (1972) dalam Dekker (1976)

2.3 Pati

2.3.1 Sifat-sifat pati

Pati adalah polimer karbohidrat yang disusun dalam tanaman melalui pengikatan kimiawi dari ratusan hingga ribuan satuan-satuan glukosa, untuk membentuk molekul yang berantai panjang, dalam bentuk granula. Satuan dasar pati adalah anhidroglukosa atau lebih tepatnya α -D-anhidroglupiranosa. Adapun rumus empiris pati digambarkan sebagai $(C_6H_{10}O_5)_n$ (Knight, 1969; dalam Haryadi, 1995).

Semua pati yang terdapat secara alami terutama tersusun dari semua macam molekul polisakarida, yaitu amilosa yang merupakan polisakarida yang berantai lurus dan amilopektin yang merupakan molekul rantai bercabang. Keduanya adalah homoglukan D-glikosa. Satuan-satuan pada amilosa bergandengan melalui ikatan-ikatan α -1,4 glukosidik. Pada amilopektin ikatan-ikatan α -1,4 glukosidik juga banyak, tetapi percabangan juga terdapat melalui ikatan-ikatan 1,6 glukosidik (Howling, 1974; dalam Haryadi, 1995).

a. Amilosa

Amilosa merupakan rantai linier yang terdiri dari 70-350 unit glukosa dengan ikatan α -1,4 glukosidik. Rantai lurus amilosa cenderung membantum susunan paralel satu sama lain dan saling berikatan melalui ikatan hidrogen (Gaman dan Sharrington, 1994).

Menurut Luallen (1985), dalam konsentrasi tinggi, kumpulan-kumpulan molekul amilosa ini akan meningkat sampai merupakan komponen yang berperan penting dalam menentukan sifat gel dan berperan juga dalam terjadinya retrgradasi (set back).

b. Amilopektin

Amilopektin merupakan molekul yang terdiri dari 100.000 unit glukosa yang berikatan membantuk struktur rantai bercabang dengan ikatan α -1,4 α -1,6 glikosidik. Umumnya merupakan penyusun utama kebanyakan granula pati. Fraksi amilosa dalam granula pati umumnya berkisar antara 22-26% sedangkan untuk amilopektinnya mencapai 74-78%. Perbandingan berat amilosa dan amilipektin pada suatu granula pati adalah beragam, tergantung pada jenis tumbuhannya (Whistler dan Smart, 1953).

2.3.2 Gelatinisasi pati

Gelatinisasi pati merupakan peristiwa pembentukan gel, dimulai dengan hidrasi pati, yaitu penyerapan molekul-molekul air oleh molekul-molekul pati. Gugus hidroksil yang sangat banyak ada molekul pati merupakan penentu utama yang menyebabkan pati bersifat suka air. Pada keadaan lingkungan yang normal, biasanya pati jagung mengandung 10-12% gugus hidroksil, tapioka 12-14%, dan kentang 16-18% (Winarno, 1988)

Perubahan yang paling mudah diamati selama pemanasan suspensi pati adalah kenaikan kejernihan dan kekentalan suspensi pati. Penggelembungan pertama yang cepat, atau gelatinisasi, diikuti dengan penggelembungan lebih lanjut apabila suhu terus dinaikkan, asalkan air tersedia dengan cukup, yang dapat masuk ke dalam granula. Pasta umumnya akan meningkat viskositasnya selama pendinginan diikuti berkurangnya kejernihan bahkan bebrapa pasta pati akan mengental, berbentuk kaku dan gel yang keruh. Pengentalan ini disebut retrogradasi yang disebabkan oleh amilosa. Retrogradasi ini terjadi karena

adanya ikatan hidrogen antara gugus aktif hidroksil pada rantai panjang amilosa (Allistair, 1995; dalam Imelda, 1998).

2.3.3 Perilaku sifat rheologi gel pati

Sifat penggel berhubungan dengan viskositas yaitu ketahanan untuk mengalir dari suatu bahan cair. Kebanyakan larutan polisakarida menunjukkan aliran non-Newtonian dimana kenaikan tingkat gesekan akan berakibat menurunkan atau menaikkan viskositas (Sanderson, 1981).

Kejadian yang terjadi selama gelatinisasi pada suspensi pati, khususnya penggelembungan amilosa / amilopektin, akan terjadi perubahan sifat rheologi. Viskositas meningkat selama pemanasan yang berhubungan dengan peralatan yang digunakan. Perubahan viskositas selama pemasakan memberi indikasi kestabilan, dan perubahan yang terjadi selama pendinginan mungkin menunjukkan konsistensi produk ketika dikonsumsi. Sebagaimana produk yang disimpan pada suhu ruang atau refrigerator atau freezers, dan selama penyimpanan beberapa perubahan sifat rheologi akan terjadi. Jika produk dipanaskan kembali sebelum dikonsumsi, perubahan baru pada sifat rheologi dapat terjadi kembali (Bennion, 1980).

2.4 Agar-agar

Agar-agar diekstrak dari rumput laut yang tergolong dalam kelas *Rhodophyceae* (ganggang merah), terutama dari spesies *Gelidium* dan *Gracilaria*. Secara komersial agar-agar terdapat dalam bentuk tepung, batangan atau lembaran. Beberapa bentuk agar mempunyai warna yang bermacam-macam, antara lain putih dan kuning tergantung dari kualitasnya (Whistler, 1992).

Agar-agar yang diperdagangkan harus memenuhi standar industri Indonesia. Tabel 4 memperlihatkan standar mutu agar-agar.

Tabel 4. Standar Mutu Agar-agar

Spesifikasi	Standar Mutu
Kadar air	15-21 %
Kadar abu	Maks. 4%
Kadar karbohidrat sebagai galakton	Min. 30%
Logam berbahaya, arsen	Negatif
Zat warna tambahan	yang diinginkan untuk makanan dan minuman

Sumber: Indriani dan Suminarsih, 1999

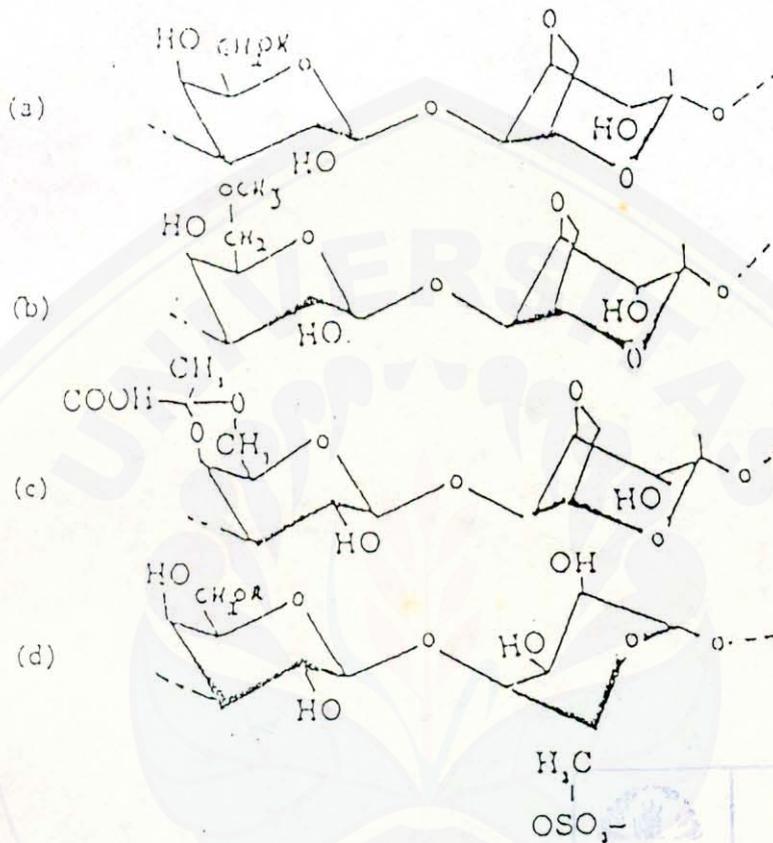
2.4.1 Struktur Agar-agar

Bentuk rumus molukul agar-agar terdiri dari suatu rantai yang panjang dari semua galaktopiranosa yang masing-masing dihubungkan dengan ikatan glikosidik 1-3. Ujung rantai merupakan gugus pereduksi dibatasi oleh 1-galaktopiranosa yang diesterifikasi pada atom C nomor 6 oleh asam sulfat dan dihubungkan dengan rantai selanjutnya melalui atom C nomor 4 (Soesanto, dkk, 1978).

Agar-agar juga disebut produk kering tak terbentuk (*amorphous*) dan mempunyai sifat seperti gelatin. molekul agar-agar terdiri dari rantai linier galaktan. Galaktan adalah polimer dari galaktosa. Dalam menyusun senyawa agar-agar, galaktan dapat berupa rantai linier yang netral ataupun sebagian monomer galaktosanya membentuk ester dengan metil disebut agarose. Sedangkan galaktan yang teresterkan dengan asam sulfat dikenal sebagai agaropektin (Winarno, 1990).

Struktur kedua jenis galaktan penyusun agar-agar ini seperti ditunjukkan pada Gambar 2

Struktur Agar-Agar



Gambar 2 Struktur penyusun agar-agar

Keterangan

- Netral agarose : 1 → 3, D galaktosa dan 1,4 anhydro L galaktosa
- Metil agarose : 1 → 3 6,0 metil D galaktosa dan 1,4 anhydro L galaktosa
- Piruvat agarose : 1 → 3, 4,6 0-1 Carboxyeten D galaktosa dan 1,4 anhydro L galaktosa
- Sulfat galaktan, 1 → 3 D galaktosa dan 1 → 4 L galaktosa 6 sulfat

2.4.2 Mekanisme Gelasi

Pada umumnya, agar-agar dapat melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan, misalnya protein sehingga mampu menghasilkan berbagai jenis pengaruh seperti peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan, dan penyaringan stabilitas (Winarno, 1990).

Agar-agar bereaksi dengan fraksi protein khususnya kasein, sehingga membentuk jaringan tiga dimensi dengan air dan garam, serta mampu menyaring partikel yang ada di dalamnya. Agar-agar juga merupakan galaktosa yang mengandung sulfida, sehingga pembentukan gel tidak ditentukan oleh besarnya pH (Winarno, 1990).

2.5 Penggunaan Gula

Gula terlibat dalam pengawetan dan pembuatan aneka produk-produk makanan. Beberapa diantaranya yang biasa dijumpai termasuk selai, jelly, marmalade, sari buah pekat dan lain-lain (Buckle, 1987).

Peranan gula dalam pembuatan jelly adalah menarik molekul-molekul air sehingga pemberian gula pada pembuatan puding dan saus dapat meningkatkan pembengkakan granula pati dalam gelatinisasi, sehingga menaikkan viskositas pasta. Suhu Gelatinisasi akan meningkat jika konsentrasi gula semakin tinggi (kira-kira 50%). Kekuatan puding umumnya terdiri dari 10-20% gula dan 7% pati. (Bennion, 1980).

2.6 Jelly

Ciri-ciri yang berkualitas baik secara umum adalah sebagai berikut :

Warna	: bening / transparan
Konsistensi	: kental dan homogen
Kenampakan	: bening
Aroma	: Wangi buah
Rasa	: Manis

(Margono, 2000)

2.7. Hipotesis

- Ada pengaruh proporsi penambahan tepung umbi iles-iles dan konsentrasi gula terhadap sifat-sifat jelly agar-agar.
- Ada kombinasi perlakuan yang tepat yang menghasilkan jelly agar-agar dengan sifat yang baik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung umbi iles-iles berasal dari Jelbuk, tepung agar-agar merk Swallow Globe Brand, gula dan air.

3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, beaker glass, pemanas, stirrer, ayakan 180 mesh, neraca analitis, jelly strength, penetrometer, dan colour reader.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu :

1. penelitian pendahuluan, dilakukan pada bulan Juli 2000;
2. penelitian utama, dilakukan pada bulan Agustus – September 2000.

3.2.2 Tempat Penelitian

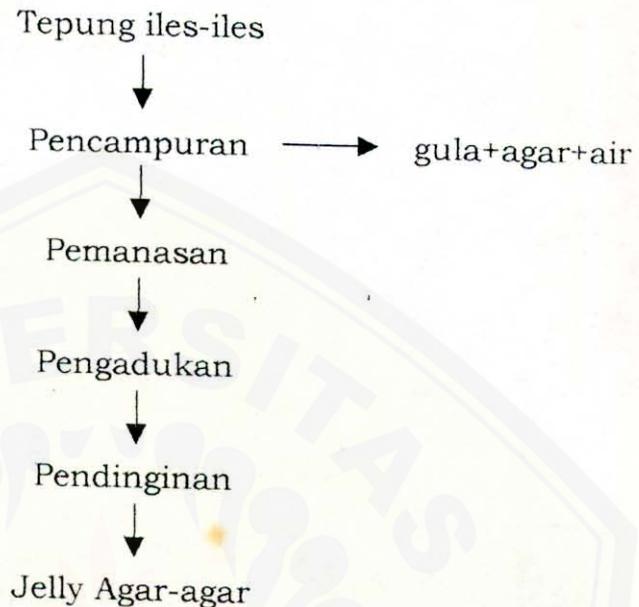
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahap-tahap yang telah ditentukan. Tepung umbi iles-iles (0g; 2g; 2,7g; 3g) dicampur dengan tepung agar-agar (4g; 2g; 1,3g; 1g) dan gula (0g, 45g,90g) dimasukkan dalam beaker glass 1000 mL, lalu dilarutkan dengan air hingga volume 500 mL. Stirrer dimasukkan ke dalam beaker glass tersebut dan dipanaskan sampai larutan mendidih.

Kemudian larutan tersebut didinginkan sehingga terbentuk gel. Selengkapnya dapat digambarkan dalam diagram alir berikut ini :



Gambar 3. Diagram alir pembuatan Jelly agar-agar

3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali.

Faktor yang digunakan dalam penelitian adalah konsentrasi gula sebagai faktor A dan proporsi tepung umbi iles-iles sebagai faktor B, sehingga akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
A2B1	A2B2	A2B3	A2B4
A3B1	A3B2	A3B3	A3B4

Faktor A: Konsentrasi gula

Terdiri dari: A1 = gula 0 gram

A2 = gula 45 gram

A3 = gula 90 gram

Faktor B: Proporsi tepung umbi iles-iles

Terdiri dari: B1 = tepung iles-iles : agar 0 : 1

B2 = tepung iles-iles : agar 1 : 1

B3 = tepung iles-iles : agar 2 : 1

B4 = tepung iles-iles : agar 3 : 1

Oleh karena itu rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak kelompok Faktorial, masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data hasil penelitian dianalisis sidik ragam dengan model matematis sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = nilai pengamatan untuk faktor A level i, faktor B level j dan pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah umum

A_i = Pengaruh faktor A pada level ke-i

B_j = Pengaruh faktor B pada level ke-j

AB_{ij} = Interaksi AB pada level A ke-i dan level B ke-j

R_k = Pengaruh kelompok ke-k

E_{ijk} = Galat percobaan untuk level ke-i (A), level ke-j (B) ulangan ke-k

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada pembuatan jelly agar ini adalah sebagai berikut :

1. Sifat fisik
 - a. Sifat film jelly (kejernihan dan kelembutan/kontinuitas)
 - b. Sifat jelly (kekuatan tekstur dan warna)
2. Sifat organoleptik, meliputi:
 - a. Uji deskriptif (warna, aroma, dan rasa)
 - b. Uji afektif (warna, aroma, dan rasa)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Sifat Film Jelly

Sifat-sifat film jelly meliputi kejernihan dan kelembutan atau kontinuitas. Untuk keseluruhan sifat ini ditentukan dengan metode skoring sebagai berikut :

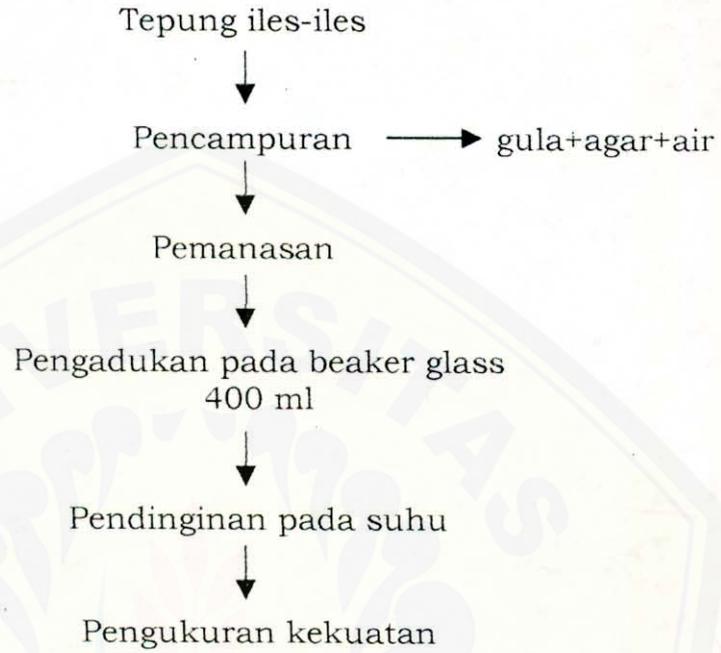
Sifat-sifat film jelly	skor
Tinggi	1
Sedang	2
Rendah	3

Sumber: Swinkels, 1985

3.5.2 Sifat Jelly

a. Kekuatan Jelly (dengan jelly Strength)

Pengukuran kekyuatan jelly agar-agar dengan menggunakan jelly strenght dapat dilihat pada diagram alir berikut ini:



Gambar 4. Diagram Alir Kekuatan Tekstur dengan Jelly Strength

Pengukuran kekuatan jelly agar-agar ini dilakukan dengan menggunakan jelly Strength :

1. Jelly agar-agar yang dituang dalam beaker glass 400 ml diletakkan di bawah pemberat.
2. Pemberat dilepaskan selama 20 detik untuk mengetahui kekuatan jelly, hingga jely agar-agar pecah.
3. Apabila jelly agar-agar tidak pecah, maka perlu di tambahkan pemberat lagi hingga jelly agar-agar menjadi pecah.
4. Hitung kekuatan jelly agar-agar dengan rumus.

$$\text{Log } W^{20} = \log W + K (\log t - \log 20).$$

Ket :

W₂₀ = berat maximal agar bertahan selama 20 menit

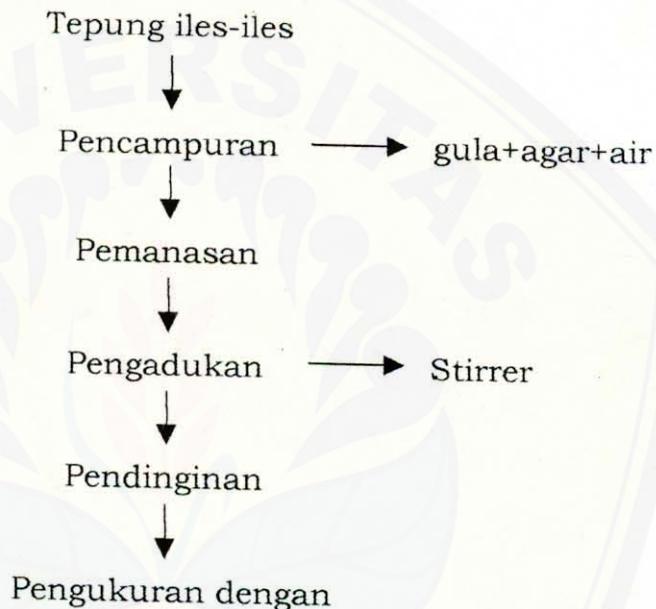
W = berat (g) dari pemberat

t = Waktu

k = koefisien (0,18)

b. Kekerasan Tektur (dengan penetrometer)

Pengukuran kekuatan tekstur jelly agar-agar dengan menggunakan Penetrometer dapat dilihat pada diagram alir berikut ini :



Gambar 5. Diagram Alir Kekuatan Tektur dengan Penetrometer

Pengukuran kekuatan tekstur dengan menggunakan Penetrometer

1. Jelly agar-agar yang dituang dalam beaker glass diletakkan di bawah pemberat berbentuk pisau.
2. Tombol "ON" dihidupkan
3. Setelah 10 menit pemberat akan menembus pisau dan angka kekerasannya dapat dilihat
4. Menghitung kekerasan jelly agar-agar

c. Warna Jelly

Pengukuran warna jelly yang diperoleh, dilakukan dengan menggunakan colour reader.

1. Monitor colour reader disentuhkan sedekat mungkin pada permukaan bahan kemudian alat dihidupkan. Intensitas warna sampel ditunjukkan oleh angka yang terbaca pada colour reader.
2. Hitung derajat keputihan sampel dengan rumus:

$$W = 100 - \{(100-L)^2 - (a^2 + b^2)\}^{1/2}$$

Keterangan:

- W = derajat keputihan (W = 100 diasumsikan putih sempurna)
 L = nilai berkisar 0-100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih.
 a = nilai berkisar antara (-80) sampai 100 menunjukkan warna hijau hingga merah
 b = nilai yang berkisar antara (-80) sampai 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning.

3.5.3 Sifat organoleptik

a. Uji Deskriptif

Panelis yang terlatih berjumlah lima orang diminta untuk memberikan penilaian terhadap jelly agar-agar yang dihasilkan dengan menandai skor yang telah dibuat.

Warna:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putih					Coklat				

Aroma :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lemah					Kuat				

Rasa :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Tidak manis / tidak gurih

Manis/gurih

b. Uji Afektif

Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap jelly agar dengan memberikan tanda pada kolom skor sesuai dengan tingkat kesukaannya.

Skor uji afektif (kesukaan):

1. amat sangat suka
2. sangat suka
3. suka
4. agak suka
5. biasa/netral
6. agak tidak suka
7. tidak suka
8. sangat tidak suka
9. amat tidak suka

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan seperti dibawah ini.

1. Proporsi tepung iles-iles berpengaruh terhadap kekuatan tekstur, warna, dan sifat sensoris jelly agar, dimana jumlah tepung iles-iles dengan perbandingan 1:1 (B2) menunjukkan pengaruh terbaik.
2. Konsentrasi gula berpengaruh terhadap kekuatan tekstur, warna, dan sifat sensoris jelly agar, dimana konsentrasi gula 9% (A2) menunjukkan pengaruh terbaik.
3. Kombinasi perlakuan proporsi penambahan tepung iles-iles dan konsentrasi gula berpengaruh terhadap kekuatan tekstur, warna, dan sifat sensoris jelly agar-agar. Tekstur yang paling kuat pada A2B1 disusul A3B1, warna terbaik pada A2B1 disusul A1B2. Sedangkan sifat sensoris yang meliputi uji deskriptif dan uji afektif trendnya sama, meliputi warna; aroma; dan rasa dengan kombinasi terbaik pada A2B2 disusul A3B2.

5.2 Saran

Dengan melihat hasil penelitian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai warna jelly agar-agar dengan penambahan tepung iles-iles.

DAFTAR PUSTAKA

- Allistair, M., 1995, **Food Polysaccarides And Their Application**, Marcell Decker Inc. New York Barsel, Hongkong.
- Anonim, 1992, **Iles- Iles, Umbi Liar Yang Disukai Jepang**, Suara Karya, Edisi 16 Desember, Jakarta.
- Bennion M, 1980, **The Science Of Food**, Canada.
- Buckle, K.A., R.A.Edwards, G.H. Fleet, M. Wotton, 1987, **Ilmu Pangan**, Terjemahan Hari Purnomo Dan Adiono, UI Press, Jakarta.
- De Man, J.M., 1997, **Kimia Makanan**, Penerbit ITB, Bandung.
- Gamam, P. M., K.B., Sherrington, 1994, **Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi Dan Mikrobiologi**, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Haryadi, 1995, **Catatan Kuliah Sifat - Sifat Fungsional Pati Dalam Bahan Pangan**, Fakultas Tekhnologi Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Hui, Y.H., 1991, **Encyclopedia OF Food Science And Technology**, A. Wiley Interscience Publicator, John Wiley And Sons, Inc. New York
- Indriani H. Dan Suminarsih E., 1999, **Budidaya, Pengolahan, Dan Pemasaran Rumput Laut**, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Jumali, 1980, **Keripik Dan Tepung Iles- Iles**, Trubus Edisi April, Hal 162.
- Lewis, M.S., 1987, **Physical Properties Of Foods And Food Processing Systems**, Ellis Horwood Ltd, Chichester, England.
- Lingga, P., 1995, **Bertanam Ubi- Ubian**, PT Penebar Swadaya, Jkt.
- Margono, 1992, **Selai Dan Jelly**, PT Grasindo, Jakarta.
- Sanderson, G.R. 1981, **Polysaccharides in Food: Food Technology**, Vol 35 (7) 50- 57, 83.

- Suyatno, 1992, **Iles-Iles Umbi Liar Yang Disukai Jepang**, Suara Karya Edisi Desember, Jakarta.
- Swinkels, J.J.M., **Veendams, 1985, Priciples Of Cereal Science And Technology**, American Association Of Cereal Chemist, St. Paul Miwessota.
- Untung, 1991, **Kulit Jeruk Untuk Jelly**, Sisipan Trubus No. 41 Th IV Mei, Jakarta.
- Whistler, R.L., 1992, **Seaweed Colloid Didalam Mc. Granhill Encyclopedia Of Science And Technology 7 Th Edition**, Vol.1, Mc. Graw-Hill, Inc. New York.
- _____, dan B. Smart, 1953, **Carbohydrate Technology**, The Avi Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Winarno, F.G., 1988, **Kimia Pangan Dan Gizi**, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____, 1990, **Tekhnologi Pengolahan Rumput Laut**, Pustaka Sinar Harapan, Jakarata.
- _____, Srikandi Fardiaz, dan Dedi Fardiaz, 1981, **Pengantar Teknologi Pangan**, PT Gramedia, Jakarta.

Lampiran 1. Kuisiener Organoleptik

I. Uji Deskriptif

1. Warna

A1B1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B1	Putih	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Coklat
A2B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

2. Aroma

A1B1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B1	Lemah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kuat
A2B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

3. Rasa

A1B1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A1B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B1	Tidak manis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manis
A2B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3B4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	



3. Rasa

	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Skala Hedonik	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Amant sanga suka												
Sangat Suka												
Suka												
Agak Suka												
Biasa/netral												
Agak tidak suka												
Tidak suka												
Sangat tidak suka												
Amat tidak suka												

