

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Bahan Penelitian

4.1.1. Bahan untuk Proses

Bahan yang digunakan untuk proses antara lain adalah alang-alang segar dengan ciri-ciri tidak busuk, kekuningan dan tidak kering (berair) yang diperoleh dari pasar tradisional “Pucang”, gula pasir (Gulaku) diperoleh dari supermarket “Yakaya”, karagenan dari CV. “Tristar Chemical” Surabaya, *cup* plastik diperoleh dari “Toko Plastik” di Jalan Pucang, dan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) komersial.

4.1.2. Bahan untuk Analisa

Bahan yang digunakan untuk analisa adalah, akuades, amilum (p.a), natrium karbonat (Na_2CO_3) (p.a), kalium iodat (KIO_3) (p.a), kalium iodida (KI) (p.a), natrium thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) (p.a), yodium (p.a), asam klorida (p.a), reagen Folin-Ciocalteu (p.a), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (p.a), metanol, dan asam galat.

4.2. Alat Penelitian

4.2.1. Alat untuk Proses

Alat-alat yang digunakan untuk proses adalah timbangan digital (Mettler Toledo), panci, baki plastik, piring plastik, sendok, gunting, mangkuk plastik, pengaduk, saringan, gelas ukur 1 L, termometer 150°C , *refrigerator* (RSA), kompor.

4.2.2. Alat untuk Analisa

Alat yang digunakan untuk analisa yaitu alat pengukur daya hisap, labu takar (Iwaki Pyrex), pipet volume (Iwaki Pyrex), pipet ukur (Iwaki Pyrex), erlenmeyer (Iwaki Pyrex), buret (Iwaki Pyrex), statif dan klem, gelas ukur (Iwaki Pyrex), corong, *beaker glass* (Iwaki Pyrex), botol

semprot, bulb, sendok, pengaduk, UV spektrofotometer (Shimadzu UV-1700 Pharmaspec), neraca kasar (Mettler Toledo), neraca analitis (Sartorius), botol timbang (Iwaki Pyrex), oven (Binder), eksikator, pH meter (microBENCH T12100), refraktometer (ATAGO Nar-1TLiquid Cat. No. 1211).

4.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pendahuluan telah dilakukan pada bulan Juni 2010 hingga Agustus 2010, dan penelitian utama akan dilakukan pada bulan April 2011 hingga Juni 2011 di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Pengawasan Mutu Pangan dan Uji Sensoris, Laboratorium Penelitian, Laboratorium Kimia-Biokimia Pangan dan Gizi, Laboratorium Kimia, Laboratorium Analisa Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

4.4. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor, yaitu:

Faktor 1: konsentrasi karagenan yang terdiri dari tiga level, yaitu:

K_1 : karagenan 0,050%

K_2 : karagenan 0,075%

K_3 : karagenan 0,100%

Faktor 2: konsentrasi sukrosa yang terdiri dari tiga level, yaitu:

S_1 : sukrosa 10%

S_2 : sukrosa 12,5%

S_3 : sukrosa 15%

Dari kombinasi kedua faktor tersebut diperoleh 9 (sembilan) kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Sembilan perlakuan

tersebut terdapat pada Tabel 4.1.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian dianalisa secara statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan pengaruh nyata

Tabel 4.1. Rancangan Perlakuan

Sukrosa	Karagenan		
	0,050%	0,075%	0,100%
10,0%	G 10,0%;K 0,050%	G 10,0%;K 0,075%	G 10,0%;K 0,100%
12,5%	G 12,5%;K 0,050%	G 12,5%;K 0,075%	G 12,5%;K 0,100%
15,0%	G 15,0%;K 0,050%	G 15,0%;K 0,075%	G 15,0%;K 0,100%

terhadap sifat fisik (daya hisap, tingkat sineresis), sifat kimia (pH, TPT) dan organoleptik *jelly drink* alang-alang. Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan F_{hitung} lebih besar daripada F_{tabel} pada taraf 5% berarti faktor memberikan pengaruh nyata terhadap parameter-parameter penelitian, maka dilanjutkan dengan Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada $\alpha = 5\%$ untuk menentukan perlakuan mana yang memberikan perbedaan nyata.

Bahan baku rimpang alang-alang dilakukan pengujian kadar air. Ekstrak alang-alang diuji pH dan TPT, sedangkan *jelly drink* alang-alang dengan hasil terbaik yang ditentukan dari hasil uji pembobotan dilakukan pengujian lanjutan yang meliputi uji kadar vitamin C, total fenol dan aktivitas penghambatan DPPH. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kadar vitamin C, total fenol dan aktivitas antioksidan dari *jelly drink* alang-alang yang dihasilkan.

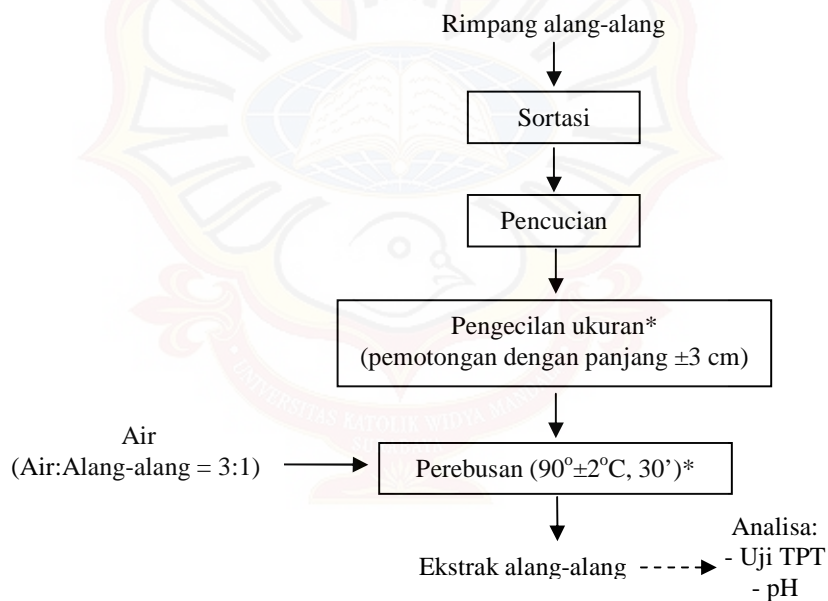
4.5. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian direncanakan dilaksanakan dalam dua tahap yang meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui kisaran faktor teknis (cara

pengekstraksian, perbandingan air dengan alang-alang, suhu, dan waktu proses) pada bahan yang diteliti, serta mengetahui formulasi *jelly drink* yang dapat digunakan, sedangkan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh faktor fisikokimiawi dan organoleptik (pH, TPT, daya hisap, sineresis, organoleptik, efektifitas, aktivitas penghambatan DPPH, total fenol, dan kadar vitamin C) pada bahan yang diteliti.

4.5.1. Tahapan Pembuatan Ekstrak Alang-Alang

Ekstrak alang-alang yang dibuat menggunakan presentase air:alang-alang (3:1), yang diekstrak menggunakan air isi ulang atau AMDK. Proses pembuatan ekstrak alang-alang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Proses Pembuatan Ekstrak Alang-Alang
Sumber: Techaratanakrai *et al.* (2007) dengan modifikasi*

Uraian tahapan pembuatan ekstrak alang-alang adalah sebagai berikut:

1. Sortasi

Tahap sortasi dilakukan untuk memisahkan kontaminan fisik (rumput dan tumbuhan lain selain rimpang alang-alang) maupun rimpang alang-alang yang rusak dari rimpang alang-alang yang baik. Ciri-ciri rimpang alang-alang yang baik sebagai berikut: berwarna kekuningan, tidak kering (kadar air tinggi), dan ukuran rimpang besar. Tujuan dilakukan sortasi ini adalah agar didapat rimpang alang-alang yang baik, sehingga ekstrak alang-alang yang dihasilkan juga terjamin kualitasnya. Kualitas ekstrak yang baik disini adalah ekstrak dengan kadar serat dan komponen-komponen lain yang larut dalam air tinggi.

2. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan kontaminan fisik, seperti tanah yang masih melekat pada rimpang alang-alang. Tanah ini selain sebagai kontaminan fisik, juga sebagai kontaminan mikrobiologi. Hal ini dikarenakan tanah mengandung banyak mikroba sebagai sumber kontaminan. Dengan dilakukan pencucian maka diharapkan dapat mereduksi sebanyak mungkin kontaminan fisik dan mikrobiologi, sehingga akan didapatkan rimpang alang-alang yang bersih dan tidak mengganggu hasil akhir dari ekstrak alang-alang yang diperoleh.

3. Pengecilan ukuran

Tujuan dilakukan tahap pengecilan ukuran ini adalah untuk memperbesar luas permukaan yang kontak dengan air nantinya saat dilakukan perebusan, dan membuka jaringan pada rimpang sehingga mempermudah proses ekstraksi. Semakin luas permukaan rimpang alang-alang dan terbukanya jaringan, maka proses ekstraksi juga akan semakin

efektif dan efisien, sehingga diharapkan akan semakin banyak pula komponen-komponen dalam rimpang alang-alang yang terlarut dalam air.

4. Perebusan (air:alang-alang = 3:1)

Perebusan dilakukan untuk mendapatkan ekstrak alang-alang dari rimpang alang-alang. Perbandingan air dengan alang-alang yang ditambahkan adalah 3:1. Hal ini dikarenakan pada perlakuan pendahuluan yang telah dilaksanakan, perbandingan inilah yang merupakan perbandingan terbaik dalam hal Total Padatan Terlarut (TPT) sari alang-alang, kemudahan pengekstraksian, dan pH dari ekstrak alang-alang.

5. Penyaringan

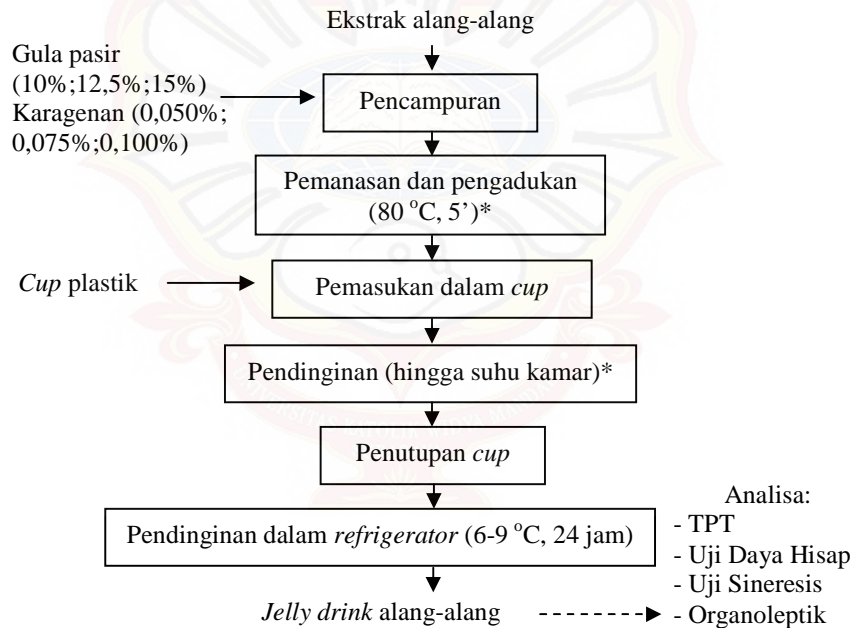
Tahap terakhir dari proses ini adalah tahap penyaringan. Tahapan ini dilakukan karena pada rimpang alang-alang terdapat serabut-serabut halus yang saat proses perebusan terkelupas dari rimpang alang-alang. Serabut ini terkelupas karena saat perebusan dilakukan penekanan terhadap rimpang alang-alang. Dengan dilakukan penyaringan, maka diharapkan ekstrak alang-alang menjadi jernih dan tidak terdapat kontaminan fisik, yaitu serabut pada rimpang alang-alang.

4.5.2. Tahapan Pembuatan *Jelly Drink*

Jelly drink dibuat berdasarkan perbedaan perlakuan proporsi karagenan dengan sukrosa. Diagram proses pembuatan *jelly drink* alang-alang dapat dilihat pada Gambar 4.2. Formulasi satu unit percobaan *jelly drink* alang-alang setiap perlakuan dengan total volume terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Formulasi *Jelly Drink* Perlakuan Konsentrasi Karagenan dan Gula

Perlakuan	Bahan		
	Ekstrak Alang-Alang (mL)	Gula (g)	Karagenan (g)
K ₁ S ₁	2000	200	1
K ₂ S ₁	2000	200	1,5
K ₃ S ₁	2000	200	2
K ₁ S ₂	2000	250	1
K ₂ S ₂	2000	250	1,5
K ₃ S ₂	2000	250	2
K ₁ S ₃	2000	300	1
K ₂ S ₃	2000	300	1,5
K ₃ S ₃	2000	300	2

Gambar 4.2. Diagram Proses Pembuatan *Jelly Drink* Alang-Alang
Sumber: Prayogo (2007) dengan modifikasi*

Uraian proses pembuatan *jelly drink* alang-alang adalah sebagai berikut:

1. Pencampuran

Pada tahap ini, sukrosa dan karagenan dicampur terlebih dulu sebelum dicampurkan ke dalam sari alang-alang. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pelarutan karagenan dalam ekstrak alang-alang sehingga dihasilkan larutan *jelly* yang homogen.

2. Pemanasan dan pengadukan

Pemanasan dilakukan pada suhu 80°C selama 5 menit untuk pembentukan gel karagenan. Pemilihan suhu ini didasarkan pada suhu hidrasi karagenan, dimana hidrasi sempurna kappa dan iota karagenan yang didapatkan pada suhu di atas 70°C (Moirano dalam Sadar, 2004). Pengadukan dilakukan selama pemanasan untuk membantu pelarutan karagenan dan gula serta meratakan penyebaran panas dalam larutan.

3. Pemasukan dalam *cup*

Larutan *jelly* yang sudah homogen dibiarkan hingga agak dingin (± 50 °C) kemudian dikemas dalam *cup* plastik 50 mL.

4. Pendinginan hingga suhu kamar

Pendinginan ini dilakukan untuk mengeluarkan uap air dari larutan *jelly* sebelum dilakukan penutupan *cup*. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi pengembunan pada *cup*. Pengembunan akan menyebabkan bagian permukaan *jelly drink* berair yang akan mengganggu pengamatan tingkat sineresis. Pendinginan ini dilakukan pada tempat yang bersih (tidak ada kontaminan fisik dan kimia).

5. Penutupan *cup*

Penutupan *cup* dilakukan setelah *jelly drink* dingin. Tujuannya untuk melindungi *jelly drink* dari kontaminan dan mengurangi penguapan air selama penyimpanan.

6. Penyimpanan dalam *refrigerator*

Jelly drink dalam *cup* kemudian disimpan dalam *refrigerator* selama 24 jam untuk memberi waktu karagenan membentuk gel yang kokoh.

4.6. Metode Analisa

4.6.1. Pengujian Daya Hisap (Anggraini, 2008)

Jelly drink yang telah *setting* diukur daya hisapnya dengan menggunakan *syringe* yg dilengkapi pegas. Cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Menekan *syringe* hingga skala di nol.
2. Memasukkan *syringe* ke bagian tengah *jelly drink* dalam *cup* x mL.
3. Melepaskan tekanan di *syringe*.
4. Menghitung waktu naiknya *jelly drink* ke bagian atas *syringe* dengan menggunakan *stopwatch*.
5. Mencatat waktu menggunakan satuan y detik/x ml *jelly drink*.
6. Pengamatan dilakukan pada hari ke 1, 7 dan 14.

4.6.2. Pengujian Sineresis (Imeson¹⁾, 1992)

1. Memasukkan *jelly drink* ke dalam *cup* plastik dengan berat yang sama untuk setiap perlakuan.
2. Menyimpan *jelly drink* selama beberapa hari dalam *refrigerator*.
3. Mengamati tingkat sineresis *jelly drink* pada 7 dan 14 hari penyimpanan dengan mengambil air yang terpisah dari *jelly drink* kemudian ditimbang beratnya.
4. Menghitung tingkat sineresis dengan rumus:

$$\text{Tingkat sineresis} = \frac{(\text{berat awal (g)} - (\text{berat akhir (g)}))}{\text{berat awal (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat awal = berat *jelly drink* dalam *cup*

Berat akhir = berat *jelly drink* dalam *cup* setelah dilakukan pemisahan air yang terlepas dari sistem gel.

4.6.3. Pengujian Organoleptik (Kartika dkk., 1988)

Pengujian ini bertujuan mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk *jelly drink*. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi kesukaan daya hisap, kemudahan ditelan, warna, dan rasa dengan skala numerik. Metode ini memungkinkan panelis bebas untuk memberi nilai 1-10 berdasarkan tingkat kesukaan yang disesuaikan dengan intensitas kesukaan panelis. Uji organoleptik ini dilakukan pada total 80 orang panelis. Contoh kuisioner uji organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.6.4. Uji Pembobotan (DeGarmo *et al*, 1993)

1. Setiap parameter diberi bobot variabel dengan angka 0-1. Besar bobot variabel masing parameter berbeda tergantung kepentingan tiap parameter. Bobot variabel untuk parameter uji organoleptik adalah:

1. Warna = 0,8
2. Rasa = 0,9
3. Daya hisap = 1
4. *Mouthfeel* = 0,9

2. Bobot normal setiap parameter ditentukan dengan cara membagi bobot variabel dengan bobot normal.

3. Menghitung nilai efektifitas dengan rumus:

$$\text{Nilai efektifitas} = \frac{(\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek})}{(\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek})}$$

4. Nilai hasil masing-masing parameter ditentukan dari hasil perlakuan antara nilai efektivitas dan bobot normal.
5. Nilai total semua kombinasi perlakuan dihitung dengan menjumlahkan semua nilai hasil setiap parameter.
6. Nilai total terbesar menunjukkan hasil perlakuan terbaik.

4.6.5. Pengujian Keasaman (pH) dengan Manual pH Meter microBENCH T12100

1. Membilas elektroda dan *temperature probe* dengan akuades
2. Menyalakan pH meter.
3. Mencelupkan elektroda pada sampel.
4. Menunggu sampai pembacaan pada layar stabil dan indikator *autolock* muncul pada layar.
5. Mencatat angka yang tertera pada pH meter.
6. Pengamatan dilakukan pada hari pertama.

4.6.6. Pengujian Total Padatan Terlarut (TPT) (ATAGO NAR-1TLiquid)

1. Membuka dan membersihkan permukaan kaca prisma refraktometer dengan kertas lensa.
2. Meneteskan larutan *jelly drink* (2-3 tetes) ke atas permukaan refraktometer dan ditutup.
3. Memutar knob hingga garis batas terlihat di bagian refraksi.
4. Memutar knob kompensator warna untuk mengakromatisasi garis batas sehingga terlihat lebih jelas.
5. Bagian bawah akan menunjukkan nilai total padatan terlarut sampel.
6. Suhu larutan harus dijaga sehingga konstan.
7. Pengamatan dilakukan pada hari pertama.

4.6.7. Pengujian Kadar Air (AOAC dalam Sudarmadji, 1997)

1. Menimbang 1-2 g sampel yang telah di hancurkan ke dalam botol timbang yang telah diketahui berat konstannya.
2. Mengeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 3-5 jam (sesuai bahan).
3. Pendinginan dalam eksikator dan ditimbang.
4. Memanaskan kembali dalam oven 30 menit.
5. Mendinginkan dan menimbang kembali hingga dicapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
6. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

4.6.8. Vitamin C Cara Titration Yodium (Jacobs, 1958)**Standarisasi Larutan Standar Yodium 0,01N:**

1. Menimbang 0,2473 g As_2O_3 .
2. Melarutkan dalam 2 mL NaOH 10% (b/v)
3. Mengencerkan hingga volume 200 mL.
4. Menetralkan dengan HCl 1 N
5. Menambahkan 2 g $NaHCO_3$.
6. Mengencerkan hingga volume 500 mL
7. Memipet 10 mL larutan As_2O_3 .
8. Menambahkan 10 mL akuades, 2 g $NaHCO_3$ hingga pH 6,5 dan 2 mL larutan amilum 1%.
9. Menitiasi dengan larutan yodium.
10. Pengujian dilakukan triplo.

Penentuan Kadar Vitamin C:

1. Mengambil 5 mL filtrat dengan pipet volum dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL.
2. Menambahkan 2 mL larutan amilum 1%, dan 20 mL akuades.
3. Titration dengan 0,01 N standard yodium.

4. Perhitungan: 1 mL 0,01 N yodium = 0,88 mg asam askorbat
5. Pengujian dilakukan triplo.

4.6.9. Total Fenol Metode Folin-Ciocalteu (Singleton dalam Waterhouse, 2001)

1. Membuat larutan standar asam galat dengan konsentrasi 0, 50, 100, 150 dan 250 mg asam galat/mL.
2. Memipet 0,1 mL sampel dan memasukkan dalam labu takar 10 mL.
3. Menambah sedikit akuades dan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu, kemudian dihomogenkan.
4. Didiamkan sealam 30 detik hingga 8 menit.
5. Menambah 1,5 mL larutan natrium karbonat 20%.
6. Menambah akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan.
7. Inkubasi pada suhu 20°C selama 2 jam atau 40°C selama 30 menit.
8. Mengukur absorbansi pada λ 765 nm.
9. Pengujian dilakukan triplo.

4.6.10. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Matthäus yang disitasi oleh Rababah *et al.*, 2010)

Aktivitas antioksidan diukur sebagai penurunan serapan larutan DPPH akibat adanya penambahan sampel. Cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Menimbang 6 g sampel dan mengekstraksi dalam 50 mL metanol dengan diaduk selama 1 jam pada suhu 60 °C (larutan induk).
2. Membuat seri larutan ekstrak 10, 25, 50, 100, 200 μ g/mL dari larutan induk.
3. Memipet 3,8 mL larutan ekstrak pada setiap konsentrasi.

4. Menambahkan 0,2 mL larutan DPPH (50 mg DPPH dilarutkan dalam 100 mL metanol).
5. Menambahkan metanol hingga total volume larutan 4 mL.
6. Kontrol dibuat dengan memipet 0,2 mL larutan DPPH dan menambahkan 3,8 mL metanol.
7. Mendinginkan pada ruang gelap selama 30 menit.
8. Mengukur absorbansi pada λ 515 nm.
9. Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan ekstrak tersebut dihitung sebagai persen inhibisi (% inhibisi) dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100\%$$

Keterangan:

A_{kontrol} = absorbansi tidak mengandung sampel

A_{sampel} = absorbansi mengandung sampel

10. Menghitung IC_{50} yang diperoleh dari grafik hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi.
11. Pengujian dilakukan triplo.
12. Hasil IC_{50} sampel dibandingkan dengan IC_{50} vitamin C pada konsentrasi 2, 3, 4 dan 5 ppm (Hanani dkk., 2005).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. S. 2008. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Tripotassium Citrate terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Jelly Drink*. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala.
- Anonymous₁. 2005. *Tanaman Obat Indonesia*. http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?mnu=2&id=201 [7 Januari 2006]
- Arini, L. N. 2010. Kajian Perbedaan Proporsi Konjac dan Karagenan Serta Konsentrasi Sukrosa terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Jelly Drink* Jambu Merah. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala.
- Aurand, L. W. dan A. E. Woods. 1973. *Food Chemistry*. Connecticut: The Avi Publishing Company Inc.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Chandra, N. 2009. Pengaruh Perbedaan Proporsi Air dengan Jumlah Ekstrak Angkak yang Ditambahkan dan pH terhadap Sifat Fisik, Jumlah *Bacillus sp.* dan Organoleptik pada *Jelly Drink*. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala.
- Charley, H. 1982. *Food Science 2nd edition*. New York: John Wiley and Sons.
- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tanaman Obat Indonesia Jilid 4*. Jakarta: Puspa Swara.
- De Garmo, E. P., Sullivan, W. G., dan Bontadelli, J. A. 1993. *Engineering Economy*. New York: Macmillans Publishing Company.
- deMan, J. M. 1999. *Principles of Food Chemistry 3rd ed*. Maryland: An Aspen Publication.

- Departemen Perindustrian Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. 1982. *Identifikasi dan Isolasi Akar Rumput Alang-Alang*. Banjarbaru: Pengarang
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Makanan*. Penerjemah: Muchji Muljohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Eisses, J. 1952. *The Muscilages of Some Indonesian Seaweeds*. Journal for Scientific Research 1 (3): 44-46.
- Glicksman, M. 1983. *Food Hydrocolloid*. Florida : C.R.C. Press.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia I*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Imeson¹⁾, A. E. 1992. *Carrageenans* dalam J. O. Philips dan P. A. Williams (Ed) *Handbook of Hydrocolloids*. New York: Woodhead Publishing Limited.
- Imeson²⁾, A. E. 2009. *Food Stabilizers, Thickeners and Gelling Agents*. UK: Blackwell Publishing.
- Istini, S., A. Zalnika dan Suhaimi. 2006. *Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut*. <http://rumpautlaut.org/datalama/Pengolahan%20Agar,%20Karagenan,%20dan%20Alginat.pdf> (27 Agustus 2010).
- Jacobs, M. B. 1958. *The Chemical Analysis of Foods and Foods Products*. New Jersey: The Van Nostrand Company, Inc.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Kelco, CP. 2007. *Carrageenan: Gelling Mechanism*. http://www.cpkelco.com/carrageenan/gelling_mechanism.html (27 Juni 2006).
- Luthana, Y. K. 2008. *Jelly Drink*. <http://www.yis'sFOODentertaining.htm> [03 September 2009).

- MacDonald, G.E. 2007. *Cogongrass (Imperata cylindrica) : Biology, Distribution and Impacts in the Southeastern U.S.* <http://www.cogongrass.org/conference07/macdonald.pdf> (17 Juni 2010).
- Noer, H. 2007. *Hidrokoloid dalam Pembuatan Jelly Drink.* http://www.foodreview.biz/fri/index.php?option=com_content&ask=view&id=13Itemid=16 (26 Oktober 2007).
- Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Components 2nd ed.* New York: Academic Press, Inc.
- Prayogo, T. L. 2007. Perencanaan Unit Sanitasi Pembuatan *Jelly Cup* 10 mL Kapasitas 20000 cup/hari. *Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan.* Surabaya: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala.
- Rababah, T. M., F. Bannat, A. Rababah, K. Ereifej dan Yang, W. 2010. Optimization of Extraction Conditions of Total Phenolics, Antioxidant Activities and Anthocyanin of Oregano, Thyme, Terebinth and Pomegranate. *Journal Food Science* 75 Volume 7: c626-632.
- Sadar, L.N. 2004. Rheological dan Textural Characteristics of Copolymerized Hydrocolloidal Solutions Containing Curdlan Gum, *Thesis*, Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park. <http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/1850/1/umi-umd-1843.pdf> (5 November 2010).
- Samsuari. 2009. *Karagenan.* <http://www.google.co.id/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=2&ved=0CAoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.damandiri.or.id%2Ffile%2FSamsuaripbpdfgambar.pdf&ei=DLLSSt2ZC8PUkAW21vjwAw&ct=j&q=struktur+karagenan+%2B+pdf&usq=AFOjCNH084FkTilsLxM-7-HxPT0ccV3yPg> (12 Oktober 2009).
- Shilling, G. D. 1997. *Ecology, Physiology, and Management of Cogongrass (Imperata cylindrica).* <http://www1.fipr.state.fl.us/fipr/fipr1.nsf/129fc2ac92d337ca85256c5>

[b00481502/578586808575536e85256b2f0054a507/\\$FILE/03-107-140Final.pdf](http://b00481502/578586808575536e85256b2f0054a507/$FILE/03-107-140Final.pdf) (27 Agustus 2010).

SII (Standar Industri Indonesia) No. 0716.89. 1983. *Gula Pasir*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Techaratanakrai, B. *et al.* 2007. *Effects of Infusion Temperature and Time on Antioxidant Activity of Herbal Infusions*. http://www.scisoc.or.th/stt/33/sec_g/paper/stt33_G_G0028.pdf (30 Agustus 2010).

USDA. 2010. *Imperata cylindrica (L.) P. Beauv.* <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=IMCY> (23 Agustus 2010).

Waterhouse, A. 2001. *Folin-Ciocalteu Micro Method for Total Phenol in Wine*. California: Department of Viticulture and Enology University of California, Davis

Whistler, R. L. dan J. N. BeMiller (Ed.). 1993. *Industrial Gums and Their Derivatives Third edition*. California: Academic Press, Inc.

Widjanarko, S. B. 2008. *Proses Pembuatan Minuman Jelly*. <http://id.wordpress.com/tag/jelly-drink/> (12 April 2009).

Widjanarko, S. B. 2009. *Bahan Pembentuk Gel*. <http://www.google.co.id/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=1&ved=0CAYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fsimonwidjanarko.files.wordpress.com%2F2008%2F06%2Fbahan-pembentuk-gel2.pdf&ei=IK3SSqWXMseBkQWwmpTvAw&rct=j&q=gelling+agent&usq=AFQjCNHRegyXSpLWMKtDNZt0Se6hWC6boQ> (12 Oktober 2009).

Wijaya, H. C. 2002. *Pangan Fungsional dan Kontribusinya Bagi Kesehatan*. <http://www.scribd.com/doc/28608855/pangan-fungsional-dan-kontribusinya-bagi-kesehatan> [23 Juni 2010]

Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.