

STUDI FORMULA SERBUK *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK ALGA
HIJAU *Caulerpa racemosa* DENGAN VARIASI KADAR SUKROSA DAN
ASPARTAM

SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Oleh :
OKTARI SUSANTI
NIM. 0810833005



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

STUDI FORMULA SERBUK *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK ALGA
HIJAU *Caulerpa racemosa* DENGAN VARIASI KADAR SUKROSA DAN
ASPARTAM

SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :
OKTARI SUSANTI
NIM. 0810833005



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

SKRIPSI
 STUDI FORMULA SERBUK *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK ALGA
 HIJAU *Caulerpa racemosa* DENGAN VARIASI KADAR SUKROSA DAN
 ASPARTAM

Oleh :
 OKTARI SUSANTI
 NIM. 0810833005

Telah dipertahankan didepan penguji
 Pada tanggal 23 Januari 2014
 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. : _____

Tanggal : _____

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. M.Firdaus, MP)
 NIP. 19680919 200501 1 001
 Tanggal :

Dosen Penguji II

(Ir. Darius, M.Biotech)
 NIP. 19500531 198103 1 003
 Tanggal :

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Kartini Zailanie, MP)
 NIP. 19550503 198503 2 001
 Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MP)
 NIP. 19640726 198903 2 004
 Tanggal :

Mengetahui,
 Ketua Jurusan

(Dr.Ir.Happy Nursyam, MS)
 NIP: 19600322 18601 1 001
 Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Desember 2014

Mahasiswa

Oktari Susanti



UCAPAN TERIMAKASIH

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi suri tauladan sehingga mendapatkan semangat tersendiri dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ir. Kartini Zailanie, MP selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan sejak pembuatan usulan skripsi sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran sejak pembuatan usulan skripsi sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu yang sangat saya sayangi adalah orang terpenting dalam hidupku yang selalu memberikan energi positif dan selalu memanjatkan doa yang terbaik untuk anaknya, serta segenap anggota keluarga yang telah memberikan pelajaran hidup.
6. Alkenzy yang sangat saya cintai dan mas Dadung yang selalu menjadi semangat dan motivatorku untuk segera menyelesaikan kuliah agar dapat melanjutkan kehidupan selanjutnya.
7. Sahabatku, kakakku, temanku, dan Adekku (Elvi) orang yang selalu sabar mendengar setiap keluhan-keluhan, memberi dorongan semangat, dan menenangkan hati dikala adamasalah dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Teman seperjuangan dalam 1 tim:Epi, Laxmita, Putri, Anisa, dan Mutia yang saling membantu, saling memberi semangat, berbagi informasi, dan berjuang bersama dalam suka dan duka selama penyelesaian skripsi ini.

9. Teman-teman terdekatku :Risa (cece), Dea, Veny, Satria, Ami, dan Putri yang telah menemani selama kuliah, saling memberikan motivasi agar cepat menyelesaikan skripsi masing-masing.
10. Segenap keluarga besar THP 2008 tercinta yang selalu kompak dan menjadi motivator dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
11. Sahabat lamaku; Sulis, Tutut, Rofah, Elisa , Fitri, Dani,dan Teman-teman kos Kertosariro no.53; Andrea, Lely, Linda, mz Epit dan masih banyak yang lainnya sudah memberikan doa serta ikut mengaminkan harapanku agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

Laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Desember 2013

Penulis



OKTARI SUSANTI (0810833005). Skripsi Tentang Studi Formula Serbuk *Effervescent* Dari Alga Hijau Spesies (*Caulerpa racemosa*) Dengan Variasi Kadar Sukrosa Dan Aspartam (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Kartini Zailanie, MP** dan **Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MP**).

Alga hijau spesies *Caulerpa racemosa* merupakan salah satu bahan yang banyak ditemui di perairan Indonesia. Salah satu sumber makanan yang mengandung senyawa antioksidan yaitu alga. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan atau menghambat terjadinya oksidasi pada sel tubuh, sehingga dapat mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan sel.

Untuk mendapatkan senyawa antioksidan dari *Caulerpa racemosa*, maka dilakukan proses ekstraksi. Salah satu proses ekstraksi adalah maserasi. Maserasi merupakan proses perendaman bahan yang dilakukan dengan atau tanpa pengadukan. Dalam proses perendaman pelarut menembus dinding sel masuk kedalam rongga sel yang mengandung senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan senyawa aktif yang ada di dalam dan di luar sel.

Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai produk dan minat masyarakat adalah dengan membuat alga hijau spesies *Caulerpa racemosa* dalam bentuk ekstrak dan selanjutnya diformulasi dalam bentuk sediaan serbuk *effervescent*.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mendapatkan formula terbaik pada pembuatan serbuk *effervescent* dari alga hijau (*Caulerpa racemosa*) dengan variasi kadar sukrosa dan aspartam secara kimia, fisik, organoleptik dan mengetahui perbedaan kandungan selama proses pembuatan *effervescent*. Untuk mempelajari karakteristik dari minuman *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*. Dengan variasi kadar sukrosa dan aspartam. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 Maret 2013 – 17 Mei 2013.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap sederhana. variabel bebas pada penelitian ini ialah proses pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak dari alga hijau (*Caulerpa racemosa*) dengan formula perbandingan kadar sukrosa dan aspartam F1 100% sukrosa, F2 75%:25% sukrosa dan aspartam F3 50%:50% sukrosa dan aspartam F4 25%:75% sukrosa dan aspartam F5 100% aspartam dalam jumlah yang sama.%. Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini meliputi indeks aktivitas antioksidan, total fenol, pH, kecepatan larut, kadar air, gula reduksi, organoleptik warna serbuk, organoleptik warna minuman, organoleptik rasa dan organoleptik aroma. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA).

Perlakuan perbandingan formula pemanis dengan variasi kadar sukrosa dan aspartam pada serbuk *effervescent* dari alga hijau spesies (*Caulerpa racemosa*) memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, kadar air, kecepatan larut, pH, gula reduksi dan organoleptik. Serbuk *effervescent* (*Caulerpa racemosa*) memiliki nilai aktivitas antioksidan yang tertinggi sebesar 210,865.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyajikan laporan skripsi yang berjudul studi formula serbuk *effervescent* ekstrak alga hijau spesies *Caulerpa racemosa* dengan variasi kadar sukrosa dan aspartam. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi jenis bahan pemanis yang berbeda, dan analisis sifat kimia, fisik dan organoleptik. Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kurang tepatan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Wassalam'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Malang, Desember 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Kegunaan Penelitian	3
1.5. Hipotesis	3
1.6. Tempat dan Waktu	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Rumput Laut	4
2.1.1 Rumput laut hijau	5
2.1.1.1 <i>Caulerpa racemosa</i>	5
2.1.1.2 Komposisi kimia alga	6
2.2. <i>Effervescent</i>	6
2.3. Ekstraksi alga hijau	7
2.4. Pelarut	8
2.4.1 Etanol	9
2.5. Dekstrin	10
2.6. Asam sitrat	12
2.7. Natrium bikarbonat	13
2.8. Pemanis	14
2.9.1 Sukrosa	16
2.9.2 Aspartam	17
2.9. Ekstraksi	18
2.10. Antioksidan	19
2.11. Gula reduksi	20

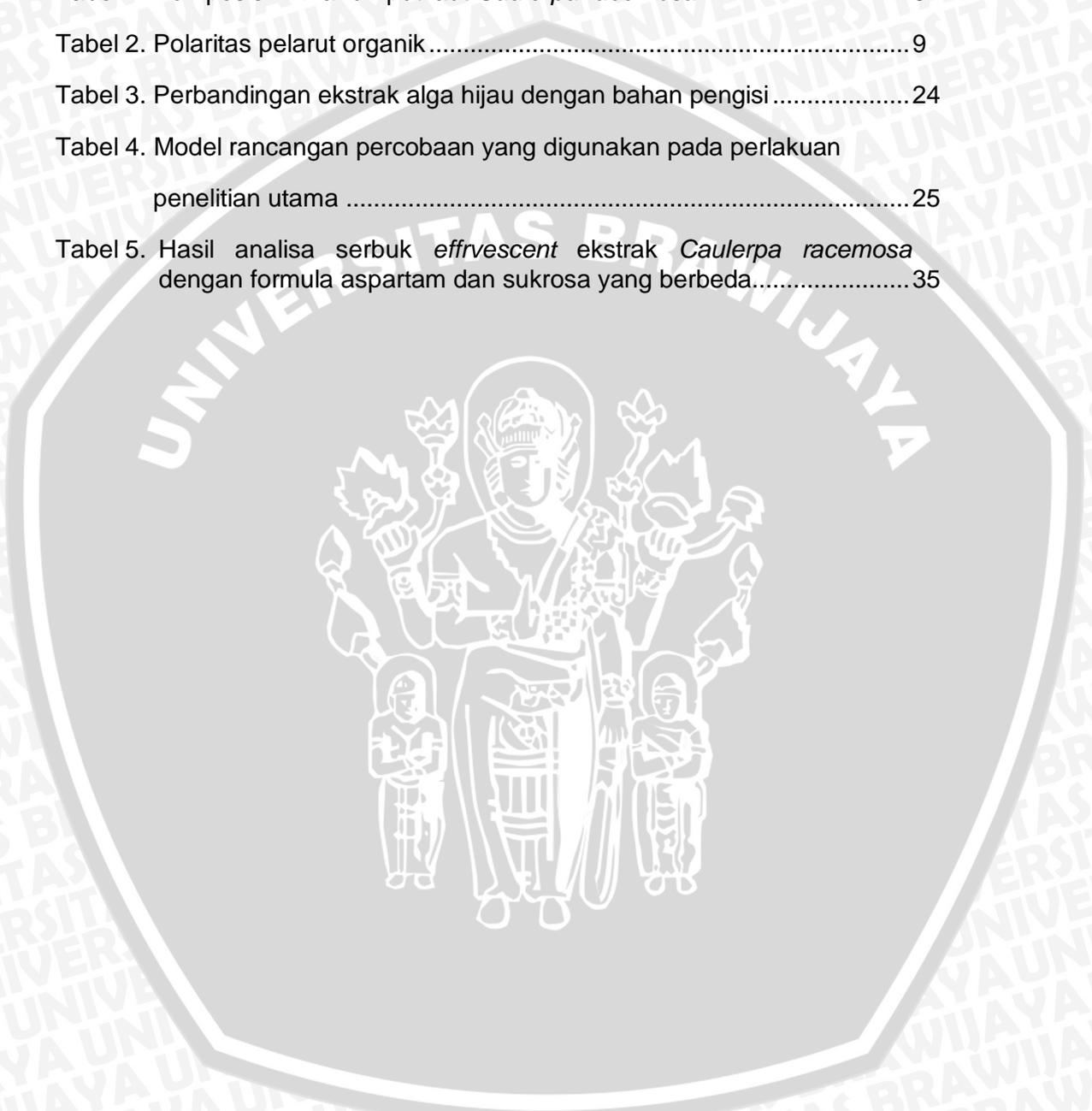
3. METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Materi penelitian.....	21
3.1.1 Bahan penelitian	21
3.1.2 Alat penelitian	21
3.2. Metode penelitian.....	22
3.2.1 Metode	22
3.2.2 Variabel.....	23
3.3. Prosedur penelitian.....	23
3.3.1 Penelitian pendahuluan.....	23
3.3.2 Penelitian utama.....	24
3.4. Proses pembuatan serbuk <i>effervescent</i> alga hijau.....	25
3.4.1. Persiapan bahan.....	25
3.4.2. Proses pembuatan filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	25
3.4.3. Proses pembuatan serbuk alga hijau <i>Caulerpa racemosa</i>	27
3.4.4. Proses pembuatan serbuk <i>effervescent</i> alga hijau <i>Caulerpa racemosa</i>	27
3.5. Prosedur analisis parameter uji.....	29
3.5.1. Rendemen	29
3.5.2. Spektrovotometer UV-Vis.....	29
3.5.3. Kadar air	30
3.5.4. Pengukuran total fenol.....	30
3.5.5. Uji aktifitas antioksidan.....	31
3.5.6. Pengukuran nilai pH.....	31
3.5.7. Uji kecepatan larut.....	32
3.5.8. Uji gula reduksi.....	32
3.5.9. Uji organoleptik.....	33
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Hasil analisis serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	35
4.2. Total fenol pada serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	35
4.3. Aktivitas antioksidan (IC ₅₀) pada serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	36
4.4. Kadar air pada serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	38
4.5. pH pada serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	39
4.6. Kecepatan larut pada serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	40
4.7. Gula reduksi pada serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	41
4.8. Organoleptik.....	42
4.8.1. Nilai kesukaan terhadap warna serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	42
4.8.2. Nilai kesukaan terhadap tekstur serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	43
4.8.3. Nilai kesukaan terhadap aroma serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	45
4.8.4. Nilai kesukaan terhadap rasa serbuk <i>effervescent</i> filtrat <i>Caulerpa racemosa</i>	46

5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	55



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi kimia rumput laut <i>Caulerpa racemosa</i>	6
Tabel 2. Polaritas pelarut organik.....	9
Tabel 3. Perbandingan ekstrak alga hijau dengan bahan pengisi.....	24
Tabel 4. Model rancangan percobaan yang digunakan pada perlakuan penelitian utama	25
Tabel 5. Hasil analisa serbuk <i>effrvescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> dengan formula aspartam dan sukrosa yang berbeda.....	35



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Caulerpa racemosa</i>	5
Gambar 2. Rumus molekul dekstrin	11
Gambar 3. Rumus molekul asam sitrat	13
Gambar 4. Rumus molekul natrium bikarbonat.....	14
Gambar 5. Rumus molekul sukrosa	17
Gambar 6. Rumus molekul aspartam.....	18
Gambar 7. Proses ekstraksi	26
Gambar 8. Proses pembuatan serbuk ekstrak alga hijau	27
Gambar 9. Proses pembuatan <i>effervescent</i> ekstrak alga hijau.....	28
Gambar 10. Total fenol serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	36
Gambar 11. Aktifitas antioksidan IC ₅₀ ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	37
Gambar 12. Kadar air ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda	38
Gambar 13. pH ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda	39
Gambar 14. Kecepatan larut serbuk ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	40
Gambar 15. Gula reduksi serbuk ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	41
Gambar 16. Nilai kesukaan warna serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	43
Gambar 17. Nilai kesukaan tekstur serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	44
Gambar 16. Nilai kesukaan aroma serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	45
Gambar 17. Nilai kesukaan rasa serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> pada jenis pemanis sukrosa dan aspartame yang berbeda.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Uji total fenol.....	55
Lampiran 2. Uji aktivitas antioksidan metode DPPH.....	56
Lampiran 3. Uji kadar air.....	57
Lampiran 4. Pengukuran nilai pH.....	58
Lampiran 5. Uji kecepatan larut.....	59
Lampiran 6. Uji gula reduksi.....	60
Lampiran 7. Lembar uji organoleptik.....	62
Lampiran 8. Standar asam galat.....	63
Lampiran 9. Total fenol serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i> (mg GAE/g).....	64
Lampiran 10. Aktivitas antioksidan pada nilai IC ₅₀	66
Lampiran 11. Kadar air serbuk <i>effervescent</i> <i>Caulerpa racemosa</i>	69
Lampiran 12. pH serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i>	71
Lampiran 13. Kecepatan larut serbuk <i>effervescent</i> <i>Caulerpa racemosa</i>	72
Lampiran 14. Gula reduksi <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i>	73
Lampiran 15. Uji hedonik rasa serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa</i> <i>racemosa</i>	73
Lampiran 16. Uji hedonik warna serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa</i> <i>racemosa</i>	75
Lampiran 17. Uji hedonik tekstur serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i>	76
Lampiran 18. Uji hedonik aroma serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i>	77
Lampiran 19. Foto proses pembuatan serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i>	78
Lampiran 20. Foto hasil uji serbuk <i>effervescent</i> ekstrak <i>Caulerpa racemosa</i>	80

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi rumput laut di Indonesia memiliki prospek yang cukup menjanjikan dan merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia. Salah satu daerah disekitar pantai Ponjuk Talango Kabupaten Sumenep Madura didaerah ini ditemukan beberapa jenis rumput laut diantaranya rumput laut hijau, yang mengandung senyawa aktif fukoidan. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan, *Caulerpa racemosa* menghasilkan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan. (Anonimous,2013) diacu oleh Chew *et al.* (2008) kemampuan *Caulerpa racemosa* dalam menangkal radikal bebas karena mengandung asam folat, tiamin, dan asam askorbat.

Effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung sebagai hasil reaksi kimia dalam larutan (Mohrle, 1989). Palung (2004) menyatakan effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia dalam larutan gas yang dihasilkan, umumnya adalah karbondioksida (CO_2)

Konsentrasi asam dan natrium bikarbonat dapat mempengaruhi efek menyegarkan dan pembentukan gas karbondioksida (efek *effervescing*). Kandungan karbon dan asam yang tidak seimbang atau berkurangnya efek rasa menyegarkan dan pembentukan gelembung gas pada produk (Lieberman *et al.*, 1989).

Keunggulan minuman *effervescent* dibandingkan dengan minuman lain adalah selain menghilangkan rasa dahaga dan memberikan rasa segar. minuman ini memiliki rasa yang lebih nikmat, memberi efek *sparkle* dan dikemas dalam bentuk yang lebih praktis, sehingga memudahkan untuk dibawa dan

diminum kapan saja. Selain itu, *effervescent* juga bisa menutupi rasa obat atau zat dari bahan utamanya (Lestari *et al.*, 2007).

Effervescent umumnya menggunakan bahan pemanis, Pemanis yang umum digunakan pada pembuatan *effervescent* diantaranya pemanis fruktosa, glukosa, aspartam dan sukrosa. Beberapa gula dibanding dengan kemanisan sukrosa (1,00, maka kemanisan D-galaktosa (0,4-0,6 maltosa 0,3 -0,5 laktosa (0,2- 0,15 sedangkan D-fruktosa sekitar 1,32, Bahan pemanis digunakan untuk meningkatkan cita rasa. Salah satu pemanis yang memiliki kelebihan adalah sukrosa dan aspartam. Sukrosa memiliki kemanisan sama dengan 1,00, mempunyai rasa manis, bersifat tidak hidroskopis, granula bersifat mudah mengalir, sukrosa sebagai cadangan karbohidrat dan menutupi rasa pedas pada alga hijau *Caulerpa racemosa*

Aspartam merupakan pemanis buatan dari golongan gula non-sakarida yang banyak dipakai untuk produk-produk diet atau produk rendah kalori. Aspartam lebih manis sekitar 180-200 kali daripada gula biasa dengan konsentrasi yang sama. Artinya dengan menggunakan pemanis ini maka kita hanya memerlukan 1/200 kali lebih sedikit aspartam dibanding dengan menggunakan gula biasa. (Syah *et al.* 2005).

Sejauh ini penelitian pembuatan minuman *effervescent* dari alga hijau dengan formulasi serbuk dengan variasi kadar sukrosa dan aspartam belum banyak diteliti, penelitian penggunaan formulasi sukrosa dan aspartam pernah dilakukan (Pratiwi *et al.*, 2011) dengan menggunakan komposisi sukrosa dan aspartam sebagai bahan pemanis tablet *effervescent* ekstrak etanolik buah mengkudu. Rahmat *et al.*, 2012) penggunaan sukrosa dalam optimalisasi hidrolisis sukrosa.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, masalah-masalah yang mendasari ini penelitian adalah bagaimana formula terbaik serbuk *effervescent* ekstrak alga hijau (*Caulerpa racemosa*) dengan variasi kadar sukrosa dan aspartam?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan formula terbaik pada pembuatan serbuk *effervescent* dari alga hijau (*Caulerpa racemosa*) dengan variasi kadar sukrosa dan aspartam?

1.4 Kegunaan

- Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan antara lain memberikan informasi mengenai pengaruh formula sukrosa dan aspartam terbaik untuk pembuatan serbuk *effervescent* dari alga hijau (*Caulerpa racemosa*).
- Selain itu juga diharapkan serbuk *effervescent* dapat menjadi nilai tambah dalam pengolahan bahan pangan yang bermanfaat dan berdaya guna tinggi terutama untuk kesehatan serta untuk mendukung program diversifikasi produk pangan

1.4 Hipotesis

Pemberian jenis formula pemanis sukrosa dan aspartam yang berbeda berpengaruh pada variabel serbuk *effervescent* alga hijau (*Caulerpa racemosa*)

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium pangan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada bulan Desember 2012 - Januari 2013.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Laut

Rumput laut secara umum mempunyai banyak jenis yang terbagi berdasarkan warna/pigmennya kedalam beberapa kelas, ialah alga merah (*Rhodophyceae*), alga coklat (*Phaeophyceae*), alga hijau (*Chlorophyceae*) dan alga biru-hijau (*Cyanophyceae*). Alga hijau biru, banyak yang hidup dan berkembang di air tawar. Jenis alga ini mempunyai arti penting sebagai bahan makanan. Sebaliknya, alga coklat dan alga merah merupakan penghuni laut yang cukup eksklusif dalam kedudukannya sebagai bahan pangan dan nonpangan (Haryanto, 2005).

Lingkungan hidup rumput laut terutama perairan yang jernih yang memiliki substrat dasar batu karang, karang mati, batuan vulkanik dan benda-benda yang bersifat massive yang berada pada dasar perairan. Tumbuhan ini tumbuh di daerah intertidal, sampai daerah tubir dengan ombak besar dan arus deras. Kedalaman yang diperlukan untuk pertumbuhan dari 0,5-10 meter tumbuh subur pada daerah tropis, suhu perairan 27,25°C–29,30°C dan salinitas 33,5% (Kadi *et al.*, 2008).

Rumput laut di indikasikan sebagai tumbuhan yang kaya akan antioksidan (Cahyana *et al.*, 1992 diacu oleh Heo *et al.* 2005). Rumput laut *Caulerpa racemosa* merupakan salah satu jenis alga hijau yang hidup menyebar di beberapa perairan Indonesia. Varietas alga jenis *Caulerpa racemosa* termasuk spesies yang belum banyak dibudidayakan dan biasa dikonsumsi sebagai sayuran atau lalapan oleh masyarakat di daerah tropikal seperti di Indonesia. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan, *Caulerpa racemosa* menghasilkan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Novaczek (2001) diacu oleh Chew *et al.*, (2008) kemampuan *Caulerpa racemosa*

dalam menangkal radikal bebas karena mengandung asam folat, tiamin, dan asam askorbat.

2.1.1 Rumput Laut Hijau (*Caulerpa racemosa*)

2.1.1.1 *Caulerpa racemosa*

Caulerpa merupakan salah satu genus alga laut dari Famili *Caulerpa racemosa* termasuk spesies dari Kelas Chlorophyceae (alga hijau) (Atmadja *et al.* 1996). Hamel (1931) diacu oleh Raniello *et al.*, (2004) menyatakan bahwa jenis *Caulerpa racemosa* pertama kali ditemukan pada tahun 1926 di sepanjang pantai Tunisia perairan Mediterania. Makroalga laut jenis *Caulerpa racemosa* memiliki thalus berwarna hijau seperti tanaman rumput, terdiri dari banyak cabang tegak, yang tingginya sekitar 2,5-6,0 cm. Batang pokok berukuran antara 16-22 cm. Terdapat bulatan-bulatan seperti anggur pada puncak cabang, panjang setiap puncak cabang sekitar 2,5-10,0 cm. Klasifikasi dari rumput laut *Caulerpa racemosa* menurut Dawson (1946) diacu oleh Soegiarto *et al.* (1978) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Caulerpales
Famili	: Caulerpaceae
Genus	: <i>Caulerpa</i>
Spesies	: <i>Caulerpa racemosa</i>



(google image,2013)

Selain berwarna hijau, ciri khas *Caulerpa racemosa* diantaranya mempunyai thalus dengan stolon berukuran kurang lebih 5 cm, perakarannya (*holdfast*) relatif besar dan meruncing seperti paku dengan panjang ramuli mencapai 8 cm. Ramuli merupakan organ cabang atau percabangan dari stolon sebagai organ utama, Ramuli ini berdiameter antara 2-4 mm. Ramuli timbul pada stolon yang bercabang dan memiliki bulatan-bulatan dengan ujung yang rata dan bertangkai serta tersusun di sekitar dan sepanjang ramuli. Pada masa

reproduksi, *Caulerpa racemosa* akan mengeluarkan substansi berwarna putih seperti susu, namun kemudian akan mati dalam satu atau dua hari. Awalnya *Caulerpa racemosa* akan kehilangan warnanya, kemudian hancur dan mengotori perairan. Spesies ini sering ditemukan tumbuh pada berbagai substrat dengan sebaran yang luas (Atmadja *et al.* 1996).

2.1.1.2 Komposisi Kimia Alga

Alga hijau memiliki dinding sel yang terdiri atas selulosa dan polisakaria. Rumput laut juga mengandung protein, lemak, serat kasar, vitamin dan zat anti bakteri serta mineral (Santoso *et al.* 2006) Komposisi kimia alga hijau dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Komposisi kimia 100 g anggur laut (*Caulerpa racemosa*) segar

Senyawa	Jumlah (%)
Kadar abu	2,1 ± 0,2
Kadar air	88,8 ± 0,5
Kadar protein	1,5 ± 0,2
Kadar lemak	0,5 ± 0,1
Kadar serat	7,3 ± 0,5

Sumber : Santoso *et al.* (2006)

Kelompok alga laut Genus *Caulerpa* mempunyai senyawa metabolit sekunder yang cukup banyak. Metabolit yang dihasilkan dari *Caulerpa* adalah *glycogly cerolipid* dan kelompok fenol. Kandungan lainnya adalah á-1-gliceryl-D-mannosid-4-amonium yang digunakan sebagai *antihelminthic* (zat pembunuh cacing), juga alkaloid yang digunakan sebagai penurun tekanan darah (Suhartini 2003). Komponen bioaktif *Caulerpa* dilaporkan berupa senyawa diterpenoid, triterpenoid dan komponen nitrogen (Amico *et al.*, 1978 diacu oleh Suhartini 2003).

2.2 Effervescent

Effervescent didefinisikan sebagai timbulnya gelembung gas dari cairan sebagai hasil dari reaksi kimia. Campuran *effervescent* telah diketahui dan

digunakan sebagai obat sejak 100 tahun yang lalu. Tablet *effervescent* merupakan metode yang nyaman untuk pemberian sejumlah zat aktif atau bahan kimia yang telah diukur sebelumnya dengan disolusi. Larutan *effervescent* berkilau, lezat, dan menyediakan zat aktif dalam bentuk larutan dengan ketersediaan hayati yang terjamin bagi orang yang sulit menelan tablet atau kapsul biasa (Siregar dan Wikarsa, 2010).

Effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia larutan. Gas yang dihasilkan saat pelarutan *effervescent* adalah karbon dioksida sehingga dapat memberikan efek *sparkling* (rasa seperti air soda), Serbuk *effervescent* adalah sediaan padat bentuk serbuk untuk pemakaian dalam yang terdiri dari campuran asam-basa, pada saat dilarutkan dalam air akan melepas karbondioksida (CO_2). Gas yang dihasilkan saat pelarutan *effervescent* adalah karbondioksida sehingga dapat memberikan efek *sparkle* atau rasa seperti soda (Lieberman *et al.*, 1989).

CO_2 termasuk gas tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak ada rasanya. Walau tidak beracun, gas ini bisa membunuh kalau terhisap terlalu banyak. Juga sangat mudah larut dalam air dan dapat dibuat padat melalui tekanan tertentu. Pada *effervescent*, gas CO_2 yang telah dipadatkan dicampur dengan vitamin atau obat. Ketika dimasukkan dalam air, gas akan segera larut. Karena gasnya larut, secara otomatis butiran-butiran obat atau vitamin akan ikut larut juga. Di dalam air, karbondioksida akan berubah menjadi asam karbonat. Asam karbonat inilah yang memberikan rasa “menggigit” pada minuman bersoda atau pada larutan *effervescent* (Surya, 2006).

2.3 Ekstraksi Alga Hijau (*Caulerpa racemosa*)

Ekstraksi dapat didefinisikan sebagai suatu proses penarikan keluar atau proses pemisahan suatu bahan dari campurannya, biasanya dengan menggunakan pelarut. Pelarut polar hanya akan melarutkan solut yang polar dan

pelarut non polar akan melarutkan solut non polar juga atau disebut "*like dissolves like*" Wijaya (2001), berdasarkan bentuk dan campuran yang diekstrak, ekstraksi dibedakan menjadi dua macam yaitu ekstraksi padat-cair yaitu campuran yang diekstrak berbentuk padat, dan ekstraksi cair-cair yaitu cairan yang diekstrak berbentuk cair.

Penggunaan metode ekstraksi yang dilakukan bergantung pada beberapa faktor, yaitu tujuan dilakukan ekstraksi, skala ekstraksi, sifat-sifat komponen yang akan diekstrak, dan sifat-sifat pelarut yang akan digunakan (Hougton dan Raman, 1998). Beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan adalah ekstraksi dengan pelarut, Metode ekstraksi yang banyak digunakan adalah distilasi dan ekstraksi dengan pelarut. Proses ekstraksi dipengaruhi oleh lama ekstraksi, suhu, dan jenis pelarut yang digunakan. Semakin lama waktu yang digunakan dan semakin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin sempurna proses ekstraksi (Mukhopadhyay, 2002)

Maserasi merupakan metode perendaman sampel dengan pelarut organik, umumnya digunakan pelarut organik dan perlakuan temperature ruang. Proses ini menguntungkan karena pengaruh suhu dapat dihindari, suhu yang tinggi kemungkinan akan mengakibatkan terdegadainya senyawa-senyawa metabolit sekunder (Widodo, 2007).

2.4 Pelarut

Pelarut adalah benda cair atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut harus memenuhi beberapa fungsi dalam reaksi kimia, dimana pelarut melarutkan reaktan dan reagen agar keduanya bercampur, sehingga hal ini akan memudahkan penggabungan antara reaktan dan reagen yang seharusnya terjadi agar dapat merubah reaktan menjadi produk. Pelarut juga bertindak sebagai control suhu, salah satunya untuk meningkatkan energy sari tubrukan partikel sehingga partikel-partikel tersebut

dapat bereaksi lebih cepat, atau untuk menyerap panas yang dihasilkan selama reaksi eksotermik. Sehingga pada umumnya pelarut yang baik mempunyai criteria tidak reaktif terhadap kondisi reaksi, dapat melarutkan reaktan dan reagen, memiliki titik didih yang tepat, mudah dihilangkan pada saat akhir dari reaksi (Joshua, 2010).

Prinsip ekstraksi menggunakan pelarut organik adalah bahan yang akan diekstrak dikontakkan langsung dengan pelarut selama selang waktu tertentu, sehingga komponen yang akan diekstrak terlarut dalam pelarut kemudian diikuti dengan pemisahan pelarut dari bahan yang diekstrak. Pelarut organik yang umum digunakan untuk memproduksi konsentrat, ekstrak, absolut atau minyak atsiri dari bunga, daun, biji, akar, dan bagian lain dari tanaman adalah etil asetat, heksana, petroleum eter, benzena, toluena, etanol, isopropanol, aseton, dan air (Mukhopadhyay, 2002). Nilai polaritas beberapa pelarut tersebut dapat dilihat pada tabel 2;

Tabel 2. Polaritas pelarut organik

Pelarut	Titik didih ($^{\circ}\text{C}$)	Polaritas ($E^{\circ}\text{C}$)	ADI mg/kg BB
Etanol	78,3	0,68	0,3
Aseton	56,2	0,47	0,2
Etil asetat	77,1	0,38	1,25
Heksana	68,7	0	0,15
Pentana	36,2	0	0,15
Diklorometana	40,8	0,32	1,25
Isopropanol	82,2	0,63	0,6
Air	100	>0,73	-
Glikopropilen	187,4	0,73	0,7
Karbondioksida	-56,6	0	0,2

Sumber: Mukhopadhyay (2002) dan Porkony *et al.*,(2001)

2.4.1 Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)

Etanol termasuk golongan alkohol yang merupakan senyawa organik yang mengandung gugus hidroksil dengan rumus umum : R-OH atau $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$. Alkohol dapat dianggap sebagai turunan alkana, dimana atom H diganti oleh gugus hidroksil. Penamaan jenis alkohol tergantung dari jumlah n pada alkilnya,

jika $n=1$ diberi nama methanol dan bila $n=2$ dikenal dengan nama etanol yang merupakan kependekan dari etil alkohol. Etanol dengan formula C_2H_5OH merupakan larutan jernih, tidak berwarna, volatile dengan bau khas, mendidih pada suhu $78,5^{\circ}C$, larut dalam air, eter, kloroform dan aseton (Basri, 1996). Ditambahkan Buckingham (1982), etanol merupakan pelarut organik yang dapat diproduksi melalui fermentasi gula, karbohidrat, dan pati.

Etanol adalah isomer dari dimetil eter, dengan kata lain etanol dan dimetil eter adalah senyawa-senyawa yang berisomeri. Etanol biasanya digunakan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa aktif yang bersifat antioksidan dan antibakteri pada suatu bahan. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa pelarut etanol lebih baik dari air, methanol maupun pelarut lain dalam mengekstraksi senyawa antioksidan maupun antibakteri (Hirasawa *et al.*, 1999)

2.5 Dextrin ($C_6H_{10}O_5$)

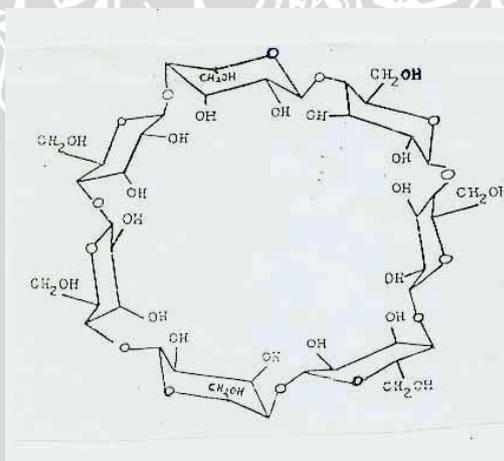
Dekstrin adalah kelompok rendah karbohidrat berat molekul yang diproduksi oleh hidrolisis pati [1] atau glikogen [2] Dekstrin adalah campuran dari polimer D-glukosa unit dihubungkan oleh α -(1 \rightarrow 4). Atau α -(1 \rightarrow 6) glikosidik obligasi. Dekstrin merupakan bubuk putih, kuning, atau coklat yang sebagian atau seluruhnya larut dalam air, menghasilkan solus optik aktif viskositas rendah. Sebagian besar dapat dideteksi dengan larutan iodine, memberikan warna merah, salah membedakan erythrodextrin (dekstrin yang warna merah) dan achrodextrin (memberi warna tidak) (Anonimous, 2012).

Dekstrin adalah golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang merupakan modifikasi pati dengan asam. Dekstrin mudah larut dalam air, lebih cepat terdispersi, tidak kental serta lebih stabil dari pada pati. Fungsi dekstrin yaitu sebagai pembawa bahan pangan yang aktif seperti bahan flavor dan pewarna yang mempunyai sifat mudah larut air dan bahan pengisi (*filler*) karena

dapat meningkatkan berat produk dalam bentuk bubuk (Ribut dan Kumalaningih, 2004).

Penambahan dekstrin ke dalam produk dapat mengurangi kerusakan vitamin C. Fennema (1985) mengemukakan bahwa dekstrin tersusun atas unit glukosa yang dapat mengikat air, sehingga oksigen yang larut dapat dikurangi, akibatnya proses oksidasi dapat dicegah. Dekstrin memiliki sifat yang dapat larut dalam air, lebih stabil terhadap suhu panas sehingga dapat melindungi senyawa volatil dan senyawa yang peka terhadap panas atau oksidasi. Menurut Kamalia (2006), jika penambahan dekstrin terlalu banyak maka citarasa dan warna dari ekstrak instan yang diperoleh akan semakin berkurang.

Dekstrin dipakai untuk memperbaiki penampakan produk sehingga sering dipakai untuk campuran serbuk minuman, pembuatan gula-gula dan bermacam-macam kue (Lewis, 1989). Struktur dekstrin terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Molekul Dekstrin

(Google image, 2013)^a.

Gambar 2 menunjukkan bentuk molekul dekstrin yang globular. Selama pembuatan dekstrin, rantai panjang pati mengalami pemutusan oleh suatu enzim/hidrolisa asam pada suhu 180°C-200°C menjadi dekstrin dengan panjang molekul yang lebih pendek, yaitu dekstrosa 6-10 unit. Dekstrin dapat dipecah lagi

menjadi maltosa yang selanjutnya dipecah lagi menjadi unit terkecil dekstrosa, dengan semakin pendeknya rantai maka menyebabkan terjadinya perubahan sifat pati yang tidak larut air menjadi dekstrin yang larut dalam air (Sumaatmaja, 1970). Saat dilarutkan, gugus hidroksil dari monomer dekstrin akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air disekitarnya, apabila air dihilangkan dengan cepat, misalnya dengan menggunakan pengering semprot maka gugus hidroksil akan membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil lain dari sesama monomer sehingga terbentuk kristal (Fennema, 1985).

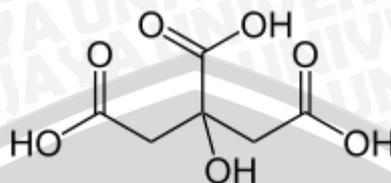
2.6 Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$)

Asam sitrat merupakan asam yang umum digunakan sebagai asam makanan dan harganya relatif murah. Asam ini memiliki kelarutan yang tinggi, mempunyai kekuatan asam yang tinggi dan tersedia dalam bentuk ganular, anhidrat dan bentuk monohidrat. Selain itu, tersedia juga dalam bentuk serbuk. Asam ini sangat higroskopis, oleh karena itu penanganan dan penyimpanannya memerlukan perhatian khusus (Lieberman *et al.*, 1992).

Sumber asam yang paling umum digunakan dalam pembuatan tablet *ffervescent* adalah asam sitrat dan asam tartarat. Asam sitrat terdapat dalam bentuk serbuk hablur, anhidrat, dan bentuk monohidrat. Asam sitrat bersifat higroskopis sehingga harus dijaga dari masuknya udara terutama bila disimpan dalam ruang dengan kelembaban udara yang tinggi (Wilisa, 2009).

Asam sitrat adalah asam makanan yang paling umum digunakan. Asam sitrat mudah di dapat, melimpah, relatif tidak mahal, sangat mudah larut, memiliki kekuatan asam yang tinggi, tersedia sebagai ganula halus, mengalir bebas, tersedia dalam bentuk anhidrat dan bentuk monohidrat berkualitas makanan. Bahan ini sangat higroskopis sehingga harus disimpan dengan hati-hati untuk mencegah pemaparan pada daerah dengan kelembaban yang tinggi jika bahan ini di keluarkan dari wadah aslinya dan di kemas kembali dengan tidak sesuai.

Asam sitrat mudah larut dalam etanol. Pada kelembaban relative yang lebih rendah dari 65% asam sitrat mengembang pada suhu 25^oC (Siregar dan Wikarsa, 2010). Rumus molekul asam sitrat dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Rumus molekul asam sitrat (Google image, 2013)^b.

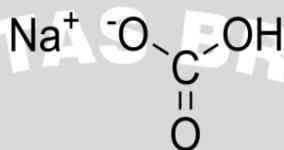
Asam sitrat mempunyai kelebihan yaitu sangat larut dalam air dan mempunyai efek baik terhadap aroma (Gardner, 1968). Pemilihan jenis asam ini sebagai asidulan dalam pembentuk efek *effervescent* dikarenakan mampu memberikan penggabungan khas dari sifat-sifat yang diinginkan dan tersedia di pasaran dalam jumlah banyak (Pulungan *et al.*,2004). Asam sitrat akan bereaksi dengan senyawa karbonat (NaHCO_3 , Na_2CO_3 , CaCO_3) menghasilkan gelembung gas dalam bentuk karbondioksida dan hasil reaksi lainnya ikut terserap dalam tubuh (Pulungan *et al.*,2004).

Asam sitrat sebagai *chelating agent* dapat mengikat logam dalam bentuk ikatan kompleks sehingga dapat mengalahkan sifat dan pengaruh jelek logam dalam bahan, dengan demikian senyawa ini dapat menstabilkan warna, citarasa, dan tekstur (Kharisma, 2002). Asam sitrat lebih banyak digunakan dalam bentuk serbuk atau tablet *effervescent* karena tersedia berlimpah di alam, bentuk ganuler atau serbuknya dapat diperoleh secara komersial dan harganya relatif murah dibandingkan dengan asam makanan lain (Mohrle, 1989).

2.7 Natrium Bikarbonat (NaHCO_3)

Natrium bikarbonat merupakan sumber utama karbondioksida dalam sistem *effervescent*. Senyawa ini larut sempurna dalam air, tidak higroskopis,

tidak mahal, banyak tersedia di pasaran dalam lima tingkat ukuran partikel (mulai dari serbuk halus sampai ganula seragam yang mengalir bebas), dapat dimakan dan digunakan secara luas dalam produk makanan sebagai soda kue. Natrium bikarbonat merupakan alkali natrium yang paling lemah, mempunyai pH 8,3 dalam larutan air dalam konsentrasi 0,85%. Zat ini menghasilkan kira-kira 52% karbondioksida (Siregar dan Wikarsa, 2010). Rumus molekul Natrium Bikarbonat dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 3. Rumus molekul Natrium Bikarbonat
(Google image, 2013)^c

Sumber karbonat, digunakan sebagai bahan penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa CO² pada tablet *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah natrium karbonat dan natrium bikarbonat. Keduanya adalah yang paling reaktif. Dalam tablet *effervescent*, sodium bikarbonat merupakan sumber karbon yang paling utama yang dapat larut sempurna, nonhigroskopik, murah, banyak, dan tersedia secara komersial mulai dari bentuk bubuk sampai bentuk ganul. Sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* (Mohrle, 1989).

2.8 Pemanis (Bahan Tambahan Minuman)

Pemanis Buatan adalah yang dapat memberikan rasa manis pada makanan, yang tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi (Erni, 2006). Penetapan jenis pemanis yang diijinkan dan batas di Indonesia lebih mengacu peraturan yang dikeluarkan oleh US Food and Drug Administration (FDA) atau

Codex Alimentarius Commission (CAC). Pertimbangannya adalah bahwa kategori pangan sistem yang telah dikenal dan digunakan sebagai acuan oleh banyak negara dalam komunikasi perdagangannya (FAO, 2010).

Pembuatan *effervescent* diperlukan adanya bahan pemanis. Bahan pemanis digunakan untuk meningkatkan cita rasa. Pemanis yang umum digunakan pada pembuatan *effervescent* adalah sukrosa. Kemanisan sukrosa sama dengan 1,00. Industri makanan biasa menggunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus, kasar atau dalam bentuk cairan sukrosa. Jenis pemanis lainnya yang biasa digunakan adalah aspartam, natrium siklamat, sorbitol, dan lain-lain. Larutan natrium siklamat 0,17 % (b/v) dapat memberikan rasa manis 30 kali dibandingkan dengan sukrosa. Namun pada konsentrasi yang lebih tinggi cita rasa manisnya berkurang dan pada konsentrasi 0,5 % (b/v) dapat menimbulkan rasa pahit (Rowe *et al.*, 2003).

Pemanis buatan yang aman berdasarkan kajian dan penelitian yang dilakukan oleh *Join Expert Committe on Food Additive* (JECFA) menetapkan *acceptable daily intake* (ADI) atau batas maksimum konsumsi pemanis buatan dalam satu hari yang aman bagi kesehatan. ADI dinyatakan dalam mg/kg berat badan (mg/kg BB). Pemanis Buatan ADI mg/kg Berat Badan adalah Acesulfam (Acesulfam-K) 35, Alitam (Alitame) 0,34, Aspartam (Aspartame) 50, Neotam (Neotame) 2, Selain bahan pemanis diperlukan pula bahan pengisi. Bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan untuk meningkatkan volume dan massa produk. Bahan pengisi banyak digunakan pada proses pengelolaan makanan untuk melapisi komponen penambah cita rasa, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan, dan mencegah kerusakan akibat panas. Salah satu jenis bahan pengisi yang sering digunakan adalah maltodekstrin (Lieberman *et al.*, 1989).

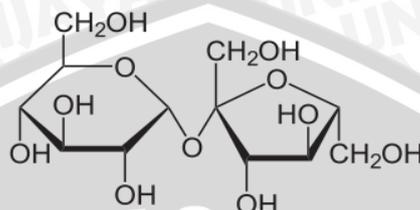
Banyak aspek yang dijadikan pertimbangan dalam menentukan jenis pemanis buatan yang diijinkan untuk digunakan dalam produk makanan, antara lain nilai kalori, tingkat kemanisan, sifat toksik, pengaruhnya terhadap metabolisme, gula darah, dan organ tubuh manusia (FAO, 2010). Berikut ini pemanis yang biasa digunakan dalam produk minuman; 1) Alitام merupakan senyawa yang disintesis dari asam amino L-asam aspartat, D-alanin, dan senyawa amida yang disintesis dari 2,2,4,4-tetra metiltienanilamin. Alitام dapat dicerna oleh enzim dalam saluran pencernaan dan diserap oleh usus berkisar antara 78-93 % dan dihidrolisis menjadi asam aspartat dan alanin amida. Sedangkan sisa alitام yang dikonsumsi yaitu sebanyak 7-22% dikeluarkan melalui feses (FAO, 2010).

2.9.1 Sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Sukrosa adalah disakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Sukrosa merupakan gula yang murah dan diproduksi dalam jumlah besar. Secara komersial gula pasir dibuat melalui proses penyulingan dan kristalisasi (Almatsier, 2001). Ditambahkan Buckle *et al.*, (1987) Sukrosa mempunyai sifat yang mudah larut dalam air, berbentuk kristal dan mempunyai rasa manis sehingga sukrosa yang ditambahkan sebagai pemanis utama untuk meningkatkan cita rasa. Di samping itu juga digunakan sebagai pengawet karena tekanan osmosisnya yang tinggi sehingga menyebabkan terjadinya plasmolisis yang mengakibatkan kematian bagi mikroba.

Komponen bahan pangan yang terutama berperan membentuk kristal adalah air (es), gula, gula alkohol, lemak dan pati. Komponen lain yang juga dapat membentuk kristal dalam bahan pangan antara lain pengemulsi, garam, asam organik, dan protein. Elemen pembentuk struktur dalam produk pangan

sepertisel, udara, kristal dan globula lemak berperan penting dalam menentukan umur simpan produk pangan. Adanya kristal ini mempengaruhi mutu, tekstur dan daya simpan produk pangan (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Rumus molekul surosa dapat dilihat pada gambar 5;



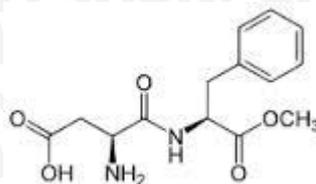
Gambar 5. Rumus molekul sukrosa
(google image, 2013)^d

2.9.2 Aspartam (C₁₄H₁₈N₂O₅)

Aspartam atau Aspartil fenilalanin metil ester merupakan senyawa yang tidak berbau, berbentuk tepung kristal berwarna putih, sedikit larut dalam air, dan berasa manis. Kajian digestive dari Monsanto memperlihatkan bahwa aspartam dimetabolisme dan terurai secara cepat menjadi asam amino, asam aspartat, fenilalanin, dan metanol, sehingga dapat meningkatkan kadar fenilalanin dalam darah (Anonymous, 2013)

Aspartam adalah dipeptida metil ester yang terdiri dari dua asam amino yaitu fenilalanin dan asam aspartat senyawa ini mudah larut dalam air dan sedikit terlarut dalam alkohol dan tidak larut lemak aspartam merupakan pemanis buatan dengan tingkat rasa manis 160-200 kali sukrosa (gula pasir). Serta memiliki kelebihan yakni tidak ada rasa pahit atau after taste yang sering terdapat pada pemanis buatan lainnya 1 g aspartam setara dengan 200 g gula. Aspartam paling stabil pada suhu 25⁰C dengan suasana asam lemah (pH 3 -5) aspartam memiliki sifat tidak stabil terhadap perlakuan panas yang menyebabkan dekomposisi seiring dengan berkurangnya intensitas rasa manisnya WHO telah

menetapkan nilai ADI (*Acceptable Daily intake*) untuk aspartam sebesar 40 mg/kg BB. Rumus moleku Glukosa dapat dilihat pada gambar 6;



Gambar 6. Rumus molekul Aspartam (google image, 2013)^e

2.9 Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat tercampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut yang lain. Seringkali campuran bahan padat dan cair (alami) tidak dapat atau sukar sekali dipisahkan dengan metode pemisahan mekanis atau termis yang telah dibicarakan. Misalnya saja, karena komponennya saling bercampur secara sangat erat, peka terhadap panas, beda sifat-sifat fisiknya terlalu kecil, atau tersedia dalam konsentrasi yang terlalu rendah. (Anonimous, 2013)

Ekstraksi adalah proses pemisahan komponen-komponen terlarut dari suatu campuran komponen tidak terlarut dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Sudjadi, 1985). Menurut Nur dan Adijuwana (1989), ekstraksi merupakan peristiwa pemindahan zat terlarut (solut) antara dua pelarut yang tidak saling bercampur. Harbone (1987) menambahkan bahwa ekstraksi adalah proses penarikan komponen atau zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi bertujuan mendapatkan bagian-bagian tertentu dari bahan yang mengandung komponen-komponen aktif. Teknik ekstraksi yang tepat berbeda untuk masing-masing bahan. Hal ini dipengaruhi oleh tekstur kandungan bahan dan jenis senyawa yang ingin didapat (Nielsen, 2003).

Penggunaan metode ekstraksi yang dilakukan bergantung pada beberapa

faktor, yaitu tujuan dilakukan ekstraksi, skala ekstraksi, sifat-sifat komponen yang akan diekstrak, dan sifat-sifat pelarut yang akan digunakan (Houghton dan Raman, 1998). Beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan adalah ekstraksi dengan pelarut, distilasi.

2.10 Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah terjadinya proses (oksidasi) yaitu interaksi antara molekul oksigen dan semua zat yang berbeda merupakan pelepasan elektron oleh sebuah molekul. Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan. Manfaat antioksidan bagi kesehatan dan kecantikan, misalnya untuk mencegah penyakit kanker dan tumor, penyempitan pembuluh darah, penuaan dini, dan lain-lain. Dalam produk pangan, antioksidan dapat digunakan untuk mencegah terjadinya proses oksidasi yang dapat menyebabkan kerusakan, seperti ketengikan, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lainnya (Swasono, 2007)

Antioksidan dapat berbentuk gizi seperti vitamin E dan C, non-gizi (pigmen karoten, likopen, flavonoid, dan klorofil), dan enzim (glutation peroksidase, koenzim Q10 atau ubiquinon). Antioksidan dapat dibagi menjadi 3 golongan, yaitu antioksidan preventif (enzim superoksidadismutase, katalase, dan glutation peroksidase), antioksidan primer (vitamin A, fenolat, flavonoid, katekin, kuersetin), dan antioksidan komplementer (vitamin C, β -karoten, retinoid) (Wikanta, 2007)

Secara umum, menurut Coppen (1983), antioksidan diharapkan memiliki ciri-ciri sebagai berikut : (a) aman dalam penggunaan, (b) tidak memberi *flavor*, *odor*, warna pada produk, (c) efektif pada konsentrasi rendah, (d) tahan terhadap proses pengolahan produk (berkemampuan antioksidan yang baik), (e) tersedia dengan harga yang murah. Ciri keempat merupakan hal yang sangat penting

karena sebagian proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Suhu tinggi akan merusak lipida dan stabilitas antioksidan yang ditambahkan sebagai bahan tambahan pangan. Kemampuan bertahan antioksidan terhadap proses pengolahan sangat diperlukan untuk dapat melindungi produk akhir. Sebagaimana suatu benda pada umumnya, antioksidan juga memiliki keterbatasan-keterbatasan. Keterbatasan tersebut meliputi (a) antioksidan tidak dapat memperbaiki flavor lipida yang berkualitas rendah, (b) antioksidan tidak dapat memperbaiki lipida yang sudah tengik, (c) antioksidan tidak dapat mencegah kerusakan hidrolisis, maupun kerusakan mikroba (Coppen, 1983).

2.11 Gula reduksi

Penentuan gula invert dengan metode Nelson – Somogyi merupakan analisis spektrofotometri metode kurva kalibrasi, sehingga tahapan awal dimulai dengan pembuatan kurva standar yang dibuat dengan mengukur absorbans larutan standar pada panjang gelombang maksimum (740 nm).

Penentuan gula pereduksi dengan metode Nelson-Somogyi diawali dengan terjadinya reduksi komponen pereaksi Nelson oleh glukosa. Ion tembaga (II) dari pereaksi Nelson akan tereduksi oleh glukosa menjadi tembaga (I). Pemanasan campuran sampel dengan pereaksi Nelson dimaksudkan untuk mempercepat reaksi dan mempertegas warna yang menunjukkan adanya gula pereduksi, adanya gula pereduksi teridentifikasi dengan adanya endapan merah bata yang berasal dari tembaga (I) oksida (Cu^2O) (Hafimi, 2009)

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan-bahan yang digunakan yaitu alga hijau (*Caulerpa racemosa*) yang diperoleh dari desa Cabiye, Kecamatan Talango, Sumenep, Madura, ethanol 96%, kertas saring, tisu, air, dekstrin, *aluminium foil*, asam sitrat, Na Bikarbonat, sukrosa dan aspartam. Bahan-bahan untuk uji aktivitas antioksidan adalah *1,1-diphenil-2-picrylhydrazyl* (DPPH), etanol p.a, dan asam askorbat sebagai antioksidan pembanding. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk uji total fenol meliputi total fenol meliputi etanol p a, aquades, reagen Folin-Ciocalteau (50% v/v), larutan natrium karbonat (5% b/v). Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pengukuran nilai pH meliputi, aquades, tisu, larutan *buffer* pH 4 dan pH 7. Bahan yang dibutuhkan untuk uji kecepatan larut yaitu hanya air. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk uji fitokimia adalah larutan Mayer, Wagner, Dragendorff, HCl, ammonia, klorofom, aquades, Na₂SO₄, anhidrat asetat, H₂SO₄, etanol p.a, serbuk Mg.

3.1.2 Alat Penelitian

Pada penelitian ini alat-alat yang digunakan yaitu *erlenmeyer 1000 mL*, *beaker glass 1000 mL*, corong, ayakan 60 mesh, gelas ukur, spatula, pisau, gunting, blender (Miyako BL-101 PL), timbangan *digital* and EK-610i, *shaker*, kain blanchu, *vacum rotary evaporator*, *oven vacum* (Agindo), loyang, dan sendok. Alat-alat yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan meliputi timbangan *digital* and EK-610i, tabung reaksi dan pipet mikro. Alat-alat yang digunakan untuk uji total fenol antara lain timbangan *digital* and EK-610i, spektrofotometer UV-VIS Hitachi U-2800, botol vial, *Erlenmeyer* 100 mL, pipet

volum 10 mL dan 5 mL, pipet serologis dan bola hisap. Alat-alat yang digunakan untuk pengukuran nilai pH adalah timbangan *digital* and EK-610i, *beaker glass* 250 mL, pH meter (Eutech instruments), dan spatula, dan *stopwatch*. Alat-alat yang digunakan untuk mengukur kadar air adalah botol timbang, oven, desikator, *crushable tank*, timbangan *digital* and EK-610i. Alat-alat yang digunakan untuk uji kecepatan larut adalah *beaker glass* 250 mL, timbangan *digital* and EK-610i, spatula, dan *stopwatch*. Alat-alat yang digunakan untuk uji fitokimia meliputi tabung reaksi, pipet tetes, waterbath, timbangan *digital* and EK-610i.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen. Metode eksperimen ialah kegiatan percobaan untuk melihat hasil atau hubungan kausal antara variabel-variabel yang diselidiki (Suryabrata, 1989). Tujuan dari penelitian eksperimen ialah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan tertentu pada kelompok eksperimen (Nazir, 1988). Menurut Singa Rimbun dan Effendi (1983), penelitian eksperimen lebih mudah dilakukan dilaboratorium karena alat-alat yang khusus dan lengkap dapat tersedia, dimana pengaruh luar dapat dengan mudah dicegah selama eksperimen. Eksperimen dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti. Pembuatan serbuk *Effervescent* dari ekstrak alga hijau (*Caulerpa ramosa*) dengan perlakuan pemberian formula dengan perbandingan pemanis yang berbeda diantaranya adalah formulai I 100%, formula II suk-asp 75:25% formula III suk-asp 50:50%, formulas IV suk-asp 25:75%, formula V aspartam 100% dan bahan pengisi dekstrin. Penelitian pendahuluan bereksperimen dengan beberapa perbandingan antara ekstrak alga hijau dengan bahan pengisi yang berbeda dan didapatkan perbandingan yang terbaik untuk dilanjutkan ketahap selanjutnya yaitu penelitian

inti. Penelitian inti bereksperimen dengan menggunakan perlakuan perbandingan formula yang berbeda pada bahan pemanis untuk didapatkan serbuk *Effervescent* yang terbaik secara kimia, fisik, dan organoleptik.

3.2.2 Variabel

Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam dalam metode statistik. Variabel terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel bebas ialah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh sedangkan variabel terikat ialah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut (Konjaraningat, 1983).

Variabel bebas pada penelitian ini ialah proses pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak alga Hijau (*Caulerpa racemosa*) dengan formula pemanis sukrosa dan aspartam yang berbedadengan bahan pengisi yaitu dekstrin. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini ialah analisa kimia, analisa fisik, dan analisa organoleptik. Analisa kimia meliputi kadar air, pH, aktivitas antioksidan (IC_{50}), total fenol. Analisa fisik meliputi kecepatan larut. Analisa organoleptik meliputi uji hedonik: warna serbuk, tekstu rserbuk, aroma minuman, dan rasa minuman; dengan 3 kali ulangan.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan I

Pada penelitian pendahuluan pertama bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan pengisi dekstrin dan maltodekstrin dalam pembuatan serbuk *effervescent* dan dengan menggunakan dekstrin 1:1, 1:2, 1:3 dan maltodekstrin 1:1, 1:2, 1:3. Hasil terbaik yang diperoleh dari ketiga perbandingan tersebut akan dilanjutkan pada penelitian utama. Sampel alga hijau (*Caulerpa racemosa*) yang akan dijadikan serbuk *effervescent* diambil dari Talango Sumenep, Madura. Adapun hasil terbaik dari tiga perbandingan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan ekstrak alga hijau (*Caulerpa rasemosa*) dengan bahan pengisi

Perbandingan Sampel	Perbandingan	Ulangan	
		1	2
Ekstrak alga : Dekstrin	1:1		
	1:2		
	1:3		
Ekstrak alga : maltodekstrin	1:1		
	1:2		
	1:3		

Pada pendahuluan pertama didapat hasil dekstrin 1:2 lebih bagus dilihat dari tekstur yang tidak mengumpal dan warna yang putih sedangkan pada hasil maltodekstrin dengan hasil tekstur yang agak basah, mengumpal dan berwarna cenderung agak coklat diduga karena dekstrin mempunyai kandungan DE yang tinggi dari pada maltodekstrin yang mempunyai polimer yang bisa melindungi bahan itu sendiri sehingga menghasilkan serbuk yang bagus.

Pengujian variabel terikat untuk serbuk effervescent untuk serbuk *effervescent* alga hijau pada penelitian pendahuluan pertama juga dilakukan uji total fenol (Devi *et al.*, 2008), uji DPPH (Aranda *et al.*, 2009), dan fisik (kecepatan larut dan bentuk serbuk), Sampel alga Hijau (*Caulerparacemosa*) segar diambil dari Talango Sumenep, Madura.

3.3.2 Penelitian Utama

Hasil yang diperoleh pada penelitian pendahuluan, akan dikembangkan lagi pada penelitian utama. Pada penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan hasil formula terbaik dalam pembuatan serbuk *effervescent*. Adapun perlakuan pada pembuatan serbuk *effervescent* menggunakan formula kadar sukrosa dan aspartam formula I 100%, formula II suk-asp 75:25% formula III suk-asp 50:50%, formula IV suk-asp 25:75%, formula V aspartam 100% serta 3 kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 4. Dari data rancangan acak lengkap dianalisa

Menggunakan varians (ANOVA) dengan progam Minitab 14, sedangkan untuk uji beda digunakan uji BNT ($p = 0,05$).

Tabel 4. Model rancangan percobaan yang digunakan pada perlakuan penelitian utama

Bahan (g)	F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak alga	25	25	25	25	25
Dekstrin	50	50	50	50	50
Asam sitrat	12	12	12	12	12
Na.karbonat	14	14	14	14	14
Sukrosa	4	3	2	1	0
Aspartam	0	1	2	3	4
Total	105	105	105	105	105

Ket formula: formula I 100%, formula II suk-asp 75:25% formula III suk-asp 50:50%, formula IV suk-asp 25:75%, formula V aspartam 100%. (Mengacu pada jurnal Pratiwi, 2011)

3.4 Proses Pembuatan Serbuk *Effervescent* Alga hijau

Langkah-langkah pembuatan serbuk *effervescent* alga hijau (*Caulerpa racemosa*) meliputi : persiapan bahan dan melalui tiga tahap yaitu : proses pembuatan filtrat *Caulerpa racemosa* dan pembuatan serbuk ekstrak alga hijau (*Caulerpa racemosa*), dan pembuatan serbuk *effervescent*.

3.4.1 Persiapan Bahan

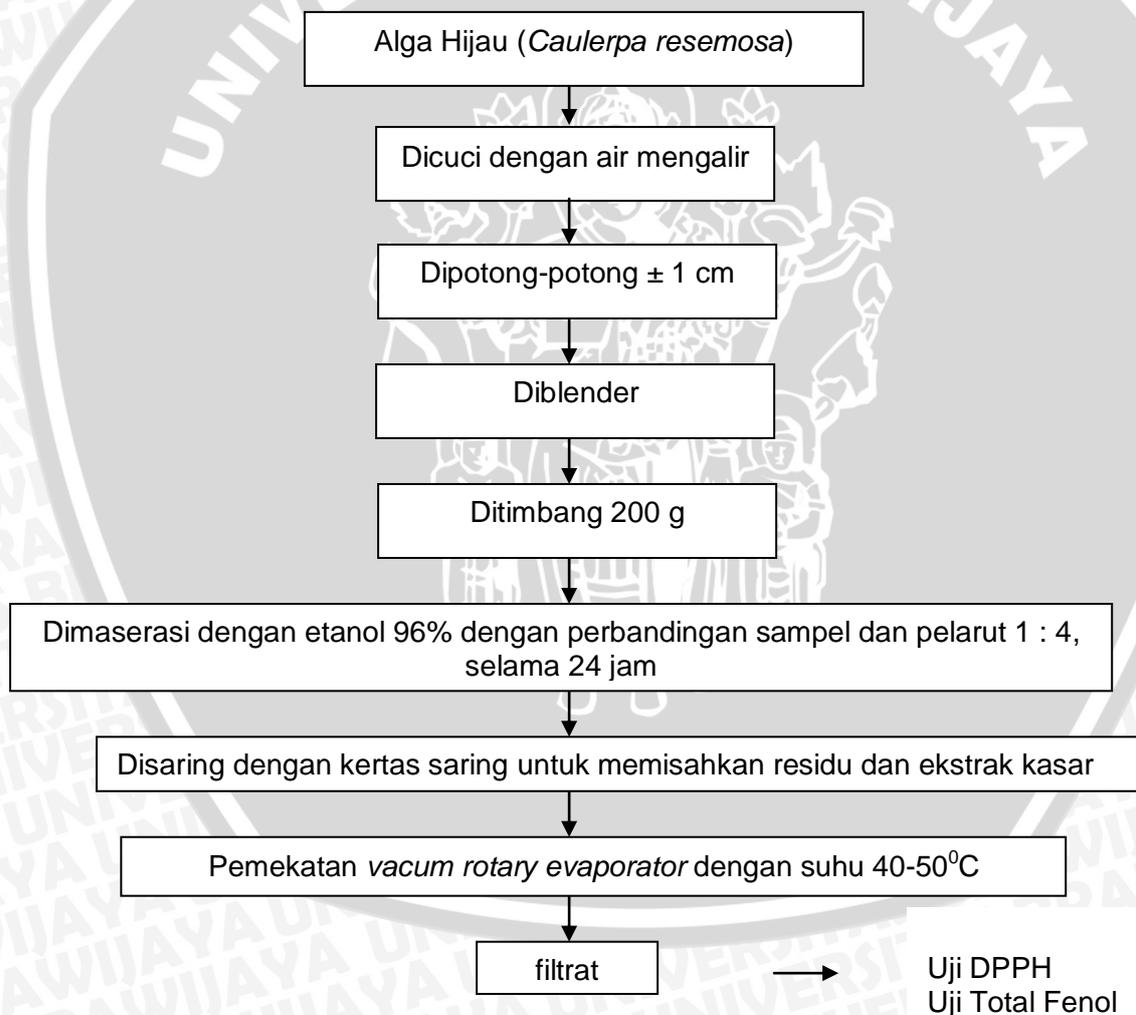
Caulerpa racemosa dicuci bersih dengan air mengalir setelah itu sampel dipotong-potong ± 1 cm dengan menggunakan pisau atau gunting lalu dihaluskan dengan blender agar mendapatkan permukaan yang lebih luas sehingga maksimal dalam tahap ekstraksi.

3.4.2 Proses Pembuatan Filtrat (*Caulerpa rasemosa*)

Proses ekstraksi alga hijau (*Caulerpa rasemosa*), sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 200 g dengan timbangan digital. Setelah itu dimasukkan kedalam *beaker glass* 1000 mL dicampur dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan sampel dan pelarut 1 : 4 (w/v) sehingga didapatkan 800 mL pelarut. Dimaserasi selama 1x24 jam. (Pramadhany, 2006). Maserasi ini

bertujuan agar zat-zat aktif yang ada pada alga hijau (*Caulerpa racemosa*) dapat keluar dari dinding sel.

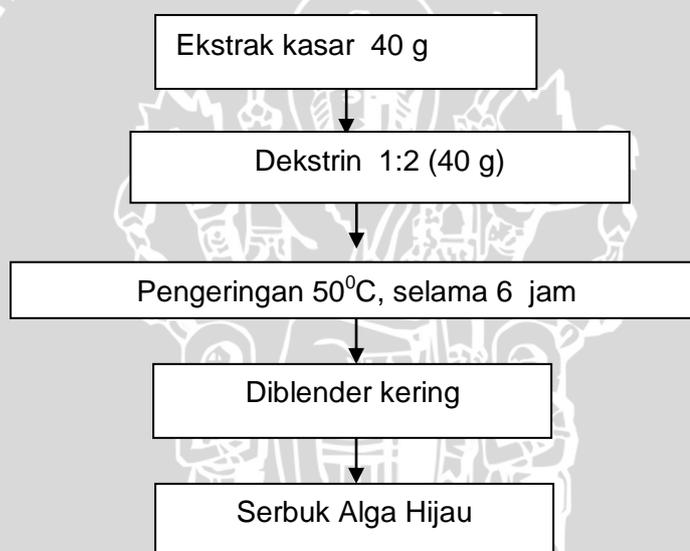
Setelah dimaserasi larutan tersebut disaring dengan kertas saring (Pramadhany, 2006) dan kain blanchu yang ditempatkan dalam *erlenmeyer* 1000 mL. Larutan ini disebut filtrat alga hijau (*Caulerpa rasemosa*). Filtrat alga hijau (*Caulerpa rasemosa*) yang telah disaring kemudian dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan suhu 40-50⁰C hingga filtrat tersebut menjadi lebih pekat (Pramadhany, 2006). Cara ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Proses ekstraksi

3.4.3 Proses Pembuatan Serbuk Ekstrak Alga Hijau (*Caulerpa racemosa*)

Proses pembuatan serbuk mengacu pada Saati (2012), diawali dengan 40 g ekstrak *Caulerpa racemosa* ditambahkan 1:2 (40 g) bahan pengisi. Jenis bahan pengisi dekstrin. Selanjutnya proses pengeringan, ekstrak yang telah dicampur dengan bahan pengisi yang ada dalam loyang di masukkan ke dalam oven vakum selama 6 jam (Saati, 2012), dengan suhu 50°C agar tidak terjadi kegosongan (Wiyono, 2007). Setelah pengeringan, diblender dengan kecepatan tombol 1 selama ± 1 menit sehingga mendapatkan serbuk alga hijau (*Caulerpa racemosa*). Cara pembuatan serbuk ekstrak alga hijau dapat dilihat pada gambar 8;

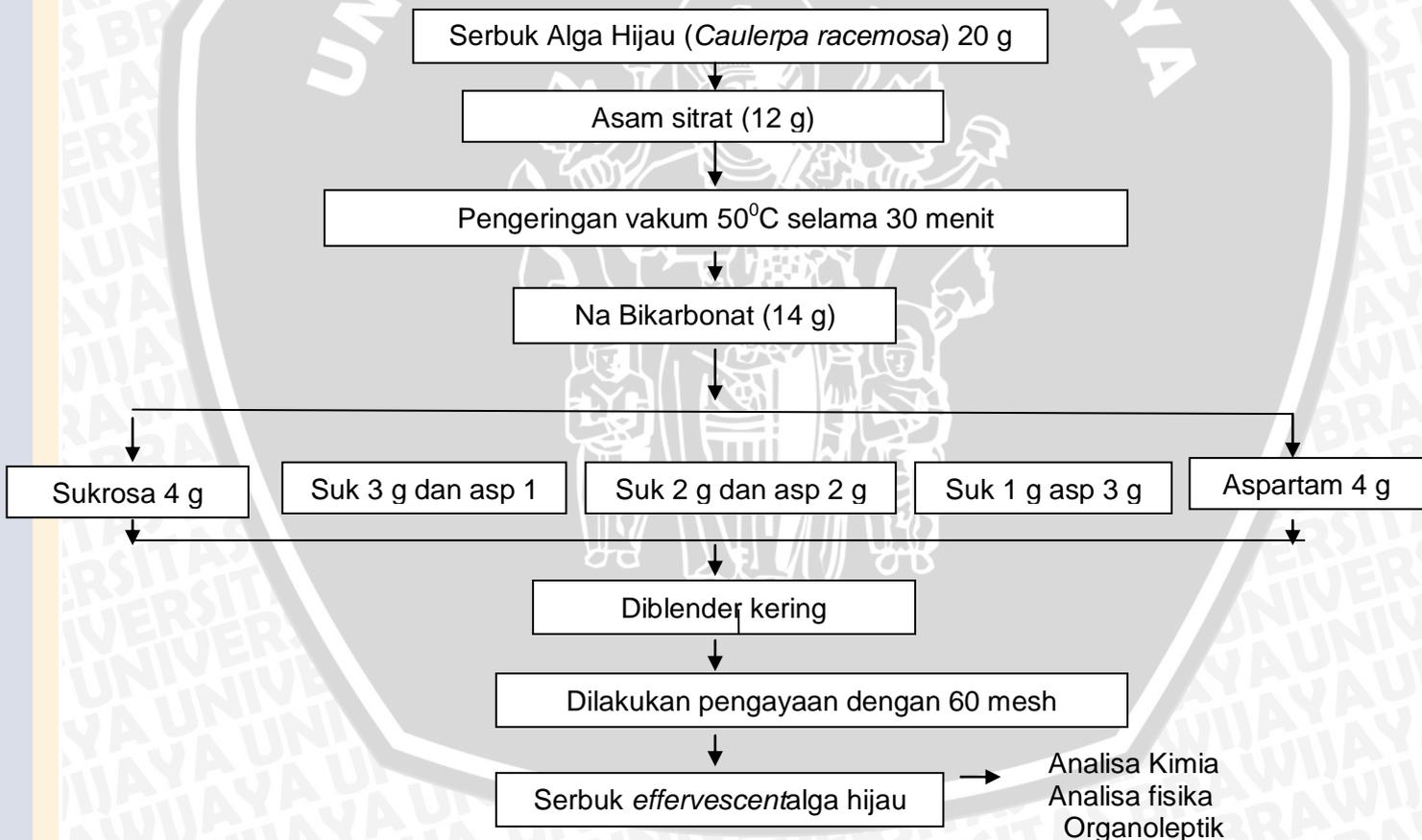


Gambar 8; Proses pembuatan serbuk estrak alga hijau

3.4.4 Proses Pembuatan Serbuk *Effervescent* Alga Hijau (*Caulerparacemosa*).

Proses pembuatan serbuk mengacu pada metode yang digunakan oleh Saati (2012). Serbuk ekstrak alga hijau (*Caulerpa racemosa*) sebanyak 40 g ditambahkan asam sitrat 12 g. Dilakukan pengeringan dengan pengering vakum (oven vakum) dengan suhu, 50°C selama kurang lebih 30 menit. Hal ini karena asam sitrat higroskopisnya tinggi sehingga perlu perhatian yang cukup dalam penyimpanan. (Setiyowati, 2007).

Setelah dikeringkan ditambahkan dengan natrium bikarbonat (NaHCO_3) sebanyak 12 g dengan menggunakan perhitungan dari Ansel *et al.*, (2005). Sumber karbonat ini kelarutannya sangat baik dalam air, non higroskopis. Kemudian ditambahkan pemanis aspartam dan sukrosa dengan formula I 100%, formula II suk-asp 75:25% formula III suk-asp 50:50%, formula IV suk-asp 25:75%, formula V aspartam 100. Setelah dicampur semua, homogenasi dengan cara diblender. Serbuk yang didapatkan tersebut diayak dengan ukuran ayakan 60 mesh (Setiyowati, 2007). Tujuan pengayakan ini adalah untuk mendapatkan ukuran serbuk yang homogen dan ukuran yang sama. Cara pembuatan serbuk *effervescent* alga hijau pada gambar 9;



Gambar 9. Proses pembuatan effervescent alga hijau

3.5 Prosedur Analisis Parameter Uji

Analisis uji serbuk effervescent alga hijau (*Caulerpa racemosa*) meliputi tiga analisa yaitu analisis Kimia, analisis Fisik, analisis Organoleptik. Analisis kimia terdiri dari kadar air, pH, uji total fenol, uji aktivitas antioksidan (DPPH) dan gula reduksi. Analisa Fisik terdiri dari Kecepatan larut. Analisis organoleptik terdiri dari Uji Hedonik.

3.5.1 Rendemen

Menurut Fitriyani (2009), rendemen serbuk *Caulerpa racemosa* dihitung berdasarkan berat setelah pengeringan terhadap berat basah bahan baku. Ekstrak yang dihasilkan dihitung nilai rendemennya (Khopkar, 2003) :

$$\text{Rendemen (\%)} = \left(\frac{\text{berat serbuk}}{\text{berat awal}} \right) \times 100\%$$

3.5.2 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri Sinar ultraviolet(UV-Vis) adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu.Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (visible) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm.Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis.Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007).Pengukuran larutan sampel:

- Ambil 10 mL larutan sampel dengan pipet, masukkan ke dalam labu takar 50 mL. Encerkan sampai mendekati tanda batas.
- Asamkan dengan HCl pekat sampai pH = 1. Uji pH menggunakan indikator universal kemudian ditambahkan 200 mL BaC₂₂H₂O ke dalam larutan.

- Dilakukan pengenceran sampai tanda batas, kocok hingga terbentuk endapan BaSO_4 .
- Larutan dipindah ke cuvet.
- Mengukur transmittannya pada panjang gelombang 480 nm.
- Menghitung konsentrasinya

3.5.3 Analisis Kadar Air

Kadar air dapat didefinisikan sebagai jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan (Thermogavimetri) dalam oven dengan cara memanaskan sampel pada suhu $100-105^\circ\text{C}$ sampai diperoleh berat konstan (Sudarmadji *et al.*, 1996).

Menurut (Puspitasari, 2007) Sejumlah ganul ditempatkan dalam piringan lalu dimasukkan ke dalam eksikator yang berisi silika gel selama 4 jam kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3.5.4 Pengukuran Total Fenol

Prinsip dari metode ini adalah reduksi dari reagen fosfomolibdat (MoO_4^{2-}) dan fosfotungstat (WO_4^{2-}) sehingga terbentuk kompleks warna biru yang dapat terukur secara spektrofotometri sinar tampak. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 725 nm (Strycharz dan Shetty 2002).

Metode uji total fenol menurut Devi *et al.*, (2008), hasil ekstrak yang didapat dari *rotary vacuum evaporator* diambil 1 g dan dimasukkan dalam 10 mL aseton. Kemudian diambil 100 mL diletakkan dalam tabung reaksi kosong. Kemudian ditambahkan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu yang telah dilarutkan dengan air dengan perbandingan (1:2) diletakkan dalam tabung reaksi yang berisi 100 μL sampel dan aseton. Diamkan selama 5 menit pada suhu

ruang. Kemudian ditambahkan 1mL Na_2CO_3 7%, diamkan selama 90 menit pada suhu ruang. Kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang 750 nm. Kemudian dihitung sebagai ekuivalent asam galat dalam mg/g sampel kering.

Kurva standar fenol dibuat dengan menggunakan standar asam galat (25-200 $\mu\text{g/mL}$) sebagai pengganti sampel dengan perlakuan yang sama. Standar asam galat yang digunakan menggunakan konsentrasi 0,25, 50, 75, 100 dan 125 ppm. Kemudian serapan standar tersebut diukur panjang gelombangnya dan dibuat kurva kalibrasi dari hubungan antara konsentrasi asam galat dengan absorbansi. Kandungan total fenol diinterpretasikan sebagai mg ekuivalen asam galat (GAE= Galic Acid Equivalent) per 1000 g sampel (mg GAE/1000 g sampel).

3.5.5 Uji aktivitas antioksidan

Metode DPPH merupakan metode uji aktifitas antioksidan yang paling banyak dilakukan. Prinsip metode uji antioksidan DPPH didasarkan pada reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari senyawa antioksidan. DPPH berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan dari sampel. Selanjutnya DPPH akan diubah menjadi DPPH-H (bentuk tereduksi DPPH) oleh senyawa antioksidan. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama dalam keadaan kering dan kondisi penyimpanan yang baik (Juniarti *et.al* 2009).

Persamaan regresi diperoleh dari hubungan antara konsentrasi sampel dan presentase penghambatan aktivitas radikal bebas. Nilai konsentrasi penghambatan aktivitas radikal bebas sebanyak 50 % (IC_{50}) dihitung dengan menggunakan persamaan regresi.

3.5.6 Pengukuran nilai pH

Uji pH larutan *effervescent* dilakukan dengan melarutkan serbuk *effervescent* dalam 100 mL aquadest kemudian ukur pH dengan alat pH meter. Hasil pengukuran dikatakan baik bila pH larutan *effervescent* mendekati

netral (Juita, 2008).Metode pengukuran pH (SNI, 2005), berdasarkan pengukuran aktifitas ion hidrogen secara potensiometri/elektrometri dengan menggunakan pH meter.

3.5.7 Uji Kecepatan Larut

Uji waktu melarut tablet *effervescent* (Dirjen POM, 1979) Alat terdiri atas sebuah gelas yang berisi air sebanyak 180 mL pada suhu 2⁰C dan sebuah alat penghitung waktu (*stopwatch*). Dua buah tablet dimasukkan kedalam gelas, kemudai stopwatch dinyalakan saat tablet dimasukkan kedalam gelas hinggatablet larut sempurna. Syarat melarut tablet *effervescent* adalah 2 tablet larut sempurna dalam 180 mL air pada suhu 17,5⁰C±2,5⁰C dalam waktu 5 menit.pengukuran kelarutan dilakukan guna mengetahui waktu yang diperlukan oleh serbuk minuman berkarbonasi untuk melarut sempurna kelarutan sempurna ditandai dengan berhentinya produksi gas CO₂ di dalam air (Mohrle *et al.*, 1989)

Menurut (Puspitasari, 2007) Kecepatan larut didapatkan dari sejumlah tertentu granul yang ditimbang kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur lalu dicatat volumenya

$$\text{Kecepatan larut} = \frac{\text{bobot ganul g}}{\text{Volume ganul mL}}$$

3.5.8 Uji Gula reduksi

- Penyiapan Kurva Standar

Kurva standar dibuat dengan mengukur absorbans larutan glukosa standar pada panjang gelombang maksimum.Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan mengukur serapan larutan standar 60 ppm pada panjang gelombang 500 – 800 nm. Larutan glukosa standar dibuat dengan cara melarutkan 110 mg glukosa monohidrat dalam 100 mL aquadest, selanjutnya dari larutan tersebut diencerkan sehingga diperoleh larutan glukosa dengan konsentrasi ; 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 ppm. Masing-masing konsentrasi larutan diambil

sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan 1 mL pereaksi Nelson. Selanjutnya semua tabung dipanaskan pada pemanasan air mendidih selama 20 menit. Tabung didinginkan bersama-sama dalam gelas piala yang berisi air dingin, setelah dingin ditambahkan 1 mL pereaksi Arsenomolybdat, campuran dikocok sampai semua endapan Cu_2O yang ada larut kembali. Setelah larut ditambahkan 7 mL aquadest, selanjutnya absorbans masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang maksimum. Untuk blanko digunakan aquadest 1 mL dengan perlakuan yang sama pada persiapan larutan glukosa standar.

- Penentuan Kadar Gula Invert Sampel

Sebanyak 1 mL larutan gula hasil hidrolisis dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 1 mL pereaksi Nelson, selanjutnya dipanaskan pada pemanasan air mendidih selama 20 menit kemudian didinginkan dalam gelas piala yang berisi air dingin. Setelah dingin ditambahkan 1 mL pereaksi Arsenomolybdat dan dikocok sampai semua endapan Cu_2O yang ada larut kembali, selanjutnya ditambahkan 7 mL aquadest. Larutan dipindahkan ke dalam kuvet, absorbans larutan diukur pada panjang gelombang maksimum. Kadar gula invert sampel yang telah diencerkan ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi absorbans larutan standar.

3.5.9 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji afektif secara kuantitatif yaitu uji rangking hedonik dan uji rangking hedonik (uji penerimaan konsumen) (Meilgaard *et al.*, 2007). Uji afektif ini dilakukan dengan menggunakan panelis tidak terlatih untuk mengevaluasi dan menentukan kesukaan terhadap produk. Uji rangking hedonik atau uji penerimaan konsumen dilakukan untuk mengungkapkan tanggapan panelis terhadap parameter rasa, aroma, tekstur, warna dan penerimaan keseluruhan (*overall*) produk yang terpilih. Skala hedonik

yang digunakan adalah 1-5 yaitu 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=netral, 4=suka, dan 5=sangat suka. Uji ini dilakukan pada produk akhir untuk melihat tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil analisis serbuk *effervescent* ekstrak (*Caulerpa racemosa*)

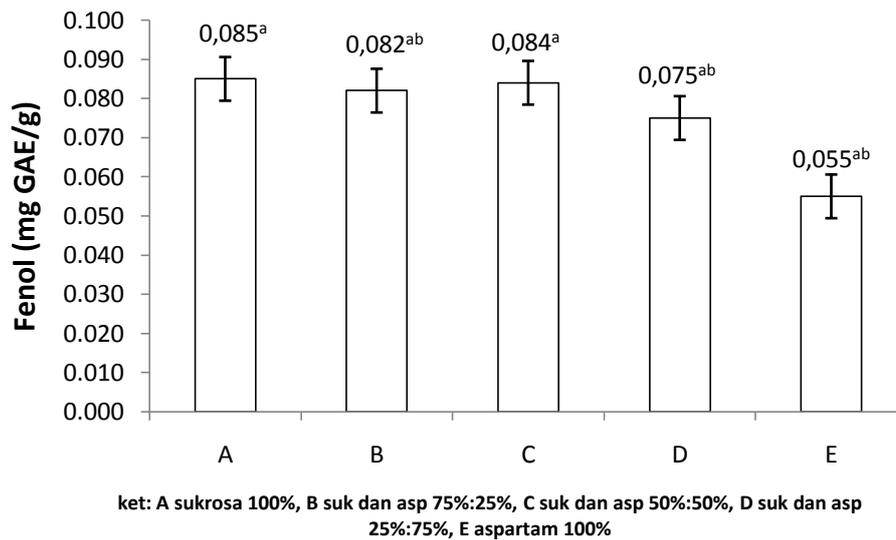
Hasil analisis ragam pada uji total fenol, IC₅₀, Kadar air, Gula reduksi, pH, kecepatan larut, dan organoleptik serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan formula kadar aspartam dan sukrosa yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8 – 18.

Tabel 5. Hasil analisis serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan formula kadar aspartam dan sukrosa yang berbeda

PERLUKUAN	TOTAL FENOL (mg GAE/g)	IC ₅₀ (ppm)	KADAR AIR	GULA REDUKSI	pH	KEC. LARUT (g/detik)	ORGANOLEPTIK			
							WARNA	TEKSTUR	AROMA	RASA
A	0,085 ± 0,020 ^a	176,85 ± 3 ± 1,760 ^{ab}	3,670 ± 0,097 ^a	7,043 ± 0,068 ^d	5,51 ± 0,10 ^{cd}	0,098 ± 0,002 ^a	2,78 ± 0,241 ^{ab}	3,11 ± 0,172 ^a	2,85 ± 0,146 ^a	1,84 ± 0,10 ^a
B	0,082 ± 0,014 ^{ab}	210,86 ± 5 ± 1,920 ^d	4,062 ± 0,130 ^b	6,893 ± 0,027 ^{cd}	5,21 ± 0,11 ^{cd}	0,104 ± 0,001 ^b	2,95 ± 0,126 ^{ab}	2,83 ± 0,120 ^a	2,65 ± 0,265 ^b	2,54 ± 0,11 ^b
C	0,084 ± 0,003 ^{ab}	202,75 ± 1 ± 0,370 ^c	4,250 ± 0,065 ^{bc}	6,802 ± 0,066 ^c	4,91 ± 0,04 ^c	0,109 ± 0,004 ^{bc}	3,04 ± 0,388 ^{ab}	2,83 ± 0,120 ^{ab}	2,54 ± 0,066 ^{bc}	2,27 ± 0,04 ^{bc}
D	0,075 ± 0,010 ^a _b	181,57 ± 6 ± 1,780 ^b	4,435 ± 0,092 ^{bc}	6,456 ± 0,008 ^b	4,34 ± 0,33 ^b	0,133 ± 0,004 ^c	2,76 ± 0,093 ^a	2,74 ± 0,549 ^a	2,37 ± 0,008 ^b	2,56 ± 0,33 ^b
E	0,005 ± 0,024 ^a _b	174,86 ± 5 ± 0,390 ^a	4,933 ± 0,073 ^c	6,057 ± 0,075 ^a	3,70 ± 0,13 ^a	0,153 ± 0,001 ^d	3,20 ± 0,171 ^{ab}	3,41 ± 0,170 ^c	3,34 ± 0,075 ^c	3,81 ± 0,13 ^c

4.2 Total fenol pada serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang tidak berbeda memberikan pengaruh nyata p > 0,01 terhadap total fenol serbuk *effervescent*. Hasil pengujian total fenol selengkapnya pada lampiran 1



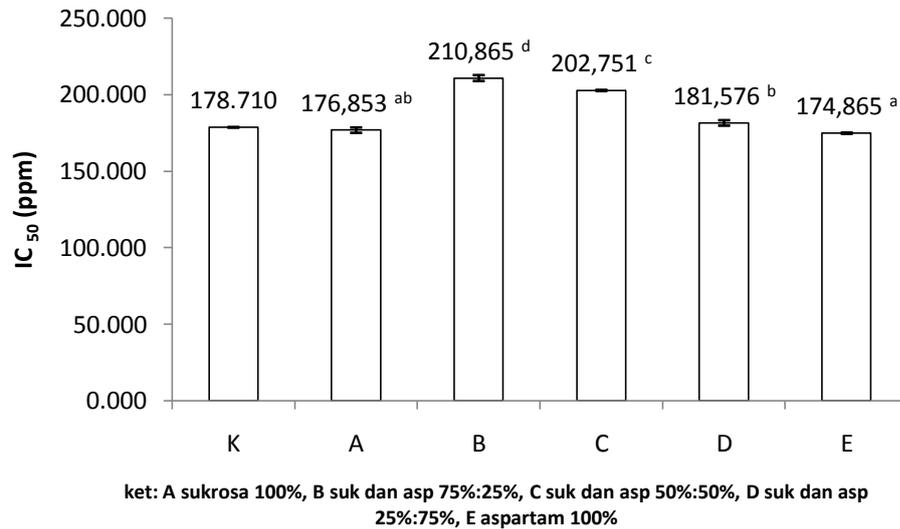
Gambar 10. Total fenol serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* pada kadar pemanis sukrosa dan aspartam yang berbeda.

Berdasarkan hasil pengujian total fenol didapatkan nilai tertinggi pada perbandingan sukrosa 100% yaitu 0,085 mg GAE/g dan hasil terendah aspartam 0,055 mg GAE/g. Diduga karena sukrosa memiliki gugus hidroksil (OH) yang lebih banyak dibanding aspartam, gugus hidroksil akan mendonorkan atom H untuk menangkap radikal bebas, dengan demikian penambahan sukrosa dapat menekan kehilangan senyawa fenolik.

Menurut Widyawati *et al.* (2012), senyawa fenolik sangat ditentukan oleh jumlah gugus hidroksil. Apabila semakin tinggi konsentrasi sukrosa molekul tersubstitusi gugus hidroksil semakin banyak semakin kuat untuk melindungi senyawa fenol karena kemampuan mendonorkan atom hidrogen semakin besar.

4.3 Aktivitas antioksidan pada serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata $p < 0,01$ terhadap aktivitas antioksidan serbuk *effervescent*. Hasil pengujian IC_{50} selengkapnya pada Lampiran 10.



Gambar 11. Aktivitas antioksidan IC₅₀ serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* pada kadar pemanis aspartam dan sukrosa yang berbeda

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan didapatkan nilai tertinggi pada formula B dengan perbandingan sukrosa dan aspartam 75:25 % yaitu 210,865 ppm dan nilai terendah pada formula E dengan perbandingan aspartam 100% yaitu 174,865 ppm.

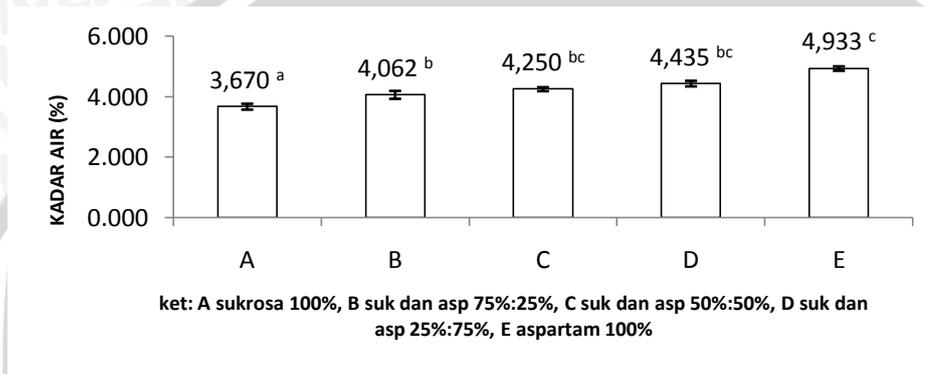
Diduga bahwa semakin banyak kadar konsentrasi sukrosa maka aktivitas antioksidan semakin meningkat. Adanya peningkatan aktivitas antioksidan disebabkan karena semakin banyak gugus hidroksil (OH). Banyaknya gugus hidroksil maka semakin besar kemampuan mendonorkan atom hidrogen sehingga semakin kuat menangkap radikal bebas. Hal ini sesuai dengan pendapat Yu lin *et al.* (2009), aktivitas antioksidan sangat ditentukan oleh struktur kimia, jumlah dan posisi gugus hidroksil. Semakin banyak gugus hidroksil semakin kuat menangkap radikal bebas DPPH karena kemampuan mendonorkan atom hidrogen semakin besar.

Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan besarnya nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin besar aktivitas penangkal radikal bebas DPPH (Dungir *et al.*, 2012). Indeks aktivitas antioksidan serbuk *effervescent* tergolong lemah hal ini dikarenakan ekstrak *Caulerpa racemosa* yang digunakan masih berupa ekstrak kasar dan belum melalui

proses pemurnian sehingga masih mengandung senyawa-senyawa lain yang kemungkinan tidak mempunyai aktivitas antioksidan.

4.4 Kadar air pada serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata $p < 0,01$ terhadap kecepatan larut serbuk *effervescent* pada hasil pengujian kadar air selengkapnya pada lampiran 11.



Gambar 12. Kadar air serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan pemberian kadar pemanis aspartam dan sukrosa yang berbeda

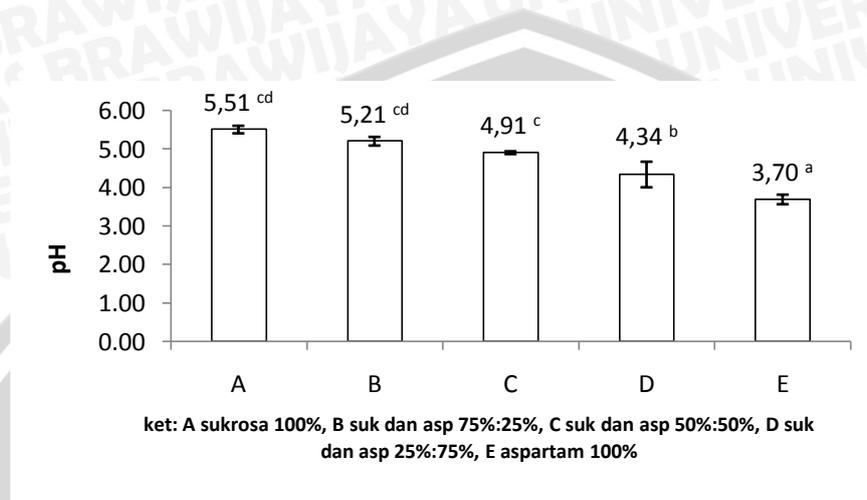
Berdasarkan hasil pengujian kadar air didapatkan nilai tertinggi pada perbandingan aspartam 100% yaitu 4,933. Diduga karena aspartam tidak memiliki kemampuan menyerap air yang terkandung pada serbuk. Semakin tinggi konsentrasi sukrosaterdapat kecenderungan peningkatan air. Hal ini disebabkan oleh kemampuan gula dalam menyerap dan mengikat air sebanyak 1 persen dari total berat dan akan dilepaskan kembali apabila dipanaskan pada suhu 90°C (Sudarmadji, 1982)

Pada perlakuan tertinggi dengan jenis pemanis aspartam menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding dengan sukrosa yaitu 3,670 diduga karena sukrosa dapat menstabilkan asam sitrat yang bersifat higroskopis (menyerap air) sehingga semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambahkan maka akan semakin sedikit uap air yang terserap. Menurut Maitz (1965), menyatakan bahwa penambahan gula akan mempercepat terjadinya dehidrasi pada bahan yang akan menurunkan nilai kadar air suatu bahan.

4.5 pH pada larutan serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Hasi analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata $p < 0,01$ terhadap pH serbuk *effervescent* pada hasil pengujian pH selengkapnya pada Lampiran

12.



Gambar 13. pH serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan pemberian kadar pemanis aspartam dan sukrosa yang berbeda

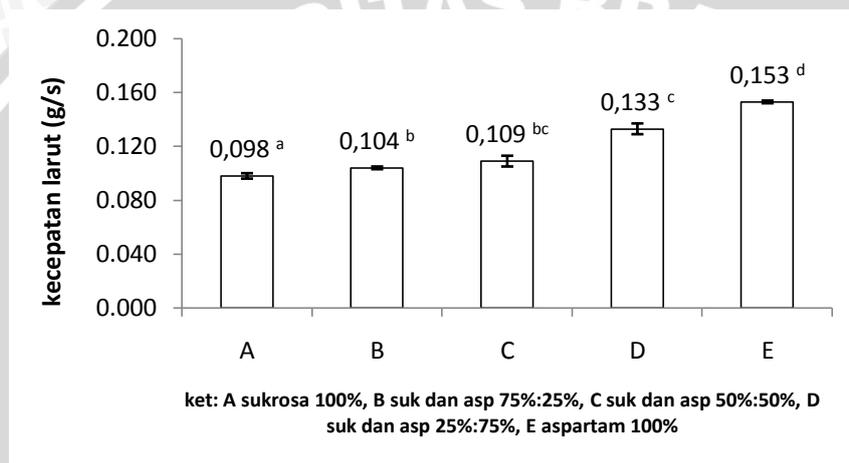
Berdasarkan hasil pengujian nilai pH didapatkan nilai tertinggi pada perbandingan sukrosa 100% yaitu 5,51. Diduga sukrosa memiliki pH yang baik berdasarkan pengamatan diketahui bahwa sukrosa memiliki pH yang relatif lebih tinggi yaitu 5,51 dibandingkan pH aspartam yaitu sebesar 3,70. Pada sukrosa memiliki gugus hidroksil (OH^-) yang lebih banyak sehingga memiliki pH yang lebih tinggi, Peningkatan nilai pH karena konsentrasi gula yang ditambahkan mengakibatkan airyang ada pada pigmen terserap gula. Menurut Maitz (1965), menyatakan bahwapenambahan gula akan mempercepat terjadinya dehidrasi pada bahan yang akanmenurunkan nilai kadar air suatu bahan, akan menambah gugus OH^- yang akanberikatan dengan H^+ dari asam menjadi air yang mempunyai pH netral, sehingga menyebabkan peningkatan nilai pH pada suatu bahan.

Pada perlakuan terendah dengan jenis pemanis aspartam menunjukkan hasil yang lebih terendah dibanding dengan sukrosa yaitu 3,70 diduga semakin rendah nilai pH menunjukkan tingginya keasaman dari suatu produk. Penambahan aspartam mempengaruhi nilai pH, semakin banyak penambahan maka akan semakin rendah nilai pH yang

dihasilkan. Terbentuknya CO_2 pada saat reaksi *effervescent* dalam air yang sebagian akan larut membentuk asam karbonat yang akan mengurangi ion H^+ dalam larutan sehingga menyebabkan keasaman pada larutan dan berakibat nilai pH akan rendah (Kusadhi 2003).

4.6 Kecepatan larut pada serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata $p < 0,01$ terhadap kecepatan larut serbuk *effervescent* pada hasil pengujian kecepatan larut selengkapnya pada Lampiran 13.



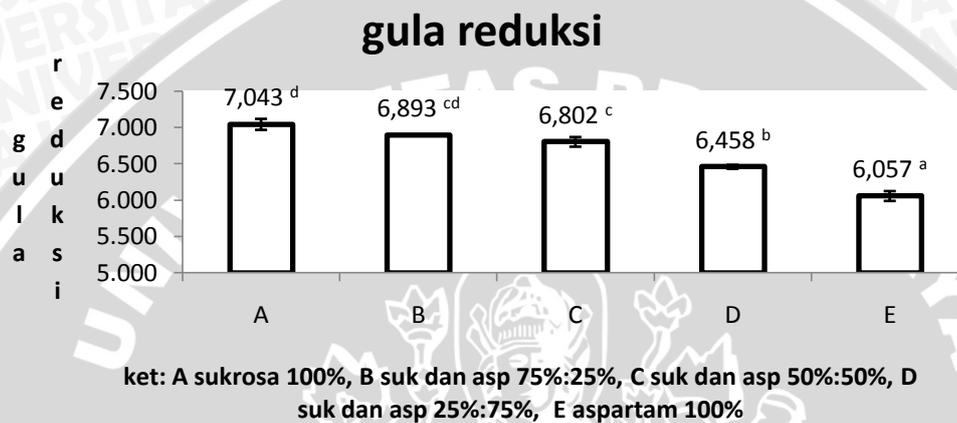
Gambar 14. Kecepatan larut serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan pemberian kadar pemanis aspartam dan sukrosa yang berbeda

Berdasarkan hasil pengujian kecepatan larut didapatkan nilai tertinggi pada perbandingan aspartam 100% yaitu 0,153. Diduga aspartam memiliki kecepatan larut yang baik Menurut (Grenby, 1989) dilihat dari sifat fisiknya aspartam adalah senyawa yang beraroma, berbentuk bubuk kristal putih bersih, mempunyai rasa manis seperti gula, mudah larut dalam air (sekitar 38% dalam suhu 25°C) dan sebagian 0,4% larut dalam alkohol, tidak larut dalam lemak dan minyak. Sedangkan untuk sukrosa semakin banyak jumlah sukrosa dalam granul maka kecepatan larutnya akan berkurang karena mempunyai ikatan yang kuat antara permukaan partikel pada granul (Rosadi, 2007)

Pada perlakuan tertinggi dengan jenis pemanis aspartam menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding dengan sukrosa yaitu 0,098 diduga aspartam memiliki gugus keton dan nitrogen yang tidak dimiliki oleh sukrosa.

4.7 Gula reduksi pada serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata $p < 0,01$ terhadap gula reduksi serbuk *effervescent*. Hasil pengujian gula reduksi selengkapnya pada Lampiran 14



Gambar 15. Gula reduksi serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan pemberian jenis pemanis aspartam dan sukrosa yang berbeda

Berdasarkan hasil pengujian gula reduksi didapatkan nilai tertinggi pada sukrosa 100% yaitu 7,043 diduga karena sukrosa adalah pemanis pereduksi yang memiliki dua molekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa.

Ada tidaknya sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif. Gugus hidroksil yang reaktif pada glukosa (aldosa) biasanya terletak pada karbon nomor satu (anomerik), sedangkan pada fruktosa (ketosa) hidroksil reaktifnya terletak pada karbon nomor dua (Winarno, 1992).

Pada perlakuan tertinggi dengan jenis pemanis sukrosa menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemanis aspartam yaitu 6,056 diduga sukrosa adalah gula pereduksi yang terdiri dari dua molekul atom sedangkan aspartam adalah dipeptida metil eter yang terdiri dari dua asam amino yaitu asam aspartat dan fenilalanin.

Menurut (Juita, 2008) Aspartam merupakan pemanis buatan dengan tingkat rasa manis 160-200 kali sukrosa (gula pasir) serta memiliki kelebihan yang tidak memiliki rasa pahit atau after taste yang terdapat pada pemanis buatan lainnya.

Pada minuman berkarbonasi gula juga mempengaruhi pelepasan gas. Jadi sementara pada airsoda, permukaan botol sering menyebabkan letupan karena lepasnya CO₂ dalam gelembung-gelembung besar, pelepasan gas pada minuman karbon yang mengandung gula lebih teratur dan gelembung-gelembungnya lebih kecil (Honig, 1963).

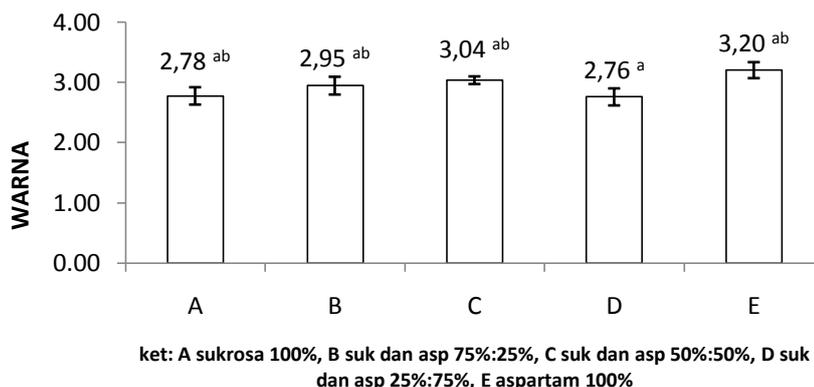
Menurut Maitz (1965), menyatakan bahwa penambahan gula akan mempercepat terjadinya dehidrasi pada bahan yang akan menurunkan nilai kadar air suatu bahan, akan menambah gugus OH⁻ yang akan berikatan dengan H⁺ dari asam menjadi air yang mempunyai pH netral, sehingga menyebabkan peningkatkan nilai pH pada suatu bahan.

4.8 Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik (kesukaan) dan uji mutu hedonik pada serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan formula pemanis sukrosa dan aspartam yang berbeda. Uji organoleptik ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan kesukaan panelis terhadap warna serbuk, tekstur serbuk, aroma dan rasa serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*. Lembar uji organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 6.

4.8.1 Nilai kesukaan terhadap warna serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata $p < 0,01$ terhadap nilai kesukaan terhadap warna serbuk *effervescent*. Hasil pengujian nilai kesukaan terhadap warna serbuk *effervescent* selengkapnya pada Lampiran 15.



Gambar 16. Nilai kesukaan warna serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan pemberian kadar pemanis sukrosa dan aspartam yang berbeda

Berdasarkan hasil pengujian nilai kesukaan aroma serbuk *effervescent* didapatkan nilai tertinggi pada aspartam 100% yaitu 3,20 diduga pemanis aspartam lebih disukai oleh panelis karena memiliki warna yang lebih putih.

Aspartam adalah senyawa metil ester dipeptida, yaitu L-aspartil-Lalanin-metilester dengan rumus $C_{14}H_{18}N_2O_5$. Aspartam berupa serbuk berwarna putih, tidak berbau, dan memiliki rasa yang sangat manis. Sangat larut dalam etanol 95%, agak larut dalam air. Aspartam stabil dalam kondisi kering, tidak tahan pemanasan. (Wang, 2006)

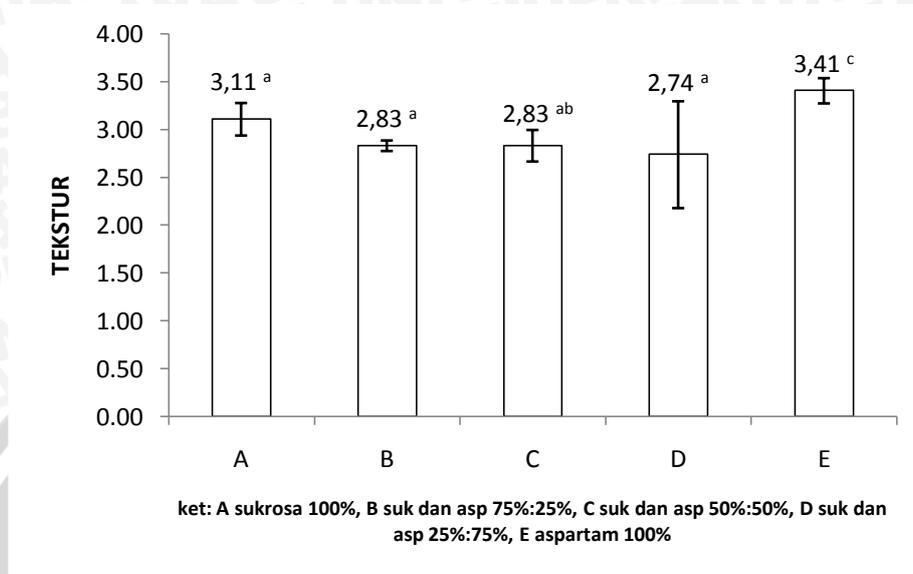
Pada perlakuan tertinggi dengan jenis pemanis aspartam menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemanis sukrosa yaitu 2,76 diduga aspartam memiliki warna yang lebih putih dibanding dengan sukrosa serbuk dengan pemanis sukrosa lebih banyak akan mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan sehingga mempengaruhi kecerahan diduga karena proses pengeringan sehingga membentuk karamelisasi.

Menurut Chaf (1991) pemanasan larutan gula yang umum dilakukan pada saat hidrolisis sukrosa menggunakan katalis asam dapat mengakibatkan terjadinya perubahan warna larutan akibat terbentuknya hidroksimetil furfural akibat dehidrasi fruktosa.

4.7.2 Nilai Kesukaan terhadap tekstur serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata $p < 0,01$

terhadap nilai kesukaan tekstur serbuk *effervescent*. Hasil pengujian nilai kesukaan tekstur serbuk *effervescent* selengkapnya pada Lampiran 16.



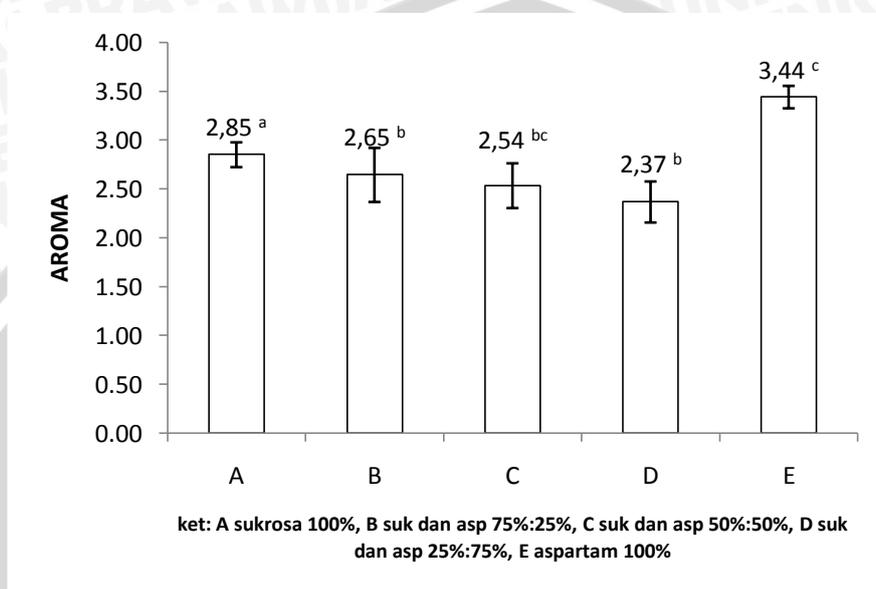
Gambar 17. Nilai kesukaan tekstur serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan kadar pemanis sukrosa dan aspartam yang berbeda

Berdasarkan hasil pengujian nilai kesukaan tekstur serbuk *effervescent* didapatkan nilai tertinggi pada aspartam 100% yaitu 3,41 diduga pemanis aspartam lebih disukai oleh panelis karena memiliki teksturnya yang lebih lembut sedangkan pada sukrosa paling rendah hal ini disebabkan gula sukrosa memiliki kerapatan yang cukup tinggi sehingga tekstur semakin keras dan kasar. De Man (1997) menyatakan bahwa proses kristalisasi sukrosa terjadi akibat penggabungan molekul sukrosa dan menyebabkan tekstur lebih keras dan kasar.

Pada perlakuan tertinggi dengan jenis pemanis aspartam menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemanis sukrosa yaitu 2,74 diduga aspartam memiliki tekstur yang lebih lembut dan tidak menggumpal pada saat proses pengeringan dibanding dengan sukrosa. Beberapa gula misalnya glukosa, fruktosa, maltosa, sukrosa, dan laktosa mempunyai sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda misalnya dalam hal rasa manisnya, kelarutan didalam air, daya pembentukan karamel jika dipanaskan dan pembentukan kristalnya (Winarno, 1980).

4.7.3 Nilai kesukaan terhadap aroma serbuk *effervescent ekstrak Caulerpa racemosa*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata $p < 0,01$ terhadap nilai kesukaan terhadap aroma serbuk *effervescent*. Hasil pengujian nilai kesukaan terhadap aroma serbuk *effervescent* selengkapnya pada Lampiran 17.



Gambar 18. Nilai kesukaan aroma serbuk *effervescent ekstrak Caulerpa racemosa* dengan kadar pemanis aspartam dan sukrosa yang berbeda

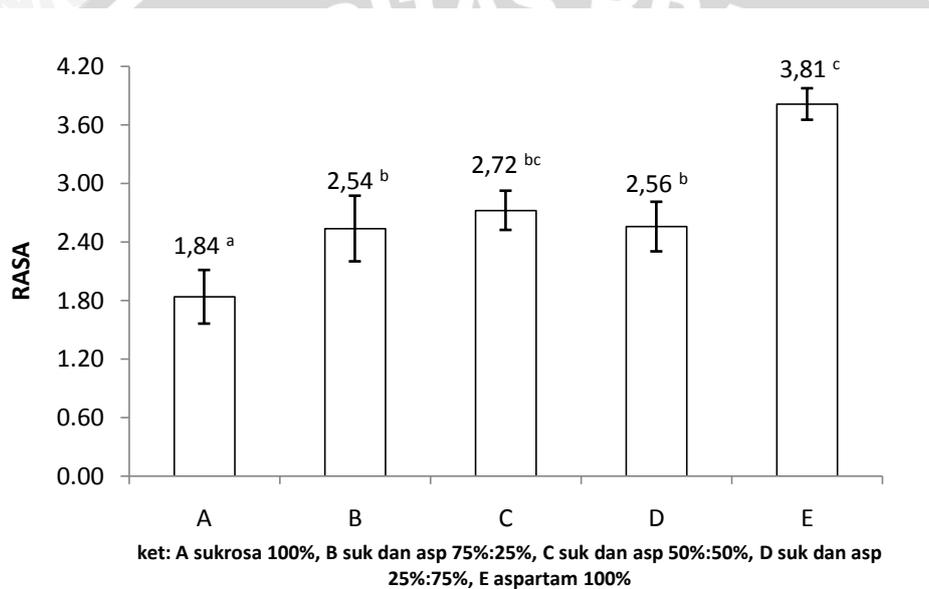
Berdasarkan hasil pengujian nilai kesukaan aroma serbuk *effervescent* didapatkan nilai tertinggi pada aspartam 100% yaitu 3,44 diduga pemanis aspartam lebih disukai oleh panelis karena kemanisannya yang bisa menutupi bau amis. Ada faktor lainnya yang mempengaruhi aroma larutan serbuk *effervescent*, seperti pemberian asam sitrat yang dapat mengurangi bau amis pada saat proses pembuatan. Asam sitrat dapat bereaksi dengan TMA membentuk trimetil ammonium yang selanjutnya diubah menjadi bimetil ammonium, sehingga bau amis berkurang (Poernomo *et al.*, 2004).

Pada perlakuan tertinggi dengan jenis pemanis aspartam menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemanis sukrosa yaitu 2,37 diduga aspartam memiliki rasa yang lebih manis sehingga yang lebih manis dan merupakan gula rendah kalori dibanding dengan sukrosa.

Pemanis aspartam ditambahkan sebagai pangan bagi penderita diabetes mellitus karena tidak menimbulkan kelebihan gula darah. Pada penderita diabetes mellitus disarankan menggunakan pemanis sintetis untuk menghindari bahaya gula (Cahyadi, 2008).

4.7.4 Nilai kesukaan terhadap rasa serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kadar pemanis dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata $p < 0,01$ terhadap nilai kesukaan terhadap rasa serbuk *effervescent*. Hasil pengujian nilai kesukaan terhadap rasa serbuk *effervescent* selengkapnya pada Lampiran 18.



Gambar 19. Nilai kesukaan rasa serbuk *effervescent* ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan kadar pemanis sukrosa dan aspartam yang berbeda

Berdasarkan hasil pengujian nilai kesukaan rasa serbuk *effervescent* didapatkan nilai tertinggi pada aspartam 100% yaitu 3,81 diduga pemanis aspartam lebih disukai oleh panelis karena kemanisannya yang lebih manis dan merupakan gula rendah kalori yang bisa dikonsumsi bagi penderita diabetes. Menurut Winarno (1992), rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

Pada perlakuan tertinggi dengan jenis pemanis aspartam menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemanis sukrosa yaitu 1,84 diduga aspartam memiliki rasa yang lebih manis dan merupakan gula rendah kalori dibanding dengan sukrosa.

Menurut (Juita, 2008) Aspartam merupakan pemanis buatan dengan tingkat rasa manis 160-200 kali sukrosa (gula pasir) serta memiliki kelebihan yang tidak memiliki rasa pahit atau after taste yang terdapat pada pemanis buatan lainnya.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik dari uji organoleptik pada perlakuan D dengan formula 100% aspartam yaitu dengan nilai rata-rata warna 3,20; tekstur 3,41; aroma 3,34; dan rasa 3,81. Sedangkan perlakuan terbaik dari uji analisa kimia yaitu pada perlakuan B yaitu perbandingan sukrosa dan aspartam 75%:25% dengan rata-rata total fenol 0,085 (mg GAE/g); IC_{50} 210,865 ppm; kadar air 4,062; gula reduksi 6,893; pH 5,21%; kecepatan larut 0,104 (g/detik)

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian skripsi ini mengenai studi pembuatan serbuk *effervescent* dari ekstrak kasar *Caulerpa racemosa* adalah diberikan penanganan awal dengan merendam rumput laut dengan air kapur ($CaCO_3$) untuk menghilangkan mineral yang menyebabkan bau amis, adanya studi lanjutan untuk mengurangi rasa amis dan dilakukan pengujian kadar alkohol pada serbuk *effervescent* ekstrak kasar *Caulerpa racemosa* untuk kelayakan keamanan pangan sebagai produk yang halal.

DAFTAR PUSTAKA

- Regina dan Lisawati. 2008. **Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L).** Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, Vol. 13 1: 31-37.
- Anonimous. 2009. **Aspartame**. [http:// en.wikipedia.org/wiki/Aspartame](http://en.wikipedia.org/wiki/Aspartame) (diakses tanggal 15 Maret 2010). Pukul 10.00 WIB
- Anonimous. 2010. **Aspartame Controversy**.http://en.wikipedia.org/wiki/Aspartame_controversy (diakses tanggal 15 Maret 2010).
- Anonimous. 2013. **Caulerpha racemossa**. [http:// en.wikipedia.org/wiki/algae_caulerpha racemossa](http://en.wikipedia.org/wiki/algae_caulerpha_racemossa) (diakses tanggal 12 juni 2013).
- Anonim a. 2007 . **Sukrosa** " [www.wikipedia.org/wiki/Gula - 24k](http://www.wikipedia.org/wiki/Gula_-_24k)". Diakses pada tanggal 24 maret 2007 pukul 11.45 WIB.
- Anggadiredja, J. T., A. Zalnika, H. Purwanto dan S. Istini. 2006. **Rumput Laut Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial**. Jakarta. 146 Hal.
- Atmadja, W. S. Kadi. A. Sulistijo, dan Rachmaniar. 1996. **Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia**. Puslitbang Oseanologi -LIPI. Jakarta. Hal 17.
- Almatsier, 2001. **Prinsip Dasar ilmu gizi**. Pt.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Anshory, H., Syukri, Y., dan Malasari, Y.,(2007). **Formulasi Tablet Effervescent Dari Ekstrak Ginseng Jawa (*Tlinum paniculatum*) Dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam**.Jurnal Ilmiah Farmasi Vol 4 No.1.[http:journal.uir.ac.id/index.php/JIF/article/view/480/391](http://journal.uir.ac.id/index.php/JIF/article/view/480/391).pdf. diakses Selasa, 29 Mei 2012
- Ansel, H. C., Popovich, N. G., and Allen, L.V., 2005, **Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System**. Philadelphia, Lippincott Williams and Walkins, 133-200.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemyst. 2005. **Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist**. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, S. Yasni, dan S. Budiyanto. 1989. **Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan**. PAU Pangan dan Gizi-IPB, Bogor.
- Astawan, 2001. **Pemanfaatan rumput laut pada berbagai makanan jajanan untuk mencegah timbulnya defisiensi iodium dan penyakit degeneratif**. [Laporan Penelitian]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Apostolidis, E. dan Lee, C.M. 2010.**In Vitro Potential of *Ascophyllum nodosum* Phenolic Antioxidant-Mediated α -Glucosidase and α -Amylase Inhibition**. Journal of Food Science. Vol 75 3: 1498

- Basri, S. 1996. **Kamus Kimia**. Rineka Cipta. Jakarta.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wootton M. 1987. **Ilmu Pangan** (Penerjemah: Purnomo H, Adiono). Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Chew YL, Lim YY, Omar M, Khoo KS. 2007. **Antioxidant activity of three edible seaweeds from two areas in South East Asia**. *LWT* 41: 1067-1072.
- Coppen, P.P. 1983. **The Use of Antioxidant**. *Di dalam*: J.C. Allen dan R.J.Hamilton (ed.). Rancidity in Foods. Applied Science Publishers, London.
- Estiasih, T dan A. Kurniawan. 2006. **Aktivitas Antioksidan Ekstrak Umbi Akar Ginseng Jawa (*Talinum triangulare Willd.*)**. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. XVII, No. 3 Th. 2006. Hal 166-175.
- Erni AB. 2006. **Bahan Tambahan Pangan Dalam Industri Minuman: Jenis, Penggunaan Dan Keamanannya**. Pusat Informasi Industri Pangan, Semarang.
- Evariani, 2010, **Analisis Karbohidrat Produk Biosintesis pada Buah Terung Belanda Hasil Sambung Pucuk antara Terung Belanda (*Chiphomandra betaceae*) dengan Rimbang (*solanum torvum swartz*)**. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1979. **Farmakope Indonesia**. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 6,7.
- Dungir, Stevi.G; Dewa G. Katja; dan Vanda S. Kamu.2012. **Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Gracinia mangostana L.*)** *Jurnal MIPA UNSRAT Online* 1 1: 11-15.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1997. **Compendium of Food Additive Specifications. Addendum 5**. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Fennema, R.O. 1985. **Food Chemistry**. Marcell Dekker Inc. Cleveland.
- Fitriyani, 2009. **Uji penghambatan aktifitas xantine oksidase oleh ekstrak akar indica L. Dan identifikasi golongan senyawa pada fraksi aktif (skripsi)**. Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam . Depok
- Grenby T.H, 2009. **Progress in sweteners**. Elsevier science publishing co. Inc. London
- Google image.2013^a. **Rumus Molekul Asam Sitrat**.<http://www.google.com/rumus-molekul-asam-sitrat.html>. Diakses pada tanggal 2 Desember 2012.
- _____.2013^b. **Rumus Molekul Natrium Bikarbonat**.<http://www.google.com/rumus-molekul-natrium-bikarbonat.html>. Diakses pada tanggal 3 Desember 2012.
- _____.2013^c. **Rumus Molekul Dekstrin**.<http://www.google.com/rumus-molekul-maltodekstrin.html>. Diakses pada tanggal 3 Desember 2012.
- _____. 2013^d. **Rumus Molekul Maltodekstrin**. <http://www.google.com/rumus-molekul-dekstrin.html>. Diakses pada tanggal 3 Desember 2012.

- _____. 2013^e. **Rumus Molekul Aspartam**. <http://www.google.com/rumus-molekul-aspartam.html>. Diakses pada tanggal 3 Desember 2012.
- Haryanto, R. 2005. **Agar-agar, Kaya Serat Penuh Manfaat**. IPB - press, Bogor
- Hafimi, R., 2009, **Kajian Hidrolisis Enzimatis Selulosa dari Alga Merah (*Euchema spinosum* dan *Euclidean cottoni*)**. <http://www.lib.uin-malang.ac.id> (diunduh pada tanggal 10 Januari 2012)
- Heo SJ, Park EJ, Lee KW, Jeon YJ. 2005. **Antioxidant activities of enzymatic extracts from brown seaweeds**. *J Bioresource Technology* 96: 1613-1623.
- Houghton, P.J. and A. Raman. 1998. **Laboratory Handbook for The Fractination of Natural Extracts**. Thomson Science, London.
- Honig, P. 1963. **"Principles of sugar Technology Vols 1-3. Elsevier"**. New York
- Harborne, J. B. 1984. **Metode Fitokimia penuntun cara moderen menganalisis tumbuhan institut teknologi bandung**. ITB.Bandung.
- Hirasawa, M., Shouji, N., Neta, T., Fukushima dan Tanada, K. 1999. **Three Kinds of Antibacterial Substances From Lentinus edobes (Berk) Sing, Shintake an Edible Mushroom**. *International Journal of Antibacterial Agents* 11.
- Juita, Y. 2008. **Formulasi Tablet Tepung Lidah Buaya**. <http://www.digilib.ui.ac.id>. Diakses pada tanggal 27 Desember 2012.
- Joshua. 2010. **Pelarut Organik**. . Diakses 28/03/2012
- Kadi A, Atmadja WS. 1988. **Rumput Laut, Jenis, Reproduksi, Budidaya dan Pasca Panen**. **Seri Sumber Daya Alam** no 141. Jakarta: Puslitbang Oceanologi LIPI.
- Kumar R, Patil MB, Patil RS, Paschapur MS. 2009. **Formulation and Evaluation of Effervescent Floating Tablet of Famotidine**. *Int J Pharmnt Res.* 1 (3): 754-763.
- Kumalaningsih, S. 2004. **Membuat Makanan Siap Saji**. Surabaya. Trubus Agrisarana.
- Khopkar, S.M., (2003), **Konsep Dasar Kimia Analitik**, UI-Press, Jakarta
- Lestari, Susiana B, dan Natalia L. 2007. **Optimasi Natrium Sitrat dan Asam Fumarat Sebagai Sumber Asam Dalam Pembuatan Granul Effervescent Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Secara Granulasi Basah**. *Majalah Farmasi Indonesia* 18 (1): 21-28.
- Lieberman HA, Lachma DL, dan Schwartz JB. 1989. **Pharmaceutical Dosage Forms: Tablet**. Vol 1, 2nd Edition. New York & Basel: Marcel Dekker, Inc.
- Lewis, R.1989. **Food Additives Hand Book**. Chapman and Hall Co. New York.
- Mohrle R, Atwood D, dan Banker CS. 1989. **Effect of Compression Force, Humidity and Desintegrate Concentration on the Desintegration and Dissolution of Direcly Compressed Furosemide Tablet Using Croscarmellose Sodium as Desintegrate**. *Tropical J Pharmaceut Res.* 2(1): 285-286.

- Mukhopadhyay, M. 2002. **Natural Extracts using Supercritical Carbondioxide**. CRC Press Publishing Limited, London
- Miksusanti; Elfita dan Hotdelina S. 2012. **Aktivitas Antioksidan dan Sifat Kestabilan Warna Campuran Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.)**. Jurnal Penelitian Sains. Volume 15 Nomor 2(C).
- Nielsen, S.S. 2003. **Food Analysis**, ed. 3. Kluwer Academic/Plenum Publisher, New York.
- Nur M.A dan Adijuwana H.1989. **Teknis Pemisahan Dalam Analisis Biologis Bogor**. Pusat antar universitas. Pangan dan gizi, institut pertanian bogor.
- Palungan, M. Hindu. Suprayogi. Beni Yudha. 2004. **Effervescent Tanaman Obat. Trubus Agrisarana**. Surabaya
- Pramadhany WW. 2006. **Penapisan Komponen Antibakteri dari Spons asal Pulau Bonerate Sulawesi Selatan**. [skripsi]. Bogor: Program Studi Teknologi, hal 71 Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- Pratiwi Galih, Triana Hertiana, dan Mufrod, 2011. **Optimasi komposisi sukrosa dan aspartam sebagai bahan pemanis pada formulasi tablet effervescent ekstrak etanolik buah mengkudu**. Majalah obat tradisional 16(2) 43-50 2011.fakultas farmasi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Puspitasari, I. 2007. **Formulasi Sediaan Granul Effervescent Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Rasa Gula Asam Sebagai Food Supplement**. *Majalah Farmasi Indonesia*. 16(2): 76-80
- Rani Maulida, 2007. **Aktivitas antioksidan rumput laut *caulerpha racemosa***. Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Rahmat, 2012. **Optimasi Hidrolisis sukrosa menggunakan resin penukar kation tipe sulfonat**. *Jurnal natural science*. vol 1.(1) 119-131.
- Raniello R, Lorenti M, Brunet C, Buia MC. 2004. **Photosynthetic plasticity of an invasive variety of *Caulerpa racemosa* in a coastal Mediterranean area: light harvesting capacity and seasonal acclimation**. *Mar Eco Prog Ser* Vol. 271: 113–120.
- Rohman, 2007. **Kimia Farmasi Analisis**. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Rosadi, 2007. **Pembuatan permen tablet ekstrak daun kemangi (*ocimum basilicum*)** Sripsi. Fakultas Teknologi pertanian. Institut pertanian Bogor. Bogor
- Rowe RC, Sheskey PJ, Weller PJ. 2003. **Handbook of Pharmaceutical Excipients**. Ed ke-4. London: Pharmaceutical Press.
- Santoso J, Gunji S, Yoshie-Stark Y, Suzuki T. 2006. **Mineral contents of Indonesian seaweeds and mineral solubility affected by basic cooking**. *Food Sci. Technol*. 12 (1) : 59-66.
- Saati. 2012. **Studi Pembuatan Effervescent dari Ekstrak Bunga Mawar Merah (*Rosa sp*)** (Kajian Varietas Bunga dan Jenis Pelarut). Naskah Publikasi.

- Sangi, M.; Runtuwene, M.R.J.; Simbala, H.E.I. dan Makang, V.M.A. 2008. **Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara.** *Chemistry Progress*. 2008, 1,47-53.
- Setiyowati. 2007. **Karakterisasi dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Tablet Effervescent Ekstrak Teh Hijau pada Lama Ekstraksi dan Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Surya Y. 2006. **Gelembung Gas Effervescent.** <http://www.indoforum.org>[20 maret 2008].
- Soegiarto A, Sulistijo, Atmadja WS, Mubarak H. 1978. **Rumput Laut (Algae):Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya.** Jakarta: Lembaga Oseanografi Nasional-LIPI
- Syah D, Utama S , Mahrus Z, Fauzan F, Oktavia R, Supriyadi S, dan Kartawijaya W. 2005. **Manfaat dan Bahaya Bahan Tambahan Pangan.** Bogor: Himpunan Alumni Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Tim Peneliti Rumput Laut. 2003. *Teknologi Pemanfaatan Rumput.*
- Siregar, C., dan Wikorso, Soleh.2010.**Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis.** Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-2356, 2005. **Penentuan kadar air .** jakarta dewan standarisasi nasional
- Sumaatmaja, D. 1970. **Pengolahan Jagung.** Balai Penelitian Kimia, Bogor.
- Suhartini S. 2003. **Penapisan awal *Caulerpa racemosa*, *Sesuvium portulacastrum*, *Xylocarpus granatum* dan *Ulva lactuca* sebagai antimikroba.** [Skripsi]. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Swasono, 2007. **Aktifitas Antioksidan Dan Toksisitas senyawa bioaktif dari ekstrak rumput laut hijau *ulva reticulata forsskal*.** Jurnal ilmu kefarmasian indonesia. jakarta
- Widjaya, C.H. 2003. **Peran Antioksidan terhadap Kesehatan Tubuh.** *Healthy Choice*. Edisi IV.
- Widodo, N., 2007, **Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Yang Terkandung Dalam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*),** Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Wijayanti F. 2006. **Pembuatan kecap manis dari air kelapa serta mempelajari karakterisasi fisik dan pH.** [Skripsi]. Bogor: Program Studi Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor
- Winarno FG. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta: PT Gramedia.
- Wikanta T, Rustanti IK, Rahayu L. 2005. **Pengujian secara *In vivo* efek antioksidatif dari ekstrak air rumput laut *Sargassum crassifolium*.** *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vol.11, no.8.
- Wilisa, O.Y. 2009. **Pengaruh Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat Polivinilpirolidon Terhadap Sifat Fisik Tablet Effervescent Kombinasi Ekstrak Herba Sambiloto**

(*Andrographis Paniculata* (Burm F.) Ness.) dan Daun Dewandaru (*Eugenia Uniflora* Linn.) Dengan Bahan Pengisi Xylitol. <http://www.ums.ac.id>. Diakses pada tanggal 7 Januari 2013.

Wiyono R. 2007. **Studi Pembuatan Serbuk Effervescent Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Kajian Suhu Pengering, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat.** Institut pertanian Bogor. Bogor



Lampiran 1. Uji Total Fenol Metode *Folinciocalteu* (Apostolidis dan Lee, 2010)

- Ditimbang sampel 0.5 g
- Ditambahkan 0.5 mL etanol p.a; 2.5 mL aquades; dan 0.25 mL *folinciocalteu* 50%
- Setelah tercampur, ditunggu 5 menit
- Ditambah 0.5 mL Na Karbonat 5%
- Ditunggu 60 menit, ditempat yang gelap
- Diukur absorbansinya pada alat spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 725 nm
- Dicatat besar absorbansinya
- Dihitung nilai total fenol dengan rumus:

$$\frac{mg \text{ GAE}}{g \text{ ekstrak}} = \frac{x \times FP}{1000 \times G}$$

Keterangan :

X = kandungan total fenol (mg)

FP = faktor pengencer (mL)

G = jumlah ekstrak yang ditimbang (g)

1000 mL = factor konversi terhadap volume total larutan (mL)

Lampiran 2. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Andayani *et al.*, 2008)

- Ditimbang sampel sebanyak 10 mg
- Dilarutkan dengan 10 mL etanol, didapatkan konsentrasi 1 mg/mL
- Kemudian dilakukan pengenceran dengan menambahkan etanol, sehingga diperoleh sampel dengan konsentrasi (0, 5, 15, 25, 35, 45 ppm)
- Masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 0.2 mL larutan sampel dan dimasukkan ke dalam botol vial
- Ditambahkan 3.8 mL larutan DPPH 50 μ M
- Campuran dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap
- Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm
- Dihitung % Inhibisi dan didapatkan nilai IC₅₀ dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier
- Rumus perhitungan % Inhibisi serapan DPPH :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs. kontrol} - \text{Abs. sampel}}{\text{Abs. kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs. kontrol : serapan radikal DPPH 50 μ M pada panjang gelombang 515 nm

Abs. sampel : serapan sampel dalam radikal DPPH 50 μ M pada panjang gelombang 515 nm

Lampiran 3. Uji kadar air (AOAC, 2005)

- Dikeringkan botol timbang dalam oven yang bersuhu 102-105⁰C selama 60 menit dengan tutup botol yang sedikit terbuka
- Botol timbang diletakkan ke dalam desikator (selama ± 15 menit) hingga dingin
- Setelah dingin, ditimbang berat botol timbang (A) hingga konstan
- 3 g serbuk *effervescent* dimasukkan ke dalam botol timbang yang masih berada di atas timbangan, lalu dicatat beratnya (B)
- Dimasukkan ke dalam oven yang bersuhu 105⁰C selama 5-6 jam dengan tutup botol sedikit terbuka
- Botol timbang dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator(selama ± 30 menit) hingga dingin
- Ditimbang berat botol dan sampel setelah dikeringkan (C)
- Perhitungan kadar air serbuk *effervescent* :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Lampiran 4. Pengukuran nilai pH (Juita, 2008)

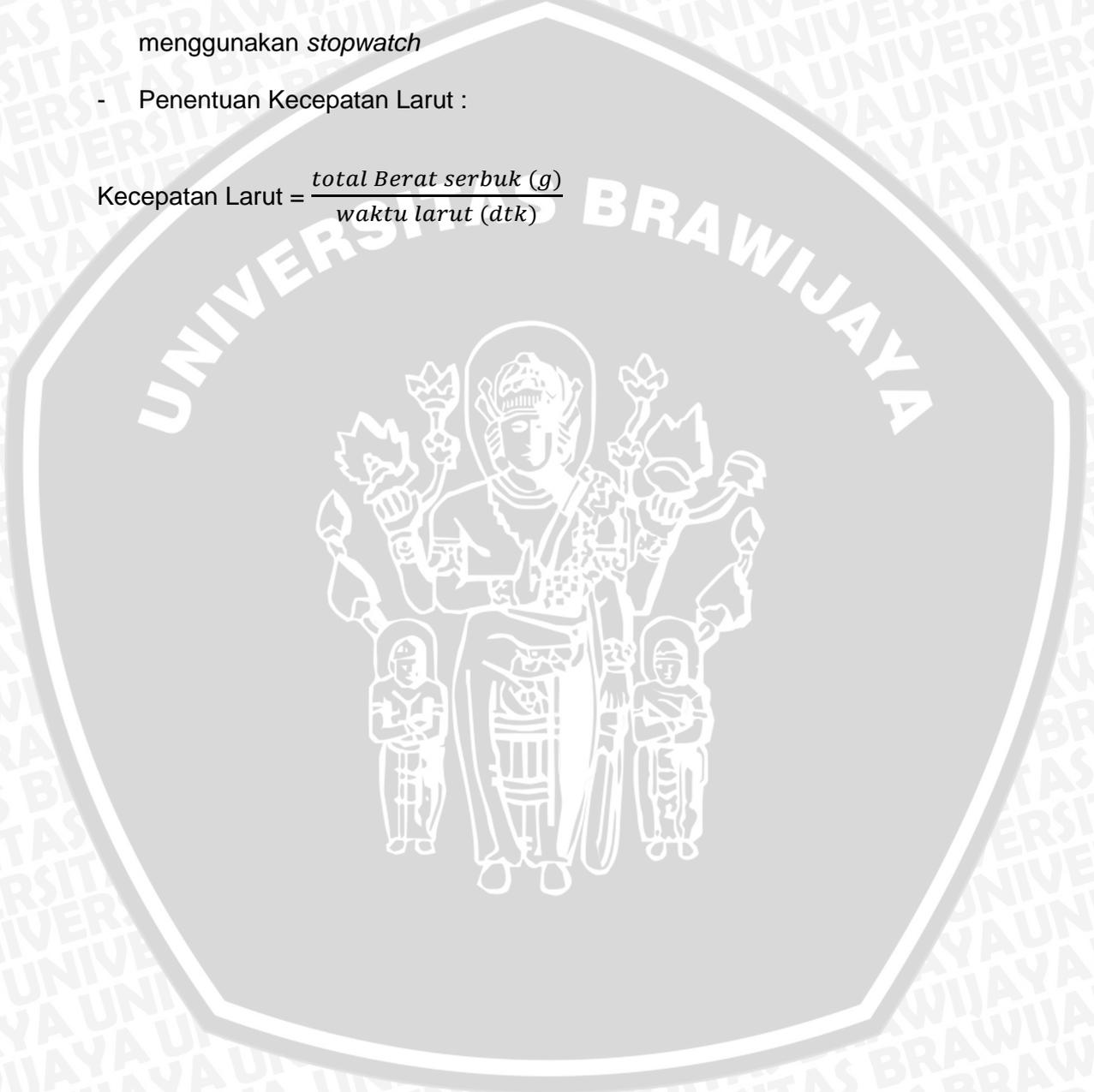
- Ditimbang berat serbuk *effervescent* sebanyak 5 g
- Dilarutkan dalam aquadest 100 mL
- Di masukkan pH meter, ditunggu hingga nilainya konstan



Lampiran 5. Uji kecepatan larut (Yuwono dan Susanto, 1998)

- Siapkan 100 mL air dingin dengan suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$
- Masukkan 5 g serbuk *effervescent* kedalam air
- Hitung waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan seluruh granula dengan menggunakan *stopwatch*
- Penentuan Kecepatan Larut :

$$\text{Kecepatan Larut} = \frac{\text{total Berat serbuk (g)}}{\text{waktu larut (dtk)}}$$



Lampiran 6. Uji Gula Reduksi (Evariani,2010)

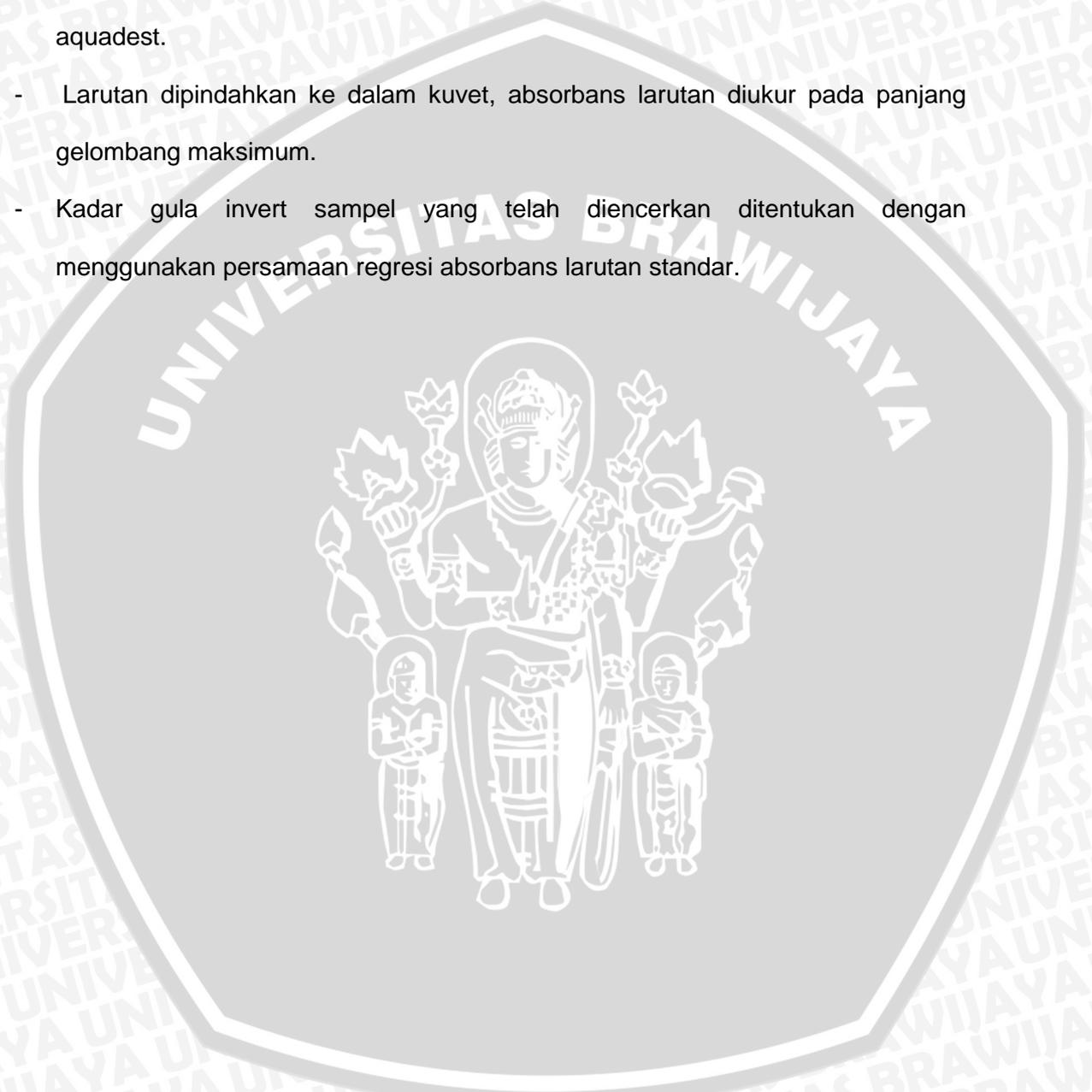
Persiapan kurva standar

- Kurva standar dibuat dengan mengukur absorbans larutan glukosa standar pada panjang gelombang maksimum.
- Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan mengukur serapan larutan standar 60 ppm pada panjang gelombang 500 – 800 nm.
- Larutan glukosa standar dibuat dengan cara melarutkan 110 mg glukosa monohidrat dalam 100 mL aquadest, selanjutnya dari larutan tersebut diencerkan sehingga diperoleh larutan glukosa dengan konsentrasi ; 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 ppm.
- Masing-masing konsentrasi larutan diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi,
- selanjutnya ditambahkan 1 mL pereaksi Nelson.
- Selanjutnya semua tabung dipanaskan pada penangas air mendidih selama 20 menit.
- Tabung didinginkan bersama-sama dalam gelas piala yang berisi air dingin, setelah dingin ditambahkan 1 mL pereaksi Arsenomolybdat, campuran dikocok sampai semua endapan Cu_2O yang ada larut kembali.
- Setelah larut ditambahkan 7 mL aquadest,
- selanjutnya absorbans masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang maksimum.
- Untuk blanko digunakan aquadest 1 mL dengan perlakuan yang sama pada persiapan larutan glukosa standar.

Penentuan Kadar Gula Invert Sampel

- Sebanyak 1 mL larutan gula hasil hidrolisis dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 1 mL pereaksi Nelson,

- selanjutnya dipanaskan pada penangas air mendidih selama 20 menit
- kemudian didinginkan dalam gelas piala yang berisi air dingin.
- Setelah dingin ditambahkan 1 mL pereaksi Arsenomolybdat dan dikocok sampai semua endapan Cu_2O yang ada larut kembali, selanjutnya ditambahkan 7 mL aquadest.
- Larutan dipindahkan ke dalam kuvet, absorbans larutan diukur pada panjang gelombang maksimum.
- Kadar gula invert sampel yang telah diencerkan ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi absorbans larutan standar.



Lampiran 7. Lembar Uji Organoleptik

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Nama produk : Serbuk *Effervescent Alga Hijau (Caulerpa rasemosa)*

Nama panelis :

Tanggal :

Instruksi :

Uji Hedonik

Ujilah warna serbuk, tekstur serbuk, rasa, dan aroma dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai dengan menuliskan angka dari 1 – 5 yang paling sesuai menurut anda pada tabel yang tersedia sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Ulangan	Warna Minuman					Rasa Minuman					Aroma Minuman					Tekstur Serbuk				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	2	3	4	3	3	5	1	3	4	3	1	1	2	2	2	5	1	3	4	3
2	2	3	4	2	4	4	1	3	3	2	1	1	2	3	3	4	1	3	3	4
3	2	4	4	4	3	4	2	3	3	2	1	1	2	3	1	4	2	3	3	2

Keterangan :

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = biasa
- 4 = suka
- 5 = sangat suka.

Komentar :

.....

.....

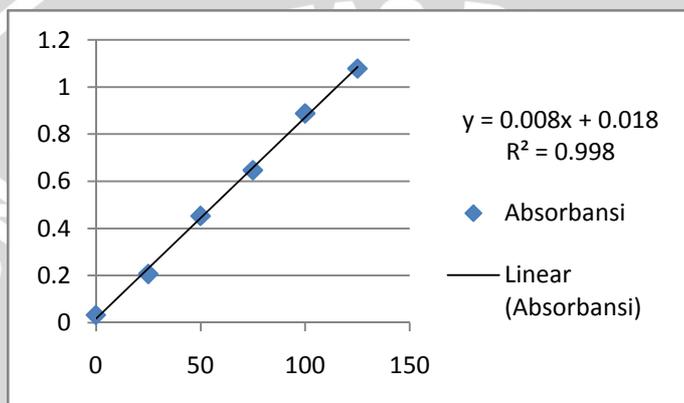
.....

.....



Lampiran 8. Standar Asam Galat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0,033
25	0,207
50	0,453
75	0,647
100	0,888
125	1,078



Lampiran 9. Total Fenol ekstrak alga hijau (*Caulerpha racemosa*)

1. Data Hasil Total Fenol

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	0,095	0,092	0,069	0,085
B	0,079	0,080	0,086	0,082
C	0,096	0,079	0,078	0,084
D	0,097	0,048	0,080	0,075
E	0,059	0,024	0,083	0,055

Perhitungan total fenol

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi	Standar Asam Galat	x	Total Fenol
Ekstrak alga	0,54	0,454	$y = 0,0085x + 0,018$	51,29412	0,095

$$Y = 0.0085x + 0.018$$

$$0.454 = 0.0085x + 0.018$$

$$0.0085 x = 0.454 - 0.018$$

$$X = 0.436 / 0.0085$$

$$= 51.29$$

$$\frac{mg \text{ GAE}}{g \text{ ekstrak}} = \frac{X \times FP}{1000 \times G}$$

Keterangan :

X = kandungan total fenol (mg)

FP = factor pengencer (ml)

G = jumlah ekstrak yang ditimbang (g)

1000 ml = factor konversi terhadap volume total larutan (ml)

$$(X \times FP) / (1000 \times G) = (15.294 \times 10^0) / (1000 \times 0.54)$$

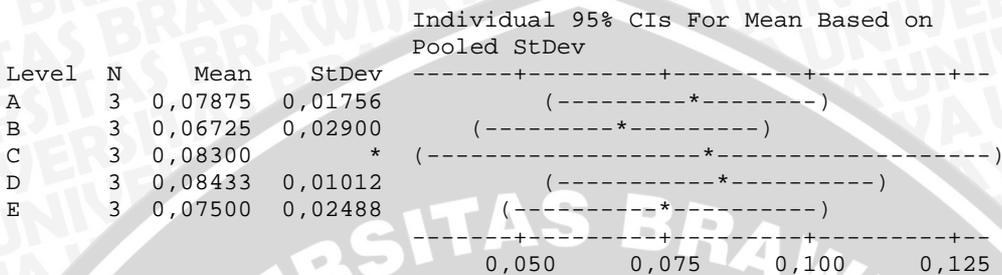
$$= 0.0283$$

$$= 0.029$$

One-way ANOVA: total FENOL versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
perlakuan	4	0,000595	0,000149	0,30	0,869
Error	10	0,004890	0,000489		
Total	14	0,005485			

S = 0,02211 R-Sq = 10,85% R-Sq(adj) = 0,00%



Lampiran 10. Analisis Keragaman (ANOVA) IC₅₀ ekstrak (*Caulerpa rasemosa*)1. Data Hasil IC₅₀

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	176,890	176,817	176,853	176,853
B	212,781	208,948	210,865	210,865
C	202,381	203,122	202,751	202,751
D	183,351	179,801	181,876	181,576
E	174,471	175,260	174,865	174,865

IC₅₀ Perlakuan Ekstrak alga *Caulerpa rasemosa*

Aktivitas Antioksidan (DPPH)

Konsentrasi (ppm)	ul	Berat sampel	Abs	% aktvts
0	1	0,2	0,529	0,000
	2	0,2	0,529	0,000
5	1	0,2	0,507	4,159
	2	0,2	0,505	4,537
15	1	0,2	0,497	6,049
	2	0,2	0,494	6,616
25	1	0,2	0,475	10,208
	2	0,2	0,473	10,586
35	1	0,2	0,47	11,153
	2	0,2	0,469	11,342
45	1	0,2	0,46	13,043
	2	0,2	0,461	12,854

konsentrasi	Abs 1	Abs 2	inhibisi 1	inhibisi 2	IC ₅₀ 1	IC ₅₀ 2	rata2 IC ₅₀
0	0,529	0,529	0,000	0,000	177,371	180,049	178,710
5	0,507	0,505	4,159	4,537			
15	0,497	0,494	6,049	6,616			
25	0,475	0,473	10,208	10,586			
35	0,47	0,469	11,153	11,342			
45	0,46	0,461	13,043	12,854			

2. Rumus Perhitungan Data Hasil IC₅₀

- Nilai Blanko : 0,529
- % inhibisi :

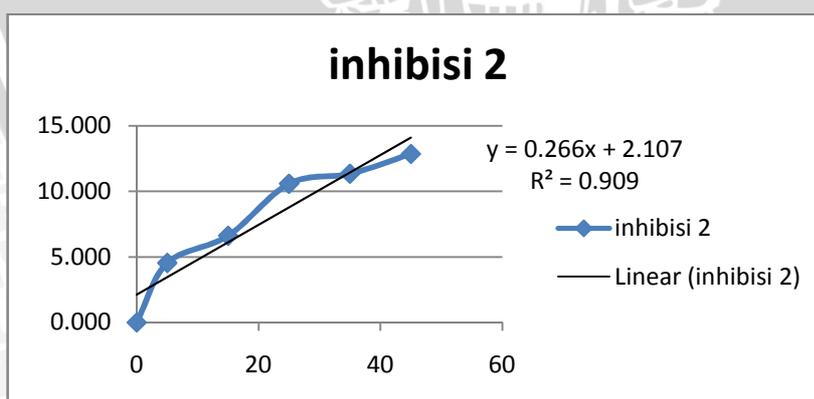
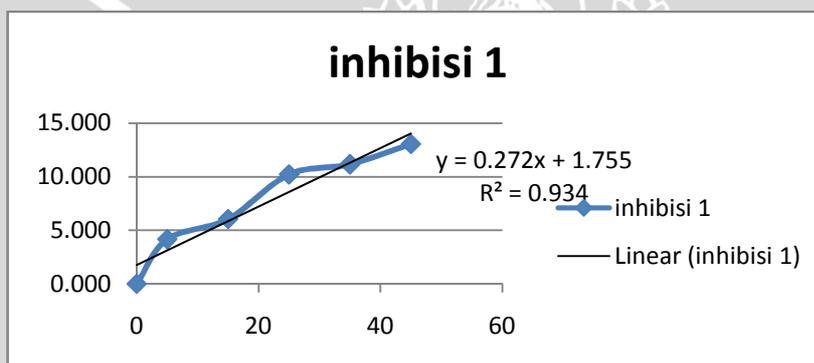
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Nilai Blanko} - \text{Nilai Absorbansi}}{\text{Nilai Blanko}} \times 100$$

Keterangan :

$$= [(0.529 - 0.507) / 0.529] \times 100\%$$

$$= 4,159 \longrightarrow \text{Inhibisi 1 pada konsentrasi 5 ppm}$$

- Setelah menghitung semua % inhibisi dari konsentrasi 0 – 45 ppm, membuat persamaan dari grafik sumbu X = % inhibisi dan sumbu Y = konsentrasi.
- Didapatkan persamaan linear masing-masing ulangan.



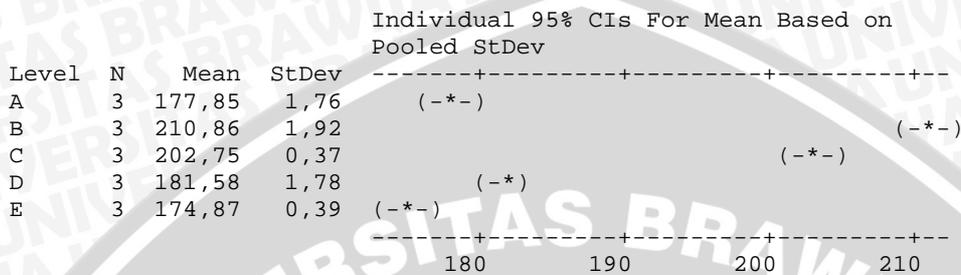
- RerataIC₅₀

$$IC_{50} = \frac{\text{nilai } IC_{50} \text{ ulangan 1} + \text{nilai } IC_{50} \text{ ulangan 2}}{2}$$

One-way ANOVA: DPPH versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
perlakuan	4	3133,86	783,47	383,01	0,000
Error	10	20,46	2,05		
Total	14	3154,32			

S = 1,430 R-Sq = 99,35% R-Sq(adj) = 99,09%



Lampiran 11. Analisis Keragaman (ANOVA) persen Kadar Air ekstrak
(*Caulerpa racemosa*)

1. Data Hasil % Kadar Air

Perlakuan	Berat botol timbang (A)	Berat sampel (B)	b.btl timb + serbuk (C)	% wb	% db	Rata2 kadar air
A1	19,308	3,049	21,686	21,998	3,599	3,670
A2	18,615	3,401	21,004	21,447	3,631	
A3	18,656	3,039	21,016	22,363	3,780	
B1	18,946	3,055	21,286	23,374	3,916	4,062
B2	18,607	3,005	20,868	24,771	4,167	
B3	20,252	3,025	22,479	26,385	4,102	
C1	20,248	3,001	22,438	27,032	4,174	4,250
C2	19,240	3,018	21,466	26,219	4,289	
C3	20,033	3,036	22,245	27,119	4,286	
D1	19,692	3,041	21,895	27,574	4,448	4,435
D2	19,731	3,029	21,939	27,078	4,337	
D3	19,070	3,047	21,293	27,059	4,519	
E1	22,924	3,043	24,907	34,859	4,852	4,933
E2	22,557	3,073	24,565	34,642	4,952	
E3	22,357	3,039	24,332	34,992	4,994	

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	3,599	3,631	3,780	11,011	3,670
B	3,916	4,167	4,102	12,186	4,062
C	4,174	4,289	4,286	12,749	4,250
D	4,448	4,337	4,519	13,304	4,435
E	4,852	4,952	4,994	14,798	4,933

2. Rumus Perhitungan Data Hasil Kadar Air

➤ Kadar Air :

$$\frac{A+B-C}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat Botol Timbang (A)

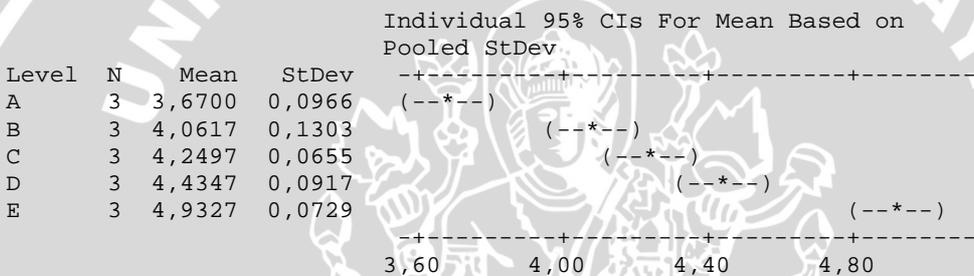
B : Berat Sampel

C : Berat Botol Timbang + Sampel

One-way ANOVA: KADAR AIR versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
PERLAKUAN	4	2,61017	0,65254	73,60	0,000
Error	10	0,08867	0,00887		
Total	14	2,69884			

S = 0,09416 R-Sq = 96,71% R-Sq(adj) = 95,40%



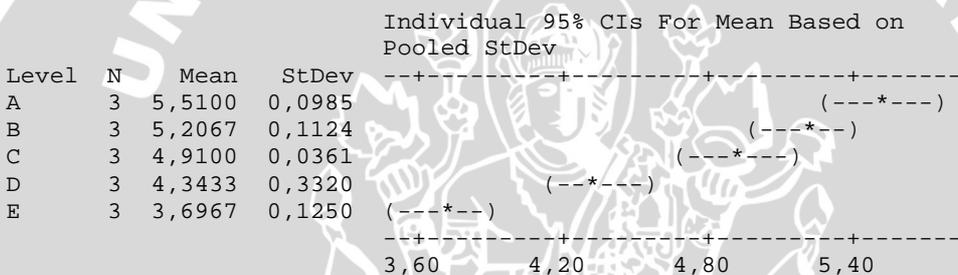
Lampiran 12. pH serbuk *effervescent* ekstrak kasar (*Caulerpa racemosa*)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	5,54	5,59	5,40	5,51
B	5,33	5,11	5,18	5,21
C	4,94	4,92	4,87	4,91
D	4,54	4,53	3,96	4,34
E	3,64	3,61	3,84	3,70

One-way ANOVA: PH versus Perlakuan

Source	DF	SS	MS	F	P
Perlakuan	4	6,2557	1,5639	52,31	0,000
Error	10	0,2990	0,0299		
Total	14	6,5547			

S = 0,1729 R-Sq = 95,44% R-Sq(adj) = 93,61%



Pooled StDev = 0,1729

Lampiran 13. Analisis keragaman (ANOVA) kecepatan larut ekstrak (*Caulerpa racemosa*)

1. Data Hasil Kecepatan Larut

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	0,097	0,096	0,100	0,098
B	0,105	0,103	0,104	0,104
C	0,113	0,110	0,106	0,109
D	0,137	0,129	0,131	0,133
E	0,152	0,154	0,152	0,153

One-way ANOVA: KECEPATAN LARUT versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
PERLAKUAN	4	0,0063871	0,0015968	342,16	0,000
Error	10	0,0000467	0,0000047		
Total	14	0,0064337			

S = 0,002160 R-Sq = 99,27% R-Sq(adj) = 98,98%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower		CI Upper	
A	3	0,09700	0,00100	(-*)			
B	3	0,10400	0,00100	(-*)			
C	3	0,11067	0,00208	(-*)			
D	3	0,13300	0,00400		(-*)		
E	3	0,15300	0,00100			(-*)	

-0,096 0,112 0,128 0,144

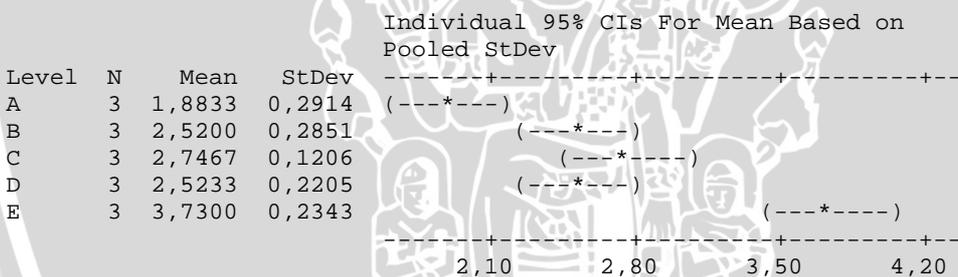
Lampiran 15. Rasa serbuk *effervescent* ekstrak kasar (*Caulerpa racemosa*)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	2,19	1,85	1,61	1,84
B	2,23	2,80	2,53	2,54
C	2,76	2,86	2,62	2,72
D	2,71	2,58	2,28	2,56
E	4	3,61	3,58	3,81

One-way ANOVA: RASA versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
PERLAKUAN	4	5,3753	1,3438	23,63	0,000
Error	10	0,5686	0,0569		
Total	14	5,9439			

S = 0,2385 R-Sq = 90,43% R-Sq(adj) = 86,61%



Lampiran 16. Warna serbuk *effervescent* ekstrak kasar (*Caulerpa racemosa*)

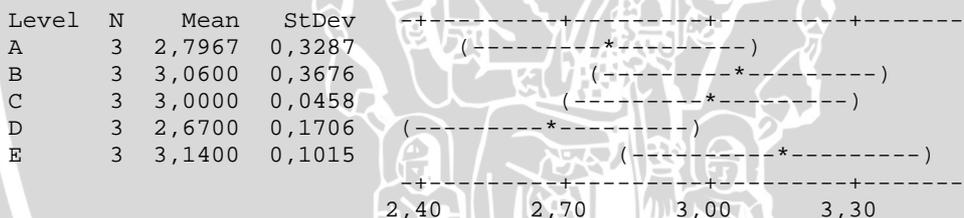
Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	2,71	3,16	2,52	2,78
B	3,47	2,95	2,76	2,95
C	3,01	3,04	2,95	3,04
D	2,53	2,86	2,62	2,76
E	3,03	3,16	3,23	3,20

One-way ANOVA: WARNA versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
PERLAKUAN	4	0,4537	0,1134	1,99	0,172
Error	10	0,5693	0,0569		
Total	14	1,0229			

S = 0,2386 R-Sq = 44,35% R-Sq(adj) = 22,09%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



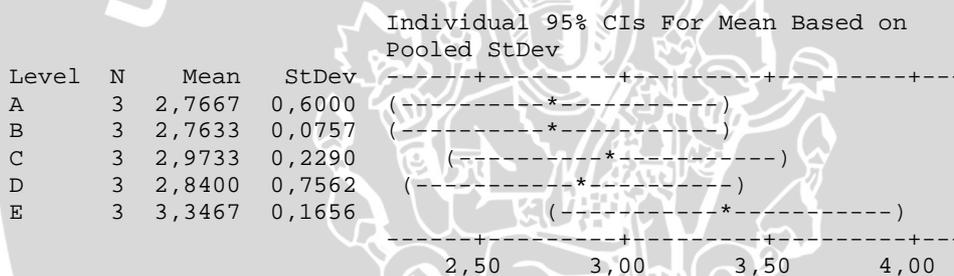
Lampiran 17. Tekstur serbuk *effervescent* ekstrak kasar (*Caulerpa racemosa*)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	2,08	3,03	3,19	3,11
B	2,73	2,85	2,71	2,83
C	2,79	2,90	3,23	2,83
D	3,67	2,66	2,19	2,74
E	3,52	3,19	3,33	3,41

One-way ANOVA: TEKSTUR versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
PERLAKUAN	4	0,713	0,178	0,88	0,512
Error	10	2,035	0,204		
Total	14	2,748			

S = 0,4511 R-Sq = 25,95% R-Sq(adj) = 0,00%



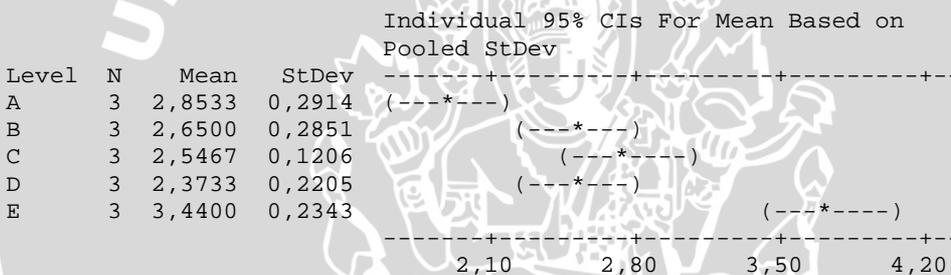
Lampiran 18. Aroma serbuk *effervescent* ekstrak kasar (*Caulerha racemosa*)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	3,60	2,80	2,71	2,85
B	2,61	2,80	2,28	2,65
C	2,47	2,61	2,23	2,54
D	2,61	2,23	2,23	2,37
E	3,29	3,52	3,28	3,44

One-way ANOVA: AROMA versus PERLAKUAN

Source	DF	SS	MS	F	P
perlakuan	4	5,3753	1,3438	23,63	0,000
Error	10	0,5686	0,0569		
Total	14	5,9439			

S = 0,2385 R-Sq = 90,43% R-Sq(adj) = 86,61%



Lampiran 19. Foto proses pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak kasar alga hijau (*Caulerpa racemosa*)



Caulerpa racemosa



Pencucian



Pemblenderan



Maserasi etanol 96% 1:4, dimaserasi 1x 24 jam



Evaporasi



Penimbangan bahan pengisi (dekstrin)



Penimbangan dekstrin dan ekstrak



Pencampuran dekstrin dengan ekstrak



Pencampuran dengan asam sitrat



Pencampuran na bikarbonat, aspartam dan sukrosa



Pengayakan 60 mesh serbuk effervescent



Serbuk effervescent ekstrak kasar

Lampiran 20. Foto hasil uji serbuk *effervescent* ekstrak kasar alga hijau (*Caulerpa racemosa*)



Kadar air



Hasil uji pH



Kecepatan larut



Total Fenol



Larutan *effervescent*