

KARAKTERISASI FISIKOKIMIA BERAS ANALOG DARI TEPUNG BUAH  
MANGROVE *Rhizophora mucronata* TERHADAP AKTIVITAS INHIBISI  
 $\alpha$ -GLUKOSIDASE

ARTIKEL SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh :

DEVY ALFIANA

NIM. 125080300111013



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2017

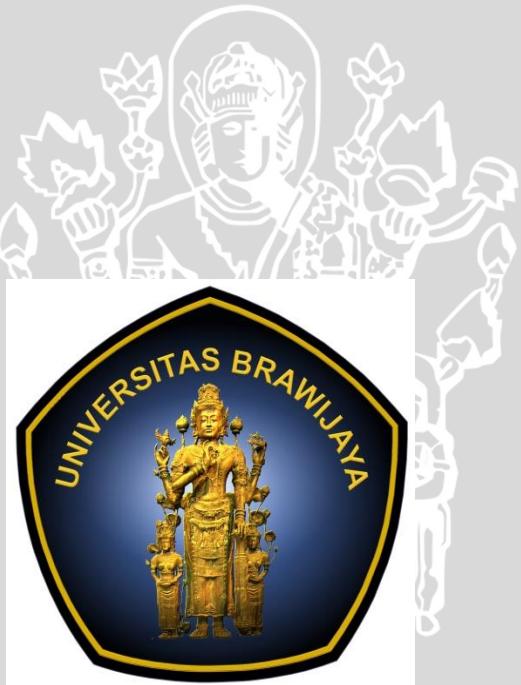
KARAKTERISASI FISIKOKIMIA BERAS ANALOG DARI TEPUNG BUAH  
MANGROVE *Rhizophora mucronata* TERHADAP AKTIVITAS INHIBISI  
 $\alpha$ -GLUKOSIDASE

ARTIKEL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

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

Oleh :

DEVY ALFIANA  
NIM. 125080300111013



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2017



KARAKTERISASI FISIKOKIMIA BERAS ANALOG DARI TEPUNG BUAH  
MANGROVE *Rhizophora mucronata* TERHADAP AKTIVITAS INHIBISI  
 $\alpha$ -GLUKOSIDASE

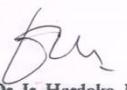
Oleh :

DEVY ALFIANA

NIM. 125080300111013

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

  
(Dr. Ir. Hardoko, MS)  
NIP: 19620108 198802 1 001  
Tanggal : 13 JAN 2017

Dosen Pembimbing II

  
(Yunita Eka Puspitasari, S.Pi., MS)  
NIP: 198740607 201012 2 003  
Tanggal : 13 JAN 2017



## KARAKTERISASI FISIKOKIMIA BERAS ANALOG DARI TEPUNG BUAH MANGROVE *Rhizophora mucronata* TERHADAP AKTIVITAS INHIBISI $\alpha$ -GLUKOSIDASE

Devy Alfiana<sup>1)</sup>, Hardoko<sup>2)</sup> dan Yunita Eka Puspitasari<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Teknologi Hasil Perikanan Universitas Brawijaya

### ABSTRAK

Beras analog merupakan beras yang terbuat dari umbi-umbian yang komposisi gizinya mirip dengan beras. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi beras analog dari tepung buah mangrove *Rhizophora mucronata*, tepung singkong dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* yang terbaik dalam menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variabel bebas pada penelitian ini adalah pemberian formulasi yang berbeda pada pembuatan beras analog dari tepung buah mangrove *Rhizophora mucronata*, tepung singkong dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan variabel terikat pada penelitian ini yaitu karakterisasi fisiko-kimia, organoleptik, uji inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase untuk didapatkan formulasi beras analog terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan 2 faktor perlakuan, faktor 1 yaitu tepung mangrove *Rhizophora mucronata* dengan tepung singkong 60%;40%, 70%;30%, dan 80%;20% dan faktor 2 dengan penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* 0%, 3%, 5%, dan 7% dengan dilakukan 2 ulangan. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa formulasi tepung buah mangrove *Rhizophora mucronata*, tepung singkong dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* yang berbeda memberikan pengaruh positif secara nyata terhadap nilai % inhibisi dan nilai IC<sub>50</sub>. Hasil menunjukkan, bahwa semakin tinggi penambahan tepung buah mangrove *R. mucronata*, didapatkan nilai % inhibisi semakin tinggi dan nilai IC<sub>50</sub> yang semakin rendah, sehingga dapat meningkatkan penghambatan aktivitas inhibisi  $\alpha$ -glukosidase. Hasil terbaik yaitu pada konsentrasi tepung mangrove *Rhizophora mucronata* 60% dan tepung singkong 40% dengan penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* 5%. Beras analog terbaik memiliki kandungan rendemen 85,76%, warna (*lightness*) 43,15, <sup>a</sup>hue 44,86 (merah), daya rehidrasi 47,80%, volume pengembangan 135,09%, *cooking time* 11,35 menit, *cooking loss* 25,79%, kadar air 8,46%, kadar pati 51,44%, kadar amilosa 15,67%, kadar protein 1,91%, kadar lemak 0,21%, kadar abu 1,83%, kadar serat pangan 38,96%, kadar serat pangan larut 2,86%, serat pangan tidak larut 36,10% dan nilai IC<sub>50</sub> 33,42±1,01 ppm.

**Kata Kunci:** Beras analog, *Rhizophora mucronata*,  $\alpha$ -Glukosidase.

## PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF ANALOG RICE FROM *Rhizophora mucronata* FRUIT FLOUR ON $\alpha$ -GLUCOSIDASE INHIBITORY ACTIVITY

Devy Alfiana<sup>1)</sup>, Hardoko<sup>2)</sup> and Yunita Eka Puspitasari<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Student of Fisheries and Marine Sciences Faculty Brawijaya University Malang

<sup>2)</sup> Lecture of Fisheries and Marine Sciences Faculty Brawijaya University Malang

Fisheries Technology Brawijaya University

### ABSTRACT

Analog rice is rice that made from tubers that has similar nutritional composition with rice. The purpose of this study was to determine the formulation of analog rice from *Rhizophora mucronata* fruit flour and cassava flour with *Eucheuma cottonii* flour addition that best at inhibiting  $\alpha$ -glucosidase enzyme activity. This study used an experimental method. The independent variable in this study was the different formulations in the analog rice production from *Rhizophora mucronata* fruit flour and cassava flour with *Eucheuma cottonii* flour addition. The dependent variables in this study were the characterization of the physico-chemical, organoleptic, enzyme inhibition test  $\alpha$ -glucosidase to obtain the best analog rice formulations. This study used a completely randomized factorial design with 2 treatment factors, the 1<sup>st</sup> factor that was *Rhizophora mucronata* fruit flour:cassava flour with 60%:40%, 70%:30%, and 80%:20% ratio; the 2<sup>nd</sup> factor that was *Eucheuma cottonii* flour addition with 0%, 3%, 5%, and 7% ratio with 2 times replication. Based on these results, can be concluded that the physicochemical characterization of analog rice from *Rhizophora mucronata* fruit flour and cassava flour with different concentration of *Eucheuma cottonii* flour addition given the different significant effect of  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity. In this study, analog rice was gotten from 60% *Rhizophora mucronata* fruit flour and 40% cassava flour with 5% *Eucheuma cottonii* flour addition. The best analog rice contains 85.76% yield, color (lightness) 43.15,  $^0$ hue 44.86 (red), 47.80% power rehydration, 135.09% volume expansion, 11.35 minutes of cooking time, 25.79% cooking loss, 8.46% water content, 51.44% starch content, 15.67% amylose content, 1.91% protein content, 0.21% fat content, 1.83% ash content, 38.96% dietary fiber content, 2.86% soluble dietary fiber content, 36.10% insoluble dietary fiber and was obtained  $33.42 \pm 1.01$  ppm of IC<sub>50</sub>.

**Keywords:** Analog rice, *Rhizophora mucronata*,  $\alpha$ -Glucosidase



## Pendahuluan

### Latar Belakang

Buah mangrove *R. mucronata* memiliki komposisi, kadar air 31,96%, kadar lemak 0,86%, kadar protein 2,59%, kadar abu 1,10%, dan kadar karbohidrat 63,5% (Purwaningsih, 2013). Hardoko, *et al.* (2014) menambahkan bahwa tepung buah mangrove *R. mucronata* mengandung serat pangan larut air 7,5% dan serat pangan tidak larut air 38,6%. Selain itu, terdapat senyawa fitokimia pada tepung buah mangrove *R. mucronata* berupa tanin, saponin, flavonoid, dan steroid. Potensi tepung buah mangrove *R. mucronata* sebagai pangan fungsional antidiabetes berkaitan dengan kandungan senyawa fitokimia dan serat pangan.

Rumput laut *E. cottonii* memiliki kandungan serat pangan total berat kering. Penggunaan rumput laut *E. cottonii* dapat menghasilkan produk yang kaya akan kandungan serat pangan. Adapun kandungan kimia rumput laut *E. cottonii* segar dalam satuan berat kering yakni, kadar abu 29,97%, kadar protein 5,91%, kadar lemak 0,28%, dan kadar karbohidrat 63,84%, dan serat pangan tidak larut air 55,05%, serat pangan larut air 23,89%, sehingga jumlah serat pangan total 78,94%. Kandungan serat pangan yang terdapat pada rumput laut *E. cottonii* berpotensi sebagai makanan fungsional atau makanan kesehatan yang dapat menurunkan penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, pembuluh darah, kanker usus besar, diabetes melitus, batu empedu, konstipasi, dan penyakit lainnya yang berhubungan dengan obesitas (Astawan, *et al.* 2004).

Tepung singkong merupakan bahan pangan memiliki kandungan tinggi karbohidrat, dibuat dengan cara pemilihan

umbi, pembersihan dari kotoran dan kulit, pencucian, penyawutan, pengeringan, penepungan dan pengayakan agar didapatkan tepung yang seragam. Kandungan gizi tepung singkong per 100 g yakni kalori 363 kkal, karbohidrat 81,75 g, protein 1,19 g, lemak 0,32 g, dan serat 3,34 g (Depkes, 1981).

Sumber karbohidrat yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah beras dan terigu. Sementara itu Indonesia kaya akan sumber karbohidrat lain seperti jagung, singkong, sorgum, sagu dan umbi-umbian lainnya. Bahan-bahan tersebut masih belum bisa menggantikan beras sebagai bahan pokok, bahkan lebih sering diolah menjadi kue atau jajanan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah mengolah menjadi produk yang dapat dikonsumsi seperti beras. Salah satu produk olahan karbohidrat non padi dan non terigu yang mirip beras dapat dikembangkan adalah beras analog atau disebut sebagai beras tiruan (Budjianto dan Yulianti, 2012).

Beras analog atau beras tiruan merupakan beras yang terbuat dari bahan umbi-umbian yang komposisi gizinya mirip dengan beras. Pengembangan beras analog sangat penting sebagai bentuk sumber serat pangan dengan penambahan rumput laut *E. cottonii*. Kandungan serat pangan 7,0 – 8,0% pada beras analog dengan penambahan rumput laut *E. cottonii* memiliki sifat fungsional mampu menstabilkan kadar gula darah dalam tubuh pada penderita diabetes melitus (Setiawati, *et al.* 2014). Agusman, *et al.* (2014) menambahkan bahwa, kelemahan dari beras analog yang telah dibuat dari penelitian sebelumnya belum mirip menyerupai bentuk beras asli, tetapi memiliki bentuk silinder berukuran 3-5 mm.

Diabetes melitus merupakan penyakit kelainan metabolismik yang dapat disebut sebagai *hiperglikemia* kronis serta kelainan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya. Diagnosis penyakit diabetes melitus selain dengan aspek klinis yang meliputi pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium yang paling sederhana yaitu pemeriksaan gula darah. Adapun kriteria DM adalah gejala klasik diabetes ditambah dengan kadar glukosa sewaktu  $\geq 200$  mg/dl (11,1 mmol) atau glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dl (7,0 mmol/L) pada keadaan puasa sedikitnya 8 jam atau glukosa 2 jam. Post prandial dinyatakan DM bila glukosa plasmanya  $\geq 200$  mg/dl. Sedangkan pada saat tes toleransi glukosa oral menunjukkan DM apabila glukosa jam ke-2 pada tes toleransi glukosa oral  $\geq 200$  mg/dl (11,1 mmol) (Kardika, *et al.* 2013).

Pada manusia, enzim  $\alpha$ -glukosidase terdapat pada membran epitel intestine (duodenum), berperan pada pencernaan dan karbohidrat makanan. Enzim  $\alpha$ -glukosidase dapat memutuskan ikatan glikosida pada titik percabangan amilopektin dan glikogen yang menghasilkan glukosa. Pada penderita diabetes melitus tipe 2, inhibisi terhadap  $\alpha$ -glukosidase dapat menghambat absorpsi glukosa sehingga dapat mengurangi keadaan hiperglikemia setelah makan. Ada tiga jenis senyawa inhibitor  $\alpha$ -glukosidase yang dapat digunakan pada pengobatan DM tipe 2, yaitu Acarbose (Glucobay), miglitol (Glyset) dan voglibose. Namun, pada penggunaan obat secara terus menerus dapat menyebabkan efek samping, yakni perut kembung, rasa tidak nyaman pada perut, diare, dan hepatitis akut (Risma, 2012).

Dalam penelitian ini, dilakukan pemanfaatan potensi dari buah mangrove *R. mucronata* sebagai tepung mangrove yang diaplikasikan pada pembuatan beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*, dengan penambahan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii*. Beras analog dikarakterisasi sifat fisiko-kimia, organoleptik, kemudian diuji aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase.

## METODOLOGI

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah mangrove jenis *R. mucronata*. Buah mangrove *R. mucronata* diperoleh dari wilayah Nguling, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan dari wilayah Muncar, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Buah mangrove *R. mucronata* diproses menjadi tepung mangrove *R. mucronata* sebagai bahan utama pembuatan beras analog.

Bahan-bahan untuk pembuatan tepung mangrove *R. mucronata* antara lain buah mangrove *R. mucronata*, air, dan asam sitrat 0,5% (*Merck*). Bahan-bahan untuk pembuatan tepung rumput laut *E. cottonii* antara lain rumput laut *E. cottonii* kering, dan air. Bahan-bahan pembuatan beras analog antara lain tepung mangrove *R. mucronata* diperoleh dari wilayah Nguling, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan dari wilayah Muncar, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Tepung rumput laut *E. cottonii*, tepung singkong yang didapatkan dari Kebumen Jawa Tengah.

Pada parameter uji kimia membutuhkan bahan-bahan yang digunakan analisa tepung mangrove *R. mucronata*, tepung rumput laut *E. cottonii* dan beras analog yaitu kadar air meliputi, beras analog dan kertas

label. Bahan-bahan untuk uji kadar pati meliputi, kertas saring, tisu, eter (*Merck*), alkohol 10% dan 80%, HCl 25% (*Merck*), NaOH 45% (*Merck*). Bahan-bahan uji kadar amilosa yaitu, amilosa standar, etanol 95%, NaOH 1 N (*Merck*), larutan iod, asam asetat 1 N (*Merck*). Analisa kadar pati dan kadar amilosa dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Bahan-bahan yang digunakan untuk pengujian fisik beras analog antara lain, *cooking time*, *cooking loss*, daya rehidrasi, volume pengembangan meliputi, beras analog, air mineral, tisu, kertas saring, dan kertas label. Sedangkan bahan-bahan untuk pengujian warna yaitu, *colourrider*.

Bahan-bahan yang digunakan untuk proses ekstraksi beras analog antara lain, aseton 70% (v/v) (PA) (*Smartlab*), 0,25% asam askorbat (*RRC*), aquades (*Hydrobatt*), kertas saring, kertas label, dan alumunium foil. Bahan-bahan untuk pengujian aktivitas inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase antara lain ekstrak tepung beras analog *R. mucronata*, enzim  $\alpha$ -glukosidase 0,1 ml (*Megazyme*), substrat p-Nitrofenil  $\alpha$ -glukopiranosa (*PNPG*) (*Megazyme*), dimetihil sulfoksida (*DMSO*) (*Merck*), pH buffer,  $Na_2CO_3$  200 mM (*Smartlab A-2048*), bovine serum albumin (BSA) (*Sigmaaldrick USA*),  $KH_2PO_4$  (*Merck*),  $Na_2OH$  0,2 M (*Merck*), HCl 2N, aquades (*Hydrobatt*), dan larutan akarbosa (*Megazyme*).

Bahan-bahan analisa kadar protein antara lain, aquades,  $H_2SO_4$  (*Merck*), NaOH (*Merck*),  $H_3BO_3$  2% (*Merck*), HCl 0,1N (*Merck*),  $K_2SO_4$  (*Merck*). Bahan-bahan analisa kadar lemak terdiri atas, petroleum ether (*Merck*). Sedangkan bahan-bahan kadar serat pangan

yaitu, Alkohol 96%, larutan buffer fosfat 0,08 M,  $Na_2HPO_4$  anhidrat,  $NaH_2PO_4$ ,  $H_2O$ , NaOH 0,1 N,  $H_3PO_4$ , HCl, Enzim  $\alpha$ -Amylase (*Sigma product No. A.3306*), Enzim Protease (*Sigma product No. P 3910*), Enzim Amyloglucosidase (*Sigma product No. A.9913*), Celite Acid Washed (*Sigma product No. C.8656*), heksana dan kertas saring. Analisa kadar protein, kadar lemak dan kadar abu dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Sedangkan analisa serat pangan dilakukan di Laboratorium Balai Besar Industri Agro Bogor Jawa Barat.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat-alat pembuatan tepung mangrove *R. mucronata*, tepung rumput laut *E. cottonii*, beras analog dan uji aktivitas inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan tepung mangrove *R. mucronata* antara lain, timbangan digital bahan (*Kabuto max. 5000 gram*), *disk mill* (*CX 160 Mitoshi 5-5*), timbangan digital (*Acis max. 500 gram*), ayakan *mesh* 60, pisau, talenan, nampan, baskom, kompor (*Rinnai*), panci dan penggiling basah (*CX 160 Mitoshi 5-5*). Alat-alat untuk pembuatan tepung rumput laut *E. cottonii* antara lain, timbangan digital bahan (*Kabuto max. 5000 gram*), beaker glass 1000 ml (*Pyrex*), baskom, loyang, *blender* (*Philips*), waterbath (*Memmert tipe W 350*), oven (*Memmert UU 55*), penggiling basah (*CX 160 Mitoshi 5-5*), dan ayakan *mesh* 80.

Alat-alat untuk pembuatan beras analog antara lain, timbangan digital (*Kabuto max. 5000 gram*), *blender* (*Philips*), ekstruder ulir ganda, loyang, baskom, gelas ukur plastik.

Alat-alat analisa uji kimia tepung dan beras analog meliputi kadar air antara lain

loyang, oven (*Red line*), desikator, botol timbang (*Pyrex*), dan timbangan analitik (*Radwag max. 220 gram*). Sedangkan kadar pati antara lain, pipet volume 1ml (*Pyrex*), tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, gelas ukur (*Pyrex*), timbangan analitik (*Ohause prionir max. 220 gram*), erlenmeyer (*Pyrex*), gelas piala, pendingin balik (*Reflax*), dan spektrofotometer (*Libra S4*). Sedangkan alat-alat untuk uji kadar amilosa antara lain, timbangan analitik (*Ohause prionir max. 220 gram*), tabung reaksi (*Pyrex*), labu ukur 100 mL (*Pyrex*), spektrofotometer (*Libra S4*), gelas ukur (*Pyrex*), pipet volume (*Pyrex*).

Alat-alat yang digunakan uji fisik beras analog meliputi, *cooking time*, *cooking loss*, daya rehidrasi, volume pengembangan yaitu, nampan, loyang, timbangan analitik (*Radwag max. 220 gram*), gelas ukur (*Pyrex*), nampan, hot plate (*Ikamag Ret*), beaker glass 200 ml (*Pyrex*), spatula, sendok bahan, jangka sorong (*K-Kondo*) dan oven (*Red line*).

Alat-alat yang digunakan proses ekstraksi sonikasi beras analog antara lain, nampan, timbangan analitik (*Radwag max. 220 gram*), ayakan mesh 60, blender, *disk mill* (*CX 160 Mitoshi 5-5*), gelas ukur 100 ml (*pyrex*), pipet serologis (*Pyrex*), botol vial, tube, rak tabung reaksi, sonikator (*Branso Digital Sonifier Model 450*), *rotary vacum evaporatory* (*Buchi Rotavapor R-205*), sentrifuse (*Sigma 3-18K*), erlenmeyer 250 ml (*Pyrex*), gelas ukur 100 ml (*Pyrex*), sendok bahan, dan spatula. Alat-alat untuk uji aktivitas inhibisi  $\alpha$ -glukosidase antara lain thermometer, gelas ukur 100 ml (*Pyrex*), tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, timbangan analitik (*Radwag max. 220 gram*), beaker glass 50 ml (*Pyrex*), yellow tip, pipet volume 1ml (*Pyrex*), mikro pipet (*Ari-tech*), waterbath (*Memmert tipe W-350*), dan spektrofotometri UV-vis 1800 (*Spectroquant Pharo-300M*).

Alat-alat yang digunakan untuk pengujian beras analog terbaik yaitu, kadar air oven (*Red line*), botol timbang (*Pyrex*), dan desikator. Kadar protein yaitu, labu kjeldahl berukuran 30ml/50ml, pemanas kjeldahl, erlenmeyer (*Pyrex*), destilasi 200ml, timbangan analitik (*Ohause prionir max. 220 gram*), gelas ukur (*Pyrex*). Sedangkan alat-alat untuk uji kadar lemak, alat ekstraksi sokhlet, labu lemak, pemanas listrik atau penangas uap, oven, dan timbangan analitik (*Ohause prionir max. 220 gram*). Kadar abu, oven, desikator, cawan porselein, timbangan analitik (*Ohause prionir max. 220 gram*), muffle finance, dan kadar serat pangannya antara lain erlenmeyer (*Pyrex*), waterbath (*Memmert tipe W-350*), timbangan analitik (*Ohause prionir max. 220 gram*), timbangan digital (*Kabuto max. 5000 gram*), spatula, pH meter, desikator, oven (*Red line*). Alat-alat yang digunakan uji serat pangannya meliputi, cawan kaca masir ukuran pori-pori 40-50 mikron, seperangkat pompa vakum Fibertec (*Type E 1023*), oven terkalibrasi, desikator, tanur listrik terkalibrasi, Waterbath, timbangan analitik, gelas piala 600 ml, pH meter, dan thermometer.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen ini dilakukan dengan menggunakan dua variabel yaitu, variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini yakni, perlakuan pemberian formulasi yang berbeda pada pembuatan beras analog dengan konsentrasi tepung buah mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong, 60%:40%, 70%:30%, dan 80%:20%, dengan penambahan tepung rumput laut *E.*

*cottonii* 0%, 3%, 5%, dan 7%. Sedangkan varibel terikat pada penelitian ini yakni, karakterisasi fisiko-kimia, organoleptik, uji inhibisi aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase untuk didapatkan formulasi beras analog terbaik.

Metode eksperimen ini terdiri dari 2 tahap yaitu: (1) Pembuatan tepung dan karakteristik kimia tepung mangrove *R. mucronata*, tepung rumput laut *E. cottonii*, karakteristik kimia meliputi kadar air, kadar pati, dan kadar amilosa. (2) Formulasi beras analog dari tepung mangrove *R. mucronata*, tepung rumput laut *E. cottonii* dan tepung singkong, pembuatan nasi analog, karakteristik fisiko-kimia beras analog, organoleptik dan uji inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase untuk didapatkan beras analog terbaik.

### Prosedur Penelitian

#### Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I dilakukan pembuatan tepung buah mangrove *R. mucronata* dan tepung rumput laut *E. cottonii*. Kemudian dilakukan uji analisa meliputi rendemen, kadar air, kadar pati, dan kadar amilosa pada tepung buah mangrove *R. mucronata*, tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* dilakukan uji rendemen dan kadar air.

Prosedur kerja penelitian tahap pertama yaitu:

##### 1. Pembuatan Tepung Buah Mangrove

Pembuatan tepung mangrove *R. mucronata* didasarkan dari metode Hardoko. *et al.* (2014), yang telah dimodifikasi yaitu buah mangrove *R. mucronata* yang digunakan dalam pembuatan tepung adalah buah mangrove *R. mucronata* yang sudah masak dihilangkan kulit buahnya dengan dilakukan pengupasan. Buah mangrove *R. mucronata* yang digunakan memiliki kotiledon yang berwarna kuning sebagai sekat pemisah antara bonggol dan

buah. Buah mangrove yang digunakan memiliki ukuran besar dan berwarna lebih gelap. Buah mangrove *R. mucronata* yang telah dikupas, dipotong 2 cm dan diiris tipis-tipis dengan ukuran 1-2 mm dengan ditimbang beratnya. Kemudian buah tersebut dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada buah. Buah mangrove *R. mucronata* yang telah dicuci, direndam dengan asam sitrat 0,5% selama 10 menit, dengan tujuan untuk menghindari terjadinya oksidasi pada buah mangrove. Selanjutnya dilakukan blanching dalam air yang telah didihkan selama 10 menit, perlakuan blancing dapat menginaktifkan enzim polifenolase akan inaktiv pada suhu tinggi. Kemudian direndam dalam air selama 3 hari dengan tujuan untuk mencegah terjadinya oksidasi atau pencoklatan pada buah mangrove. Perendaman selama 3 hari dengan dilakukan penggantian air setiap 24 jam. Tujuan perendaman selama 3 hari yaitu untuk menghilangkan logam berat pada buah mangrove. Buah mangrove *R. mucronata* yang telah direndam, kemudian dilakukan pencucian dan ditiriskan. Selanjutnya, buah mangrove ditambahkan air dengan perbandingan buah mangrove *R. mucronata* dengan air sebesar 1:1 (b/v) atau 100 ml air untuk 100 gram buah mangrove *R. mucronata*. Kemudian dihaluskan menggunakan penggiling basah hingga menjadi bubur. Bubur buah mangrove *R. mucronata* dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2 hari. Bubur kering dilakukan penggilingan menggunakan *disk mill* dengan saringan mesh 60.

##### 2. Pembuatan Tepung Rumput Laut

Pembuatan tepung rumput laut *E. cottonii* didasarkan pada penelitian Hardoko (2008)

yang telah dimodifikasi yaitu pertama rumput laut *E. cottonii* kering dicuci hingga bersih, dengan dilanjutkan perendaman dengan air tawar sebanyak dua kali berat rumput laut selama 8 – 12 jam. Selanjutnya direbus dengan ditambahkan air 1:1 (b/v) dan diaduk-aduk sampai terbentuk sol rumput laut. Sol rumput laut kemudian dicetak ke dalam loyang, kemudian didinginkan hingga terbentuk gel. Gel yang terbentuk diiris tipis-tipis 1-2 mm, dan dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2 hari. Setelah kering kemudian dihaluskan dengan disk mill dan diayak dengan ayakan 80 mesh, sehingga diperoleh tepung rumput laut.

### 3. Pembuatan Tepung Singkong

Pembuatan tepung singkong, didasarkan pada penelitian Koswara (2013) yang telah dimodifikasi yaitu pertama ubi kayu dikupas dan dicuci hingga bersih, dilakukan pengirisan dengan ukuran 1 cm, dikeringkan dengan sinar matahari selama 2 hari, dilakukan penggilingan dengan *disk mill*, dilanjutkan pengayakan dengan menggunakan ayakan 80 mesh, didapatkan tepung singkong.

## Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II ini didasarkan hasil penelitian tahap I yaitu karakterisasi berupa rendemen, kadar air, kadar amilosa, dan kadar pati tepung buah mangrove *R. mucronata* dan rendemen dan kadar air pada tepung rumput laut *E. cottonii* sebagai bahan pembuatan beras analog dengan penentuan formulasi beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*, tepung rumput laut *E. cottonii* dan tepung singkong. Dilanjutkan dengan uji sifat fisiko-kimia beras analog, pembuatan nasi analog dilanjutkan uji organoleptik dan uji inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase.

Langkah kerja dalam penelitian tahap kedua terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya adalah:

### 1. Prosedur Pembuatan Beras Analog

Prosedur pembuatan beras analog didasarkan pada metode penelitian Budjianto dan Yulyanti, (2012) yang telah dimodifikasi yaitu pertama penimbangan dengan formulasi yang ditetapkan didasarkan penelitian Hidayat, (2014) dengan formulasi yang digunakan yakni, tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong sebesar 60% : 40%, 70% : 30%, dan 80% : 20%, dan perlakuan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* didasarkan penelitian Agusman *et al.*, (2014) sebesar 0%, 3%, 5%, dan 7% dari jumlah adonan tepung mangrove *R. mucronata* dan singkong. Proses selanjutnya dilakukan pencampuran tepung yang ditimbang secara manual, kemudian dilakukan pencampuran bahan kering dengan manual. Selanjutnya pencampuran ke dua ditambahkan air sebesar 50% dari berat tepung yang digunakan. Kemudian adonan dikukus selama 10 menit. Adonan yang telah matang dimasukkan kedalam alat ekstruder ulir ganda. Setelah itu keluar butiran, dilakukan pengeringan dengan menggunakan sinar matahari selama 2 hari. Beras analog yang telah kering memiliki ciri-ciri tekstur keras. Proses ini dilakukan untuk menurunkan kadar air pada beras analog sampai <14%.

### 2. Perlakuan pengujian beras analog

karakteristik rendemen, warna, daya rehidrasi, volume pengembangan, *cooking time*, *cooking loss*, kadar air, kadar pati, kadar amilosa, uji organoleptik hedonik, organoleptik skoring, dan uji inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase untuk didapatkan beras analog terbaik.

3. Perlakuan analisa sidik ragam (ANOVA) dan jika beda nyata dilakukan uji lanjut duncan menggunakan aplikasi spss 16.0.
4. Pemilihan beras analog perlakuan terbaik.
5. Pengujian beras analog perlakuan terbaik meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan serat pangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Bahan

Pada penelitian tahap pertama dilakukan pembuatan tepung buah mangrove *R. mucronata* dan tepung rumput laut *E. cottonii* dilakukan karakterisasi bahan berupa rendemen, kadar air, kadar pati dan kadar amilosa.

Tabel 1. Rendemen tepung mangrove *R. mucronata* dan tepung rumput laut *E. cottonii*

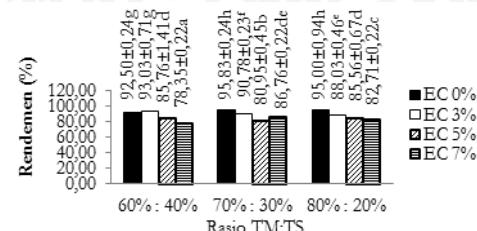
Rendemen %	
Tepung mangrove <i>R. mucronata</i>	23,83
Tepung rumput laut <i>E. cottonii</i>	23,71

Tabel 2. Karakteristik kimia tepung buah mangrove *R. mucronata*, tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii*

Parameter	Tepung mangrove <i>R. mucronata</i>	Tepung singkong	Tepung rumput laut <i>E. cottonii</i>
Air %	10,38	11,53	6,58
Pati %	69,50	89,76	-
Amilosa %	11,65	29,25	-
Amilopektin %	57,85	60,51	-

### Karakteristik Beras Analog

#### Rendemen



Gambar 1. Rendemen beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

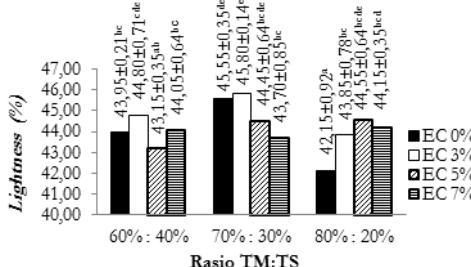
TS : Tepung singkong

Gambar 1 menunjukkan bahwa rerata nilai rendemen beras analog berkisar antara 78,35-95,83%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil rendemen terbaik pada nilai rendemen tertinggi yaitu pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 70%, tepung singkong 30%, dan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 0% sebesar 95,83%.

Hasil rendemen beras analog dari tepung lindur dengan penambahan tepung sagu dan kitosan pada penelitian Hidayat (2014), didapatkan rendemen terbaik pada penambahan tepung lindur 70% dengan tepung sagu 30 %, didapatkan hasil rendemen sebesar 81,94%. Hidayat (2014) menyatakan bahwa keragaman nilai rendemen yang fluktuatif dikarenakan faktor-faktor dalam proses pembuatan beras analog teknologi ekstrusi anatara lain penambahan air yang tidak merata pada adonan, dan kecepatan pemasukan adonan ke alat ekstruder.

### Warna

#### *Lightness*



Gambar 2. Hasil nilai *lightness* beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

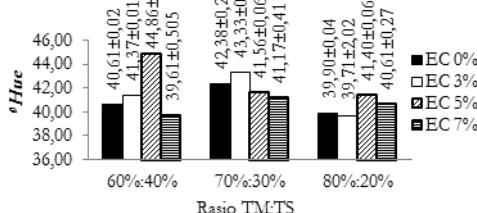
Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata nilai uji warna beras analog berkisar antara 42,15-45,80. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil uji warna terbaik pada nilai tertinggi yaitu pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 70%, tepung singkong 30%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 3%, sebesar 45,80. Hasil nilai L lebih kecil dibandingkan dengan beras analog dari tepung lindur dengan penambahan tepung sagu dan kitosan penelitian Hidayat (2014), didapatkan nilai L sebesar 72,13 dengan warna kuning merah.

#### *°Hue*

Tabel 3. Penentuan warna *°hue*

No.	Kriteria warna (hue)	Kisaran <i>°hue</i>
1	Red Purple (RP)	342 <sup>0</sup> -18 <sup>0</sup>
2	Red (R)	18 <sup>0</sup> -54 <sup>0</sup>
3	Yellow Red (YR)	54 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup>
4	Yellow (Y)	90 <sup>0</sup> -126 <sup>0</sup>
5	Yellow Green (YG)	126 <sup>0</sup> -162 <sup>0</sup>
6	Green (G)	162 <sup>0</sup> -198 <sup>0</sup>
7	Blue Green (BG)	198 <sup>0</sup> -234 <sup>0</sup>
8	Blue (B)	234 <sup>0</sup> -270 <sup>0</sup>
9	Blue Purple (BP)	270 <sup>0</sup> -306 <sup>0</sup>
10	Purple (P)	306 <sup>0</sup> -342 <sup>0</sup>

Sumber: Hutching, (1999)



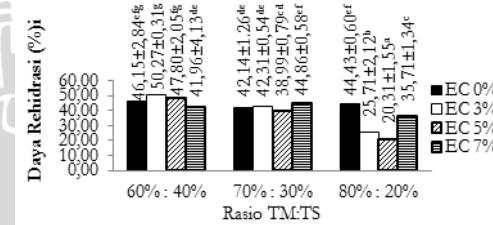
Gambar 3. Nilai *°hue* beras analog beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 3 menunjukkan bahwa rerata nilai *°hue* beras analog beras analog berkisar antara 39,61<sup>b</sup>-44,86<sup>a</sup>. Nilai *°hue* terbaik pada nilai *°hue* tertinggi sebesar 44,86<sup>a</sup> pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* 60% dengan tepung singkong 40%, dan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%. Penentuan warna berdasarkan tabel 8, nilai *°hue* beras analog pada penelitian ini memiliki warna merah. Hasil nilai *°hue* lebih kecil dibandingkan beras analog dari tepung lindur dengan penambahan tepung sagu dan kitosan penelitian Hidayat (2014), didapatkan nilai *°hue* beras analog dari tepung buah lindur sebesar 72,35<sup>a</sup> dengan warna kuning merah.

#### Daya Rehidrasi



Gambar 4. Hasil uji daya rehidrasi beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

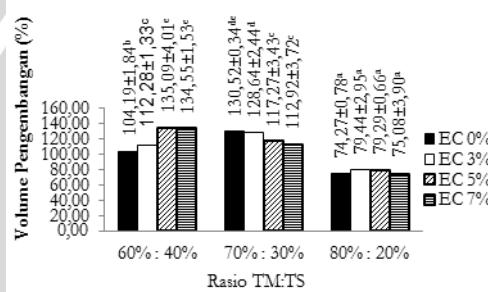
Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 4 menunjukkan bahwa rerata nilai daya rehidrasi beras analog berkisar antara 20,31-50,27%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata*

dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil daya rehidrasi terbaik pada nilai tertinggi yaitu pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 3%, sebesar 50,27%. Hasil uji daya rehidrasi lebih rendah dibandingkan beras analog dari tepung mocaf dan maizena dengan penambahan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan tepung ampas tahu penelitian Yuwono dan Zulfiah (2015), didapatkan nilai daya rehidrasi sebesar sebesar 155,06%.

#### Voume Pengembangan



Gambar 5. Hasil uji volume pengembangan beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

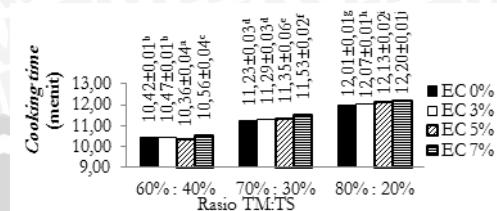
Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 5 menunjukkan bahwa rerata nilai volume pengembangan beras analog berkisar antara 74,27-135,09%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil volume pengembangan terbaik pada nilai tertinggi yaitu pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 135,09%. Hasil uji volume pengembangan lebih rendah dibandingkan beras analog dari tepung mocaf dan maizena dengan penambahan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan tepung ampas tahu penelitian

Yuwono dan Zulfiah (2015), didapatkan uji volume pengembangan sebesar 142,58%.

#### Cooking Time



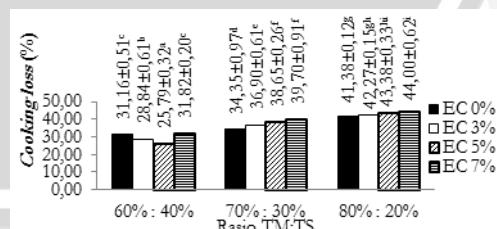
Gambar 6. Hasil uji cooking time beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 6 menunjukkan bahwa rerata nilai cooking time beras analog berkisar antara 10,35-12,20 menit. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil cooking time terbaik yaitu pada nilai cooking time terendah pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, selama 10,35 menit. Hasil uji cooking time lebih rendah dibandingkan beras analog dari tepung mocaf dan maizena dengan penambahan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan tepung ampas tahu penelitian Yuwono dan Zulfiah (2015), didapatkan hasil uji cooking time selama 12,45 menit.

#### Cooking Loss



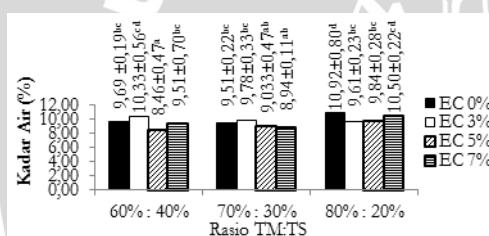
Gambar 7. Hasil uji cooking loss beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 7 menunjukkan bahwa rerata nilai *cooking loss* beras analog berkisar antara 25,79-44,00%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil *cooking loss* terbaik yaitu pada nilai *cooking loss* terendah pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 25,79%. Hasil uji *cooking loss* lebih tinggi dibandingkan beras analog dari tepung mocaf dan maizena dengan penambahan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan tepung ampas tahu penlitian Yuwono dan Zulfiah (2015), didapatkan hasil uji *cooking loss* sebesar 0,85%.

#### Kadar Air



Gambar 8. Kadar air beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

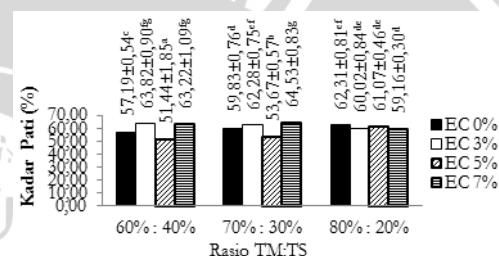
Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 7 menunjukkan bahwa rerata nilai kadar air beras analog berkisar antara 8,46-10,92%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil kadar air terbaik yaitu pada nilai kadar air terendah pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 8,46%. Hasil uji kadar air pada penelitian ini tidak jauh beda dengan beras analog dari tepung mocaf dan tepung rumput laut *E. cottonii* penilitian Agusman, *et al.* (2012) didapatkan

hasil uji kadar air terbaik sebesar 8,76% pada beras analog berbahan dasar tepung mocaf dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%. Hasil kadar air terendah pada penelitian ini memenuhi syarat mutu beras menurut SNI 01-6128-2008 (BSN, 2008) kadar air maksimum sebesar 14%. Hasil kadar air pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan beras analog dari tepung lindur dan tepung sagu dengan kitosan penelitian Hidayat (2014), didapatkan kadar air sebesar 13,48%.

#### Kadar Pati



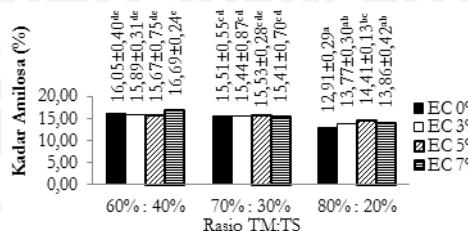
Gambar 9. Kadar pati beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 9 menunjukkan bahwa rerata nilai kadar pati beras analog berkisar 51,44-64,53%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil kadar pati terbaik yaitu pada nilai kadar pati terendah pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 51,44%. Hasil kadar pati lebih rendah dibandingkan beras analog dari tepung lindur dan tepung sagu dengan kitosan penelitian Hidayat (2014), didapatkan kadar pati sebesar 67,59%.

### Kadar Amilosa



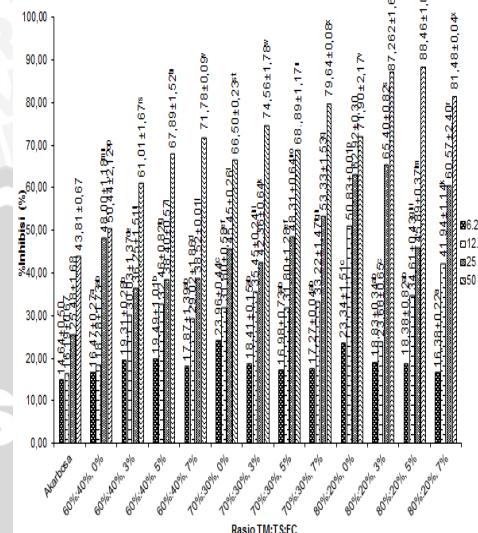
Gambar 10. Kadar amilosa beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

Gambar 10 menunjukkan bahwa rerata nilai kadar amilosa beras analog berkisar 12,91-16,69%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil kadar amilosa terbaik yaitu pada nilai kadar amilosa tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 7%, sebesar 16,69%. Hasil kadar amilosa lebih rendah dibandingkan beras analog dari tepung lindur dan tepung sagu dengan penambahan kitosan penelitian Hidayat (2014), didapatkan kadar amilosa terbaik sebesar 20,36%. Hidayat (2014), menyatakan bahwa kepulenan dan kelengketan nasi sebagian besar dipengaruhi oleh kadar amilosa dan amilopetin. Beras yang mengandung kadar amilosa rendah (10%-15%) memiliki karakteristik nasi yang pulen dan agak lengket. Beras yang mengandung kadar amilosa sedang (16%-24%) memiliki karakteristik tidak pera namun tidak pulen, dan agak lengket. Sedangkan beras analog yang mengandung amilosa tinggi (25%-35%) memiliki karakteristik pera dan tidak lengket (buyar).

### Aktivitas Inhibisi Enzim $\alpha$ -Glukosidase

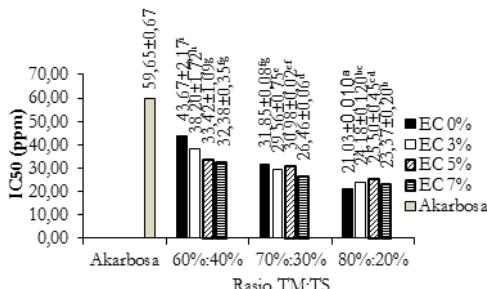


Gambar 10. %Inhibisi beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Gambar 11 menunjukkan hasil % inhibisi tertinggi pada formulasi 80% tepung mangrove *R. mucronata* dan 20% tepung singkong dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%. Semakin tinggi formulasi penambahan tepung buah mangrove *R. mucronata* dan tepung singkong, maka semakin tinggi pula % inhibisi yang dihasilkan. Besarnya % inhibisi ditentukan dengan terbentuknya indikator warna kuning yang dihasilkan, sebagai tanda adanya reaksi pembentukan p-nitrofenol. Semakin pekat warna kuning yang dihasilkan menandakan semakin kecil kemampuan inhibitor dalam menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase. Kemampuan inhibitor dalam menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase dapat menunda penguraian oligosakarida menjadi monosakarida sehingga mampu mengurangi penyerapan gula oleh darah. Febrinda, *et al.* (2013) menyatakan bahwa, kondisi hiperglikemia dimana konsentrasi gula pada darah tinggi melebihi normal seperti yang terjadi pada penderita diabetes. Penghambatan

kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase dapat membantu mengatasi kondisi hiperglikemia, karena jumlah monosakarida yang dapat diserap oleh usus menjadi berkurang.

#### **IC<sub>50</sub>**



Gambar 12. Nilai IC<sub>50</sub> beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*  
TS : Tepung singkong

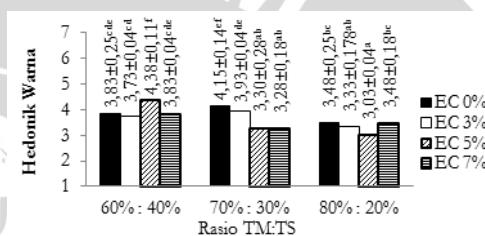
Gambar 12 menunjukkan bahwa rerata nilai IC<sub>50</sub> beras analog berkisar 21,03-43,67 ppm. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil nilai IC<sub>50</sub> terbaik yaitu pada nilai nilai IC<sub>50</sub> terendah pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 80%, tepung singkong 20%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 0%, sebesar 21,03%. Berdasarkan uji lanjut *Duncan* ekstrak beras analog pada perlakuan konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 7%, tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* tua 70%, tepung singkong 30%, dan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 0%, masing-masing sebesar 32,39 dan 31,87 ppm.

Data menunjukkan bahwa ekstrak beras analog *R. mucronata* memiliki potensi yang lebih baik daripada akarbosa dalam menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase. Ekstrak beras analog *R. mucronata* lebih efektif

karena memiliki nilai IC<sub>50</sub> yang lebih rendah dibandingkan nilai IC<sub>50</sub> akarbosa, nilai akarbosa yakni sebesar 59,648 ppm. Hal ini sesuai pernyataan Apriani (2012), bahwa nilai IC<sub>50</sub> akarbosa yang lebih tinggi dari sampel uji, kemungkinan disebabkan karena akarbosa merupakan senyawa murni, sedangkan sampel yang diuji masih berupa ekstrak kasar, sehingga dalam larutan ekstrak terdapat lebih dari satu senyawa inhibitor yang dapat menyebabkan daya inhibisi lebih tinggi.

#### **Uji Organoleptik Beras Analog**

##### **Hedonik Warna**



Gambar 13. Hasil uji hedonik warna beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

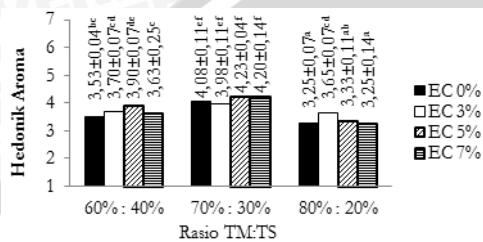
Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*  
TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak suka; 7 = amat sangat suka

Gambar 13 menunjukkan bahwa rerata nilai hedonik warna beras analog berkisar 3,03-4,38 yang menunjukkan panelits agak tidak suka hingga netral. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai hedonik warna tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 4,38 dengan penerimaan panelis agak suka terhadap warna beras analog. Beras analog pada penelitian ini memiliki warna coklat cerah yang dipengaruhi oleh kandungan tanin pada tepung mangrove *R. mucronata* sebagai bahan utama pembuatan beras. Hal ini

sesuai dengan penelitian Hardoko (2014), menyatakan bahwa tepung buah mangrove *R.mucronata* memiliki kandungan tanin sebesar 819 ppm, berwarna coklat cerah. Nilai penerimaan panelis pada hedonik warna lebih tinggi dibandingkan beras analog dari tepung lindur dan tepung sagu dengan kitosan penelitian Hidayat (2014), didapatkan nilai hedonik warna sebesar 3,43.

#### Hedonik Aroma



Gambar 14. Hasil uji hedonik aroma beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

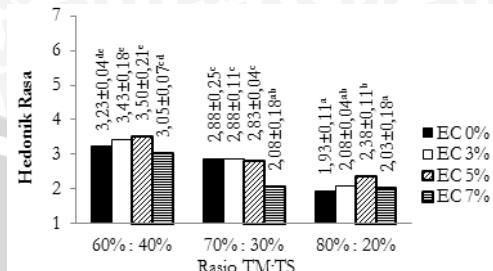
TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak suka; 7= amat sangat suka

Gambar 14 menunjukkan bahwa rerata nilai hedonik aroma beras analog berkisar 3,25-4,23 yang menunjukkan penerimaan panelis terhadap aroma agak tidak suka hingga netral. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai hedonik aroma tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 70%, tepung singkong 30%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 4,23. Nilai penerimaan panelis terhadap aroma lebih rendah dibandingkan penelitian beras analog dari tepung mocaf dan tepung rumput laut *E. cottonii* penelitian Agusman, *et al.* (2014) didapatkan nilai penerimaan sebesar 4,60-4,80. Penambahan tepung rumput laut yang digunakan memiliki aroma netral (tidak

berbau), sehingga tidak mempengaruhi aroma beras yang dihasilkan.

#### Hedonik Rasa



Gambar 15. Hasil uji hedonik rasa beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

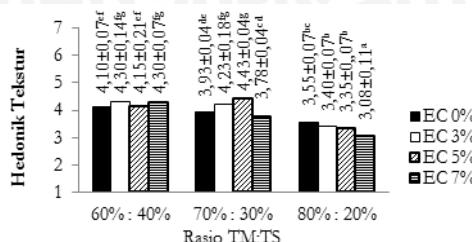
Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak suka; 7= amat sangat suka

Gambar 15 menunjukkan bahwa rerata nilai hedonik rasa beras analog berkisar 1,93-3,50 yang menunjukkan penerimaan panelis tidak suka hingga agak tidak suka. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai hedonik rasa tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 3,50 dengan penerimaan terhadap nilai hedonik rasa agak tidak suka pada beras analog ini dihasilkan rasa hambar. Penerimaan nilai hedonik rasa lebih rendah dibandingkan beras analog dari tepung lindur dan tepung sagu dengan penambahan kitosan penelitian Hidayat (2014), dengan nilai penerimaan 2,43-3,27, dengan penerimaan panelis terhadap rasa yang dihasilkan agak sepat dan hambar.

### Hedonik Tekstur



Gambar 16. Hasil Uji hedonik tekstur beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

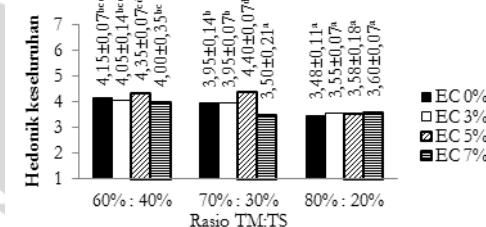
TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak suka; 7 = amat sangat suka

Gambar 16 menunjukkan bahwa rerata nilai hedonik tekstur beras analog berkisar 3,07-4,43 yang menunjukkan penerimaan panelis agak tidak suka hingga netral. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai hedonik tekstur tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 70%, tepung singkong 30%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 4,43 dengan tekstur yang dihasilkan lengket dan lunak. Nilai penerimaan hedonik tekstur lebih tinggi dibandingkan beras analog dari tepung lindur dan tepung sagu dengan penambahan kitosan terbaik pada penelitian Hidayat (2014), dengan penerimaan panelis tertinggi sebesar 3,50 dengan nilai hedonik rasa agak tidak suka terhadap beras analog. Hidayat (2014), menyatakan bahwa kepulenan dan kelngketan nasi sebagian besar dipengaruhi oleh kadar amilosa dan amilopentin. Beras yang mengandung kadar amilosa rendah (10%-15%) memiliki karakteristik nasi yang pulen dan agak lengket. Beras yang mengandung kadar amilosa sedang (16%-24%) memiliki karakteristik tidak pera namun tidak pulen, dan agak lengket.

Sedangkan beras analog yang mengandung amilosa tinggi (25%-35%) memiliki karakteristik pera dan tidak lengket (buyar). Kelengketan beras analog disebabkan tingginya amilopektin beras analog.

### Hedonik Keseluruhan



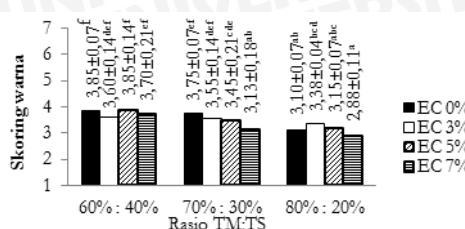
Gambar 17. Hasil uji hedonik keseluruhan beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak suka; 7 = amat sangat suka

Gambar 17 menunjukkan bahwa rerata nilai hedonik keseluruhan beras analog berkisar 3,48-4,40 yang menunjukkan panelis memberikan penerimaan agak tidak suka-netral. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai hedonik keseluruhan tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 70%, tepung singkong 30%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 4,40 dengan nilai penerimaan keseluruhan agak suka beras analog. Nilai penerimaan hedonik keseluruhan lebih rendah dibandingkan penelitian beras analog dari tepung mocaf dan tepung rumput laut *E. cottonii* penelitian Agusman, et al. (2014), dengan nilai penerimaan sebesar 4,17-5,23 yang artinya panelis memberikan penerimaan netral hingga suka terhadap beras analog.

**Skoring Warna**

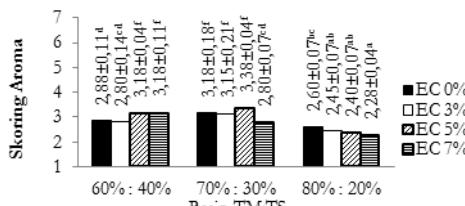
Gambar 18. Hasil uji skoring warna beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak coklat cerah; 7 = amat sangat coklat cerah

Gambar 18 menunjukkan bahwa rerata nilai skoring warna beras analog berkisar 2,875-3,850 yang menunjukkan penilaian panelis terhadap beras analog yang dihasilkan memiliki warna tidak coklat cerah hingga agak coklat cerah. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai hedonik keseluruhan tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 0%, dan konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 0% sebesar 3,850 yang menunjukkan penilaian panelis tertinggi memiliki warna agak coklat cerah.

**Skoring Aroma**

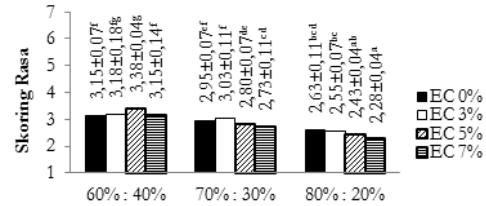
Gambar 19. Hasil uji skoring aroma beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak beraroma buah mangrove; 7 = amat sangat beraroma buah mangrove

Gambar 19 menunjukkan bahwa rerata nilai skoring aroma beras analog berkisar 2,275-3,375 yang menunjukkan penilaian panelis terhadap beras analog yang dihasilkan tidak beraroma buah mangrove hingga agak beraroma buah mangrove. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai skoring aroma tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 70%, tepung singkong 30%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 3,375 memiliki aroma agak beraroma buah mangrove.

**Skoring Rasa**

Gambar 20. Hasil uji skoring rasa beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

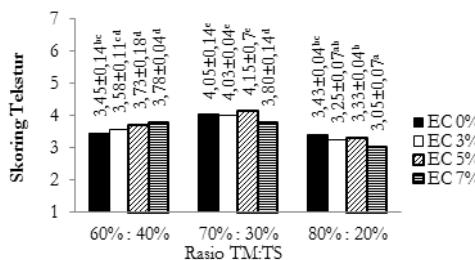
TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak enak; 7 = amat sangat enak

Gambar 20 menunjukkan bahwa rerata nilai rasa beras analog berkisar 2,28-3,37 yang menunjukkan penilaian panelis terhadap beras analog yang dihasilkan memiliki rasa tidak enak hingga agak enak. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai skoring rasa tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata*

60%, tepung singkong 40%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 3,37. Penilaian panelis terhadap beras analog yang dihasilkan memiliki rasa agak enak, rasa yang dihasilkan pada beras analog ini memiliki rasa hambar.

### Skoring Tekstur



Gambar 21. Hasil uji skoring tekstur beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Keterangan : TM : Tepung buah mangrove *R. mucronata*

TS : Tepung singkong

1 = sangat tidak lunak; 7 = amat sangat lunak

Gambar 21 menunjukkan bahwa rerata nilai skoring tekstur beras analog berkisar 3,05-4,15, yang menunjukkan penilaian panelis terhadap beras analog yang dihasilkan memiliki tekstur agak lunak hingga lunak. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil terbaik yaitu pada nilai skoring tekstur tertinggi pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 70%, tepung singkong 30%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%, sebesar 4,15 yang menunjukkan penilaian panelis terhadap beras analog pada nilai tertinggi yang dihasilkan memiliki tekstur lunak.

### Karakteristik Beras Analog Terbaik

Tabel 4. Karakteristik fisik-kimia beras analog terbaik

Komponen	Beras Analog	Beras Analog	Beras Analog	Beras Analog
	Terbaik	Lindur, tepung sagu dan kitosan <sup>1</sup>	Mozaf dan <i>E. cottonii</i> <sup>2</sup>	maizena CMC dan tepung ampas tahu <sup>3</sup>
Rendemen (%)	85,76±1,41 43,15±0,35	81,94	99,00	-
Warna ( <i>Lightness</i> ) (merah)	70,13 (merah)	-	-	59,75
Warna (merah)	44,86	72,35	-	-
<sup>o</sup> Hue (kuning merah)	-	-	-	-
Daya Rehidrasi (%) Volume	47,80±2,05 135,09±4,01	-	-	155,06 142,58
Pengembangan (%)	-	-	-	-
Cooking time (menit)	11,35	-	-	12,45
Cooking loss (%)	25,79±0,32	-	-	0,85
Kadar Air (%)	8,46±0,47	13,48±0,14	8,76	8,00
Kadar Pati (%)	51,44±1,85	67,59±0,81	-	84,86
Kadar Amilosa (%)	15,67±0,75	29,36±0,12	-	35,00
Kadar Protein (%)	1,91	3,57±0,02	0,86	1,88
Kadar Lemak (%)	0,21	0,22±0,05	0,15	1,62
Kadar Abu (%)	1,83	1,14±0,05	1,96	1,00
Serat Pangan (%)	38,96	8,16±0,31	49,76	-
Serat pangan larut (%)	2,86	-	-	-
Serat Pangan tidak larut (%)	-	36,10	-	-
Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	33,42±1,01	-	-	-

Keterangan : <sup>1</sup>Hidayat (2014), <sup>2</sup>Agsiman et.al.,(2014), <sup>3</sup>Yuwono dan Zulfiah (2015)

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Beras analog terbaik didapatkan pada formulasi pada konsentrasi penambahan tepung buah mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong 60%:40% dan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%. Berdasarkan hasil beras analog terbaik memiliki karakterisasi fisik dan kimia meliputi, rendemen 85,76±1,41 %, warna (*lightness*) 43,15±0,35, <sup>o</sup>hue 44,86±4,43 (merah), daya rehidrasi 47,80±2,05%, volume pengembangan 135,09±4,01 %, cooking time 11,35 menit, cooking loss 25,79±0,32 %, kadar air 8,46±0,47 %, kadar pati 51,44±1,85 %, kadar amilosa 15,67±0,75 %, kadar protein 1,91 %, kadar lemak 0,21%, kadar abu 1,83 %, kadar serat pangan 38,96%, kadar serat pangan larut 2,86%, kadar serat pangan tak larut 36,10%, dan didapatkan nilai IC<sub>50</sub> 33,42±1,01 ppm.

## Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti pada penelitian berikutnya sebaiknya dalam pembuatan beras analog tepung buah mangrove *R. mucronata* bukan digunakan sebagai bahan utama, namun digunakan sebagai bahan tambahan beras analog, atau menurunkan formulasi penambahan tepung buah mangrove *R. mucronata* untuk didapatkan hasil butiran beras analog seperti beras biasa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusman, Apriani, K., N., S., dan Murdinah. 2014. Penggunaan Tepung Rumput Laut *E. cottonii* pada Pembuatan Beras Analog dari Tepung Modified Cassava Flour (MOCAF). *Jurnal Pengembangan dan Bioteknologi Perikanan*. **9** (1): 1 – 10.
- Apriani, R. 2012. Uji Penghambatan Enzim  $\alpha$ -Glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa dari Fraksi yang Aktif pada Ekstrak Kulit Batang *Cinnamomum burmanni* (Nees & T. Ness) Blume. Skripsi. Universitas Indonesia. 1-87.
- Astawan, M., Koswara, S., dan Herdini, F. 2004. Pemanfaatan Rumput Laut (*E. cottonii*) untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan pada Selai dan Dodol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **15** (1). 61-69.
- Budjianto, S., dan Yuliyanti. 2012. Studi Persiapan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) dan Aplikasinya pada Pembuatan Beras Analog. *Jurnal Teknologi Pertanian Bogor*. **13** (3): 177 - 186.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 56 hlm.
- Febrinda, A., Made., Tutik, W., dan Nancy, D, Y. 2013. Kapasitas Antioksidan dan Inhibitor Alfa Glukosidase Ekstrak Umbi Bawang Dayak. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **24** (2): 161-167.
- Hardoko, Suprayitno, E., Puspitasari, Y.E., dan Amalia, R. 2014. Study of Ripe (*Rhizophora mucronata*) Fruit as Functional Food For Antidiabetic. *Journal International Food Research*. **22** (3): 953-959.
- Hardoko. 2008. Pengaruh Konsumsi Gel dan Larutan Rumput Laut (*E. cottonii*) Terhadap Hipercolesterolemia Darah Tikus Wistar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **19** (2): 97-104.
- Hidayat, T. 2014. Buah Lindur (*Brugueira gymnorhiza*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Beras Analog dengan Penambahan Sagu dan Kitosan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 1-78.
- Hutchings JB. 1999. Food Colour and Appearance. Maryland (USA). Aspen. Publisher. p. 160-192.
- Kardika, W., B., I, Herawati, S., dan Yasa, S., P.W., I. 2013. Preanalitik dan Interpretasi Glukosa Darah Untuk Diagnosis Diabetes Melitus. Skripsi. Universitas Udayana. 1-14.
- Purwaningsih, S., Salamah, E., Sukarno, P., Y., A., dan Desikawat, E. 2013. Aktivitas Antioksidan Dari Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata Lamk*) Pada Suhu yang Berbeda. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **16** (3): 199-206.
- Risma, D. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Enzim  $\alpha$ -Glukosidase dari Beras Lapuk (*Oryza sativa*). Skripsi. FMIPA. Universitas Indonesia. 1-71.
- Yuwono, S., S., dan Zulfiah A., A. 2015. Formulasi Beras Analog Berbasis Tepung Mocaf dan Maizena dengan Penambahan CMC dan Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3** (4): 1465-1472.