

KARAKTERISASI FISIKO KIMIA DAN INHIBISI α -GLUKOSIDASE BERAS ANALOG DARI BUAH *Rhizophora mucronata*

[CHARACTERIZATION OF PHYSICO-CHEMICAL AND α -GLUKOSIDASE INHIBITION OF ANALOG RICE FROM *Rhizophora mucronata* FRUIT]

Hardoko^{1*}, Devy Alfiana¹ dan Yunita E Puspitasari¹

¹Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran No. 1 Malang

*Korespondensi penulis : hardoko@ub.ac.id

ABSTRACT

*This study aims to determine the physicochemical characteristics and α -glucosidase inhibition of analog rice from *R. mucronata* fruit flour, cassava flour, and *E. cottonii* flour. This research was conducted in April - October 2016. The experimental method was through the treatment ratio of *R. mucronata* fruit flour with cassava flour (60:40, 70:30, 80:20) and addition of *E. cottonii* flour (0, 3, 5, 7 %). Making analog rice using an extruder. The results showed that the treatment ratio of *R. mucronata* fruit flour with cassava flour and the addition of *E. cottonii* flour had a significant positive effect on α -glucosidase inhibition and physicochemical properties of rice. The higher the amount of *R. mucronata* fruit flour used the higher inhibition activity of α -glucosidase and decrease the IC_{50} value. The best analog rice is made from *R. mucronata* 60% fruit flour, 40% cassava flour, and 5% *E. cottonii* seaweed flour. This rice has IC_{50} value of 33.42 ppm, water content of 8.46%, food fiber content of 38.96%, red color ($oHue$ value of 44.86), cooking time of 11.35 minutes, development volume of 135.09%, and starch content of 51.44%.*

Keywords : α -glucosidase, analog rice, IC_{50} , *R. mucronata*

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisiko kimia dan inhibisi α -glukosidase beras analog dari tepung buah *R. mucronata*, tepung singkong, dan tepung *E. cottonii*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Oktober 2016. Metode eksperimen melalui perlakuan rasio tepung buah *R. mucronata* dengan Tepung singkong (60:40, 70:30, 80:20) dan penambahan tepung *E. cottonii* (0, 3, 5, 7%). Pembuatan beras analog menggunakan *extruder*. Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan rasio tepung buah *R. mucronata* dengan tepung singkong dan penambahan tepung *E. cottonii* berpengaruh positif nyata terhadap inhibisi α -glukosidase dan sifat fisiko kimia beras. Semakin tinggi jumlah tepung buah *R. mucronata* yang digunakan makin tinggi aktivitas inhibisi α -glukosidase dan menurunkan nilai IC_{50} . Beras analog terbaik adalah yang terbuat dari tepung buah *R. mucronata* 60%, tepung singkong 40%, dan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%. Beras ini mempunyai nilai IC_{50} 33,42 ppm, kadar air 8,46%, kadar serat pangan 38,96%, berwarna merah (nilai $oHue$ 44,86), *cooking time* 11,35 menit, volume pengembangan 135,09%, dan kadar pati 51,44%.

Kata Kunci : beras analog, α -glukosidase, IC_{50} , *R. mucronata*

PENDAHULUAN

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. Berdasarkan komposisinya maka buah mangrove berpotensi sebagai bahan pangan fungsional untuk antidiabet dan anti kolesterol.

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). Kadar pati yang tinggi pada singkong sehingga berpotensi sebagai bahan pengikat.

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 metabolik yang dapat disebut sebagai *hiperglikemia* kronis serta kelainan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya (Kardika, *et al.* 2013). Kelainan metabolisme juga berhubungan dengan aktivitas enzim pencernaan karbohidrat seperti glukosidase.

Pada penderita diabetes melitus tipe 2, inhibisi terhadap α -glukosidase dapat menghambat absorpsi glukosa sehingga dapat mengurangi keadaan hiperglikemia setelah makan. Ada tiga jenis senyawa inhibitor α -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 α -glukosidase.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

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

pembuatan beras analog. Bahan lain untuk pembuatan beras analog meliputi tepung rumput laut *E. Cottonii* dan tepung singkong diperoleh dari Kebumen Jawa Tengah.

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 α -glukosidase. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan tepung mangrove *Rhizophora 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*). Alatalat 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 (Mommert tipe W 350)*, oven (*Mommert UU 55*), penggiling basah (*CX 160 Mitoshi 5-5*), dan ayakan ukuran *mesh 80*.

Alat-alat untuk pembuatan tepung buah mangrove dan tepung rumput laut adalah penggiling cakram (*discmill*) dan blender (*Philips*), sedang alat untuk membuat beras analog ekstruder ulir ganda, loyang, baskom, gelas ukur plastik.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang terdiri dari dua tahap, yaitu (1) Pembuatan tepung buah mangrove *R. mucronata*, tepung rumput laut *E. cottonii* dan (2) Pembuatan beras analog dengan perlakuan rasio tepung buah mangrove *R. Mucronata* terhadap tepung singkong (60%:40%, 70%:30%, dan 80%:20%) dan perlakuan penambahan tepung rumput laut *E. Cottonii* (0%, 3%, 5%, dan 7%). Formulasi yang digunakan merupakan modifikasi penelitian Hidayat (2014) dan perlakuan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* didasarkan Agusman *et al.* (2014).

Pembuatan Tepung Buah Mangrove

Pembuatan tepung mangrove *R. mucronata* didasarkan dari metode Hardoko. *et al.* (2014), yang telah dimodifikasi. Buah mangrove *R. mucronata* dikupas, dipotong-potong sekitar 2 cm dan diiris tipis-tipis dengan ukuran 1-2 mm. Kemudian potongan buah dicuci dan direndam dengan asam sitrat 0,5% selama 10 menit untuk menghindari terjadinya oksidasi. Selanjutnya dilakukan *blanching* dalam air yang telah dididihkan selama 10 menit dan dilanjutkan dengan perendaman dalam air selama 3 hari (untuk mengurangi tanin pada buah mangrove) dan yang dilakukan penggantian air setiap 24 jam. Rendaman buah mangrove kemudian dicuci

dan ditiriskan, serta dilakukan penghancuran dengan blender dengan menambahkan air sebesar 1:1 (b/v), sehingga menjadi bubur. Bubur buah mangrove *R. mucronata* dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2 hari atau sampai kering. Bubur kering dilakukan penggilingan menggunakan *discmill* dan disaring dengan saringan mesh 60, sehingga diperoleh tepung buah mangrove *R mucronata*.

Pembuatan Tepung Rumput Laut

Pembuatan tepung rumput laut *E. cottonii* didasarkan pada penelitian Hardoko (2008) yang telah dimodifikasi. Rumput laut *E. cottonii* kering dicuci hingga bersih dan dilanjutkan perendaman dengan air tawar sebanyak dua kali berat rumput laut selama 8 – 12 jam. Selanjutnya direbus dengan menambahkan air 1:1 (b/v) dan diaduk-aduk sampai terbentuk sol rumput laut. Sol rumput laut kemudian dicetak ke dalam loyang dan didinginkan hingga terbentuk gel. Gel yang terbentuk diiris tipis-tipis 1-2 mm, dan dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2 hari atau sampai kering. Setelah kering kemudian dihaluskan dengan *discmill* dan diayak dengan ayakan 80 mesh, sehingga diperoleh tepung rumput laut.

Pembuatan Tepung Singkong

Pembuatan tepung singkong didasarkan pada penelitian Koswara (2013)

yang telah dimodifikasi. Ubi kayu dikupas dan dicuci hingga bersih, dan dilanjutkan pengirisan dengan ketebalan sekitar 1 mm, dikeringkan dengan sinar matahari sampai kering (selama 2 hari). Irisan singkong kering digiling dengan *discmill* dan diayak dengan menggunakan ayakan 80 *mesh* sehingga didapatkan tepung singkong.

Prosedur Pembuatan Beras Analog

Prosedur pembuatan beras analog didasarkan pada metode penelitian Budjianto dan Yuliyanti (2012) yang telah dimodifikasi. Bahan-bahan pembuatan beras analog berbasis tepung buah mangrove *R mucronata* ditimbang ditimbang sesuai formulasi (rasio tepung mangrove *R. mucronata terhadap* tepung singkong sebesar 60%:40%, 70%:30%, 80%:20%, dan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 0%, 3%, 5%, 7% dari jumlah adonan tepung mangrove *R. mucronata* dan tepung singkong). Proses selanjutnya dilakukan pencampuran rasio tepung secara manual dan penambahan dengan tepung rumput laut. Kedua campuran ditambahkan air sebesar 50% dari berat tepung yang digunakan dan diaduk sampai terbentuk adonan. Kemudian adonan dikukus selama 10 menit. Adonan yang telah matang dimasukkan ke dalam alat ekstruder ulir ganda. Setelah itu keluar butiran, dilakukan pengeringan dengan menggunakan sinar

matahari selama 2 hari hingga kadar air lebih rendah dari 14%.\

Analisis data

Analisis data dilakukan secara sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut duncan menggunakan aplikasi SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Beras Analog

Karakteristik bahan yang digunakan dalam pembuatan beras analog yaitu tepung buah mangrove, tepung rumput laut dan tepung singkong dapat dilihat pada Tabel 1.

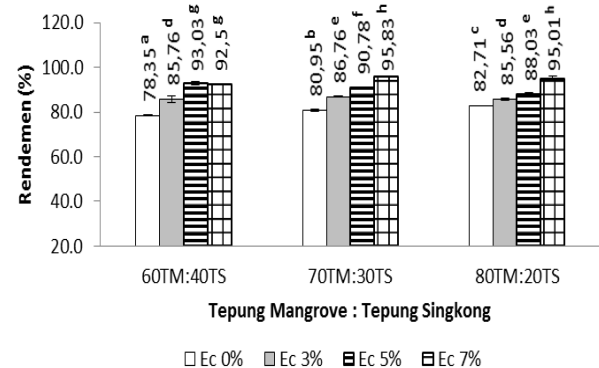
Tabel 1. Karakteristik kimia tepung buah mangrove *R.mucronata*, singkong dan rumput laut *E.cottonii*

Parameter	Tepung buah <i>R. mucronata</i>	Tepung singkong	Tepung <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	-

Rendemen dan Kadar Air Beras Analog

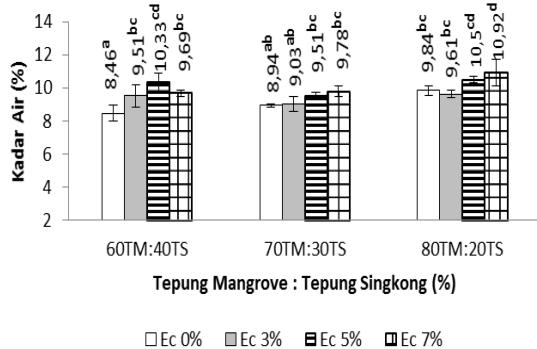
Gambar 1 menunjukkan bahwa rerata nilai rendemen beras analog berkisar antara 78,35-95,83%. Penambahan tepung rumput laut cenderung menaikkan rendemen beras analog. Kecenderungan peningkatan rendemen beras analog terlihat terkait dengan penningkatan kadar air beras analog (Gambar 2). Pada perlakuan penambahan 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* 7% 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 antara lain penambahan air yang tidak merata pada adonan, dan kecepatan pemasukan adonan ke alat ekstruder.



Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*, TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E cottonii*

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



Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*,
TS : Tepung singkong,
Ec : Tepung *E cottonii*

Gambar 2. Kadar air beras analog berbasis tepung buah mangrove *R. mucronata*

Gambar 2 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* 0%, sebesar 8,46%. Ini mengindikasikan bahwa tanpa penambahan tepung rumput laut kurang menahan air dalam produk atau penambahan rumput laut mampu menahan air dalam produk beras analog. Kadar air pada penelitian ini tidak jauh beda dengan beras analog dari tepung mocaf dan tepung rumput laut *E. cottonii* 5% penelitian Agusman, *et al.* (2012) yang mempunyai kadar air terbaik sebesar 8,76%. Kadar air beras analog

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%.

Warna dan Kecerahan (*Lightness*) Beras Analog

Tabel 2. Warna dan kecerahan beras analog

Perlakuan	Warna ($^{\circ}$ Hue)	Kecerahan (L^{*})
60TM:40TS ∞ Ec 0%	40,61	43,95 ^{bc}
60TM:40TS ∞ Ec 3%	41,37	44,80 ^{cde}
60TM:40TS ∞ Ec 5%	44,86	43,15 ^{ab}
60TM:40TS ∞ Ec 7%	39,61	44,05 ^{bc}
70TM:30TS ∞ Ec 0%	42,38	45,55 ^{de}
70TM:30TS ∞ Ec 3%	43,33	45,80 ^e
70TM:30TS ∞ Ec 5%	41,56	44,45 ^{bode}
70TM:30TS ∞ Ec 7%	41,17	43,70 ^{bc}
80TM:20TS ∞ Ec 0%	39,90	42,15 ^a
80TM:20TS ∞ Ec 3%	39,71	43,85 ^{bc}
80TM:20TS ∞ Ec 5%	41,40	44,55 ^{bode}
80TM:20TS ∞ Ec 7%	40,61	44,15 ^{bcd}

Keterangan : TM : Tepung buah *R. Mucronata*;
TS : Tepung singkong; Ec : Tepung *E cottonii*

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata nilai $^{\circ}$ Hue beras analog beras analog berkisar antara 39,61⁰ - 44,86⁰. Hutching (1999) menyatakan bahwa beras analog dari campuran tepung mangrove, tepung singkong dan tepung *E cottonii* berwarna merah karena berada dalam range warna $^{\circ}$ Hue 18-54⁰ (Red). Warna ini terkait dengan warna tepung mangrove coklat kemerahan yang disebabkan

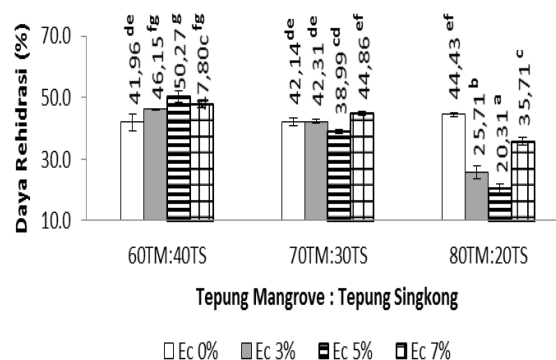
oleh warna tanin yang kadarnya mencapai 819 ppm (Hardoko *et al.*, 2014). Warna beras analog ini agak berbeda dengan beras analog dari tepung lindur dengan penambahan tepung sagu dan kitosan penelitian Hidayat (2014), yang berwarna merah kekuningan dengan nilai 0Hue 72,35⁰.

Kecerahan 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 kecerahan 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.

Daya Rehidrasi & Volume Pengembangan

Gambar 3 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* yang mempunyai daya rehidrasi lebih tinggi daripada yang lain adalah pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 60% : tepung singkong 40%,

dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* yang tidak berbeda pada 3, 5, dan 7% yakni 46,15% - 50,27%. Daya rehidrasi tersebut masih jauh 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%. Hal ini dikarenakan tepung mokaf dan CMC yang mempunyai daya rehidrasi lebih tinggi yang terkait dengan modifikasi pati pada mokaf yang meningkatkan daya rehidrasi dan rantai samping dari CMC yang juga meningkatkan kemampuan menyerap air (Fenema, 1996).

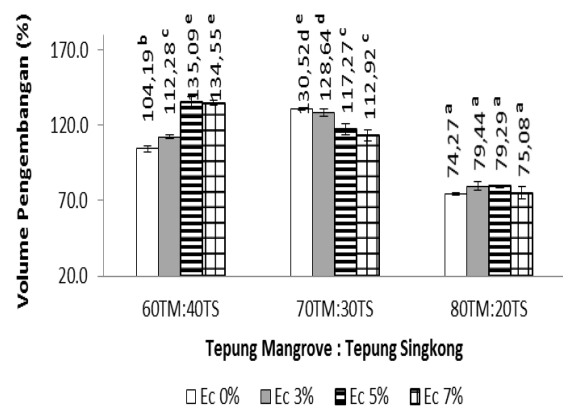


Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*, TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E. cottonii*

Gambar 3. Hasil uji daya rehidrasi beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Gambar 4 menunjukkan bahwa rerata nilai volume pengembangan beras analog berkisar antara 74,27-135,09%. Dalam hal ini

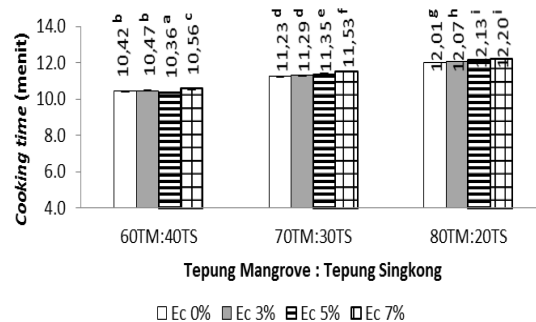
terlihat adanya gambaran bahwa peningkatan tepung mangrove menurunkan volume pengembangan beras analog. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil volume pengembangan terbaik pada nilai tertinggi yaitu pada konsentrasi 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%.



Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*, TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E. cottonii*

Gambar 4. Volume pengembangan beras analog berbasis tepung buah mangrove *R. mucronata*

Cooking Time dan Cooking Loss



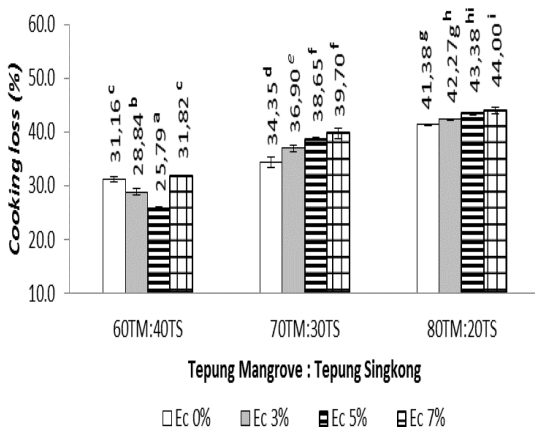
Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*, TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E. cottonii*

Gambar 5. Hasil uji *cooking time* beras analog berbasis tepung buah mangrove *R. mucronata*

Gambar 5 menunjukkan bahwa rerata nilai *cooking time* beras analog berkisar antara 10,35-12,20 menit. Dalam hal tersebut tergambar bahwa peningkatan kadar tepung mangrove meningkatkan waktu pemasakan (*cooking time*) beras analog yang dihasilkan. 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%, yakni 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.

Gambar 6 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 penelitian Yuwono dan Zulfiah (2015), didapatkan hasil uji *cooking loss* sebesar 10,85%.

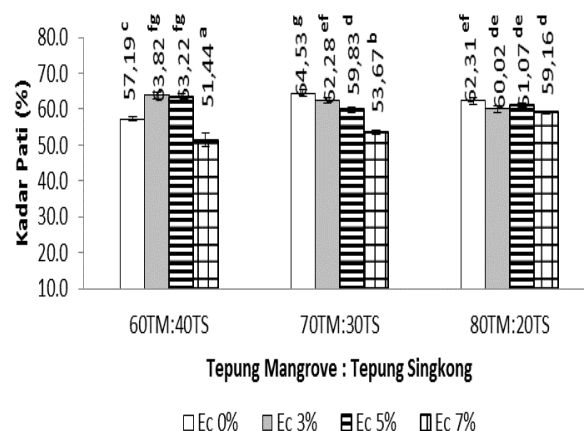


Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*,
TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E cottonii*

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

Kadar Total Pati dan Amilosa

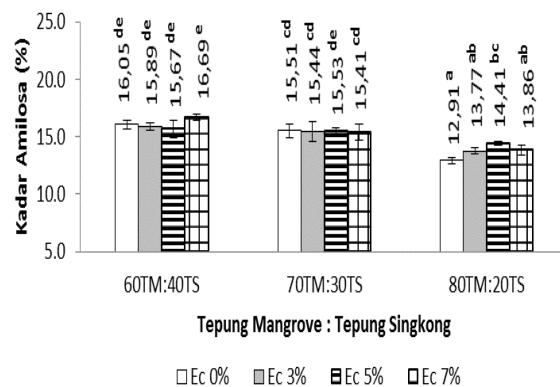
Gambar 7 menunjukkan bahwa rerata nilai kadar pati beras analog berkisar 51,4464,53%. Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan hasil kadar pati terbaik yaitu pada nilai kadar pati terendah pada konsentrasi tepung mangrove *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%.



Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*,
TS : Tepung singkong,
Ec : Tepung *E cottonii*

Gambar 7. Kadar pati beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Gambar 8 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 lengket 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).

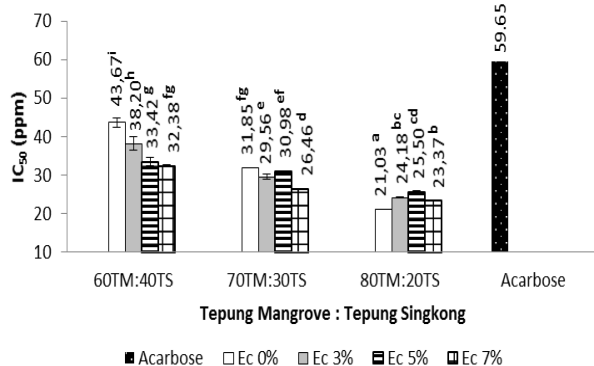


Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*, TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E. cottonii*

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

Aktivitas Inhibisi Enzim α -Glukosidase

Aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase dari beras analog dapat dilihat berdasarkan nilai IC_{50} yang diartikan sebagai kemampuan dari beras analog dalam menghambat 50% enzim glukosidase pemecah pati. Dengan demikian makin kecil nilai IC_{50} beras analog menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap enzim glukosidase makin tinggi. Aktivitas penghambatan terhadap enzim glukosidase dari beras analog dapat dikatakan sebagai aktivitas antidiabet beras analog. Yang dapat dibandingkan dengan obat oral antidiabet yaitu akarbose. Aktivitas inhibisi enzim glukosidase beras analog yang terbuat dari tepung mangrove, tepung singkong dan tepung rumput laut yang dibandingkan dengan obat akarbose terlihat pada Gambar 9.



Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*, TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E cottonii*

Gambar 9. Nilai IC₅₀ beras analog dari tepung buah mangrove *R. mucronata*

Gambar 9 menunjukkan bahwa rerata nilai IC₅₀ beras analog berkisar 21,03-43,67 ppm yang lebih rendah daripada nilai obat akarbose yang mencapai 59,65 ppm. Dengan kata lain beras analog yang terbuat dari tepung buah mangrove, tepung singkong, dan tepung rumput laut *E cottonii* lebih berpotensi sebagai antidiabet daripada obat antidiabet akarbose. Selain itu terlihat adanya kecenderungan penurunan nilai IC₅₀ seiring dengan meningkatnya tepung mangrove dan juga meningkatnya tepung *E cottonii*. Hal ini terkait dengan kemampuan yang meningkat dari tepung buah mangrove dalam menghambat enzim glukosidase seiring dengan meningkatnya konsentrasi (Hardoko *et al.*, 2014) dan demikian juga pada tepung rumput laut (Hardoko, 2008). Pada perlakuan penambahan tepung mangrove *R. mucronata* dengan tepung singkong dan tepung rumput

laut *E. cottonii* didapatkan hasil nilai IC₅₀ terbaik (nilai nilai IC₅₀ terendah) yaitu pada pada konsentrasi tepung mangrove *R. mucronata* 80%, tepung singkong 20%, dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 0%, sebesar 21,03 ppm. 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 ppm dan 31,87 ppm.

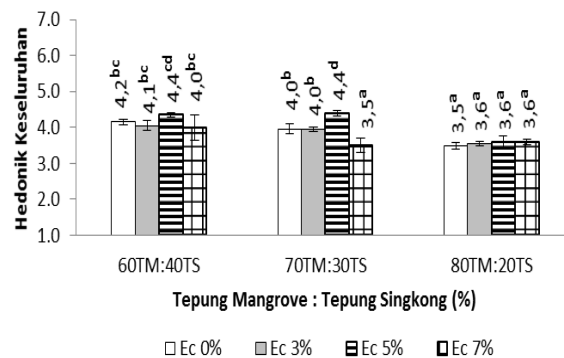
Gambar 9 juga menunjukkan bahwa ekstrak beras analog *R. mucronata* memiliki potensi yang lebih baik daripada akarbosa dalam menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Ekstrak beras analog *R. mucronata* lebih efektif karena memiliki nilai IC₅₀ yang lebih rendah dibandingkan nilai IC₅₀ akarbosa, nilai akarbosa yakni sebesar 59,648 ppm. Hal ini sesuai pernyataan Apriani (2012), bahwa nilai IC₅₀ 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.

Terkait hubungan antara aktivitas enzim glukosidase dengan diabetes, 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 α -glukosidase dapat membantu mengatasi kondisi hiperglikemia, karena jumlah monosakarida yang dapat diserap oleh usus menjadi berkurang. Dengan demikian bahan pangan atau produk pangan yang mampu menghambat enzim glukosidase tinggi berpotensi sebagai bahan pangan antidiabet. Beras analog sangat berpotensi sebagai produk pangan antidiabet.

Uji Organoleptik Hedonik Beras Analog

Untuk menilai suatu produk dapat diterima oleh konsumen atau tidak, maka dilakukan uji organoleptik hedonik penerimaan secara keseluruhan. Hal ini perlu dilakukan karena nilai IC50 yang rendah dari produk pangan belum tentu bisa diterima atau disukai oleh konsumen. Hasil uji organoleptik hedonik secara keseluruhan beras analog yang terbuat dari tepung buah mangrove, tepung singkong, dan tepung rumput laut disajikan pada Gambar 10.



Keterangan : TM : Tepung buah *R. mucronata*, TS : Tepung singkong, Ec : Tepung *E. cottonii*
1 = sangat tidak suka; 7 = amat sangat suka

Gambar 10. Organoleptik hedonik keseluruhan beras analog berbasis tepung buah mangrove

Gambar 10 menunjukkan bahwa rerata nilai hedonik keseluruhan beras analog berkisar 3,48-4,40 yang menunjukkan panelis memberikan penerimaan agak tidak suka sampai 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 (dari kisaran nilai 1-7) dengan nilai penerimaan keseluruhan agak suka yang tidak berbeda dengan tepung mangrove 60%, tepung singkong 40%, dan tepung rumput laut 5%. Nilai penerimaan hedonik keseluruhan hampir sama 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 (kisaran nilai 1-9) yang artinya panelis memberikan penerimaan netral hingga suka terhadap beras analog.

Karakteristik Beras Analog Terpilih

Tabel 3. Karakteristik fisiko-kimia beras analog terpilih

Parameter	Beras Analog dari bahan			
	Terpilih (70TM:30TS, E cottonii 5%)	Lindur, Sagu, Kitosan ¹	Mocaf & E cottonii ²	Mocaf, Maizena, CMC, Ampas tahu ³
Rendemen (%)	85,76	81,94	99,00	-
Warna (^o Hue)	44,86	72,35	-	59,75
Kecerahan (L*)	43,15	70,13	-	-
DayaRehidrasi (%)	47,80	-	-	-
Pengembangan %	135,09	-	-	155,06
Cooking time (menit)	11,35	-	-	142,58
Cooking loss (menit)	25,79	-	-	12,45
Aiir (%)	8,46	13,48	8,76	0,85
Pati total (%)	51,44	67,59	-	8,00
Amilosa (%)	15,67	29,36	-	84,86
Protein (%)	1,91	3,57	0,86	35,00
Lemak (%)	0,21	0,22	0,13	1,88
Abu (%)	1,83	1,14	1,96	1,62
Serat pangan %	38,96	8,16	49,76	1,00
- Larut air (%)	2,86	-	-	-
- Tidak larut (%)	36,10	-	-	-
Nilai IC ₅₀ (ppm)	33,42	-	-	-

Keterangan : ¹Hidayat (2014); ²Agusman et al. (2014); ³Yuwono dan Zulfiah (2015)

Pemilihan beras analog terpilih dapat didasarkan pada sifat organoleptik hedonik dan aktivitas penghambatan enzim glukosidase yang ditunjukkan oleh nilai IC₅₀.

Berdasarkan nilai hedoniknya ada dua beras analog yang mempunyai nilai hedonik tinggi yang tidak berbeda nyata yaitu 70TM:30TS, Ec 5% dan 60TM:40TS, Ec 5%. Karena nilai IC₅₀ 70TM:30TS, Ec 5% lebih rendah daripada 60TM:40TS, Ec 5%, maka beras analog yang terpilih adalah 70TM:30TS, Ec 5% yang berkarakteristik seperti Tabel 3.

KESIMPULAN

Beras analog terpilih didapatkan pada formulasi rasio tepung buah mangrove *R. mucronata* terhadap tepung singkong 60% : 40%, penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 5%.

Beras analog terpilih memiliki nilai IC₅₀ 33,42±1,01 ppm, organoleptik hedonik netral sampai agak suka, kadar serat pangan larut 2,86% dan tak larut 36,10%, warna merah kekuningan (^oHue 44,86±4,43), 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 protein 1,91 %, kadar lemak 0,21%, kadar abu 1,83 %, dan rendemen 85,76±1,41%.

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 α -Glukosidase dan identifikasi golongan senyawa dari fraksi yang aktif pada ekstrak kulit batang *Cinnamomum burmanni* (Nees & T. Ness) Blume. Jakarta : Universitas Indonesia. Skripsi. 87 hal.
- 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 (*Sorgum 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. 56 hal.
- Febrinda, A., Made, A., 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.
- Fenema, O.R. 1996. Food Chemistry. 3th Edition. New York, Basel, Hong Kong.: Marcel Dekker Inc,
- Hardoko, Suprayitno, E., Puspitasari, Y.E., dan Amalia, R. 2014. Study of ripe (*Rhizophora mucronata*) fruit as functional food for antidiabetic. International Food Research Journal. 22 (3):953-959.
- Hardoko. 2008. Pengaruh konsumsi gel dan larutan rumput laut (*E. cottonii*) terhadap hiperkolesterolemia darah tikus wistar. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 19(2): 97-104.
- Hidayat, T. 2014. Buah lindur (*Brugueira gymnorrhiza*) sebagai bahan baku pembuatan beras analog dengan penambahan sagu dan kitosan. Bogor : Institut Pertanian Bogor. Skripsi. 78 hal.
- Hutchings J.B. 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. Denpasar : Universitas Udayana. Skripsi. Hal 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 α -Glukosidase dari beras lapuk (*Oryza sativa*). Jakarta : FMIPA, Universitas Indonesia. Skripsi. 71 hal.
- 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.