



ANALISIS PROKSIMAT BERAS ANALOG BIJI LAMUN, LATOH, DAN TEPUNG MOCAF
SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN POKOK BERPROTEIN

Oleh

Indra Faizatun Nisa¹), Novilla Dwi Candra²), Alfi Fatimatuz Zahro³), Nurul Khotimah⁴), Ahmad
Edi Darmawan⁵) & Sunarno⁶)

^{1,2,3,4,5}Jurusan MIPA Madrasah Aliyah Negeri 1 Kudus;

⁶Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Undip;

Jl. Conge Ngembalrejo, Bae, Kudus, 59322

Email: ¹indrafaizatun@gmail.com, ²novillailla24@gmail.com, ³alfifatimatuzzahro@gmail.com,
⁴khotimah13@gmail.com, ⁵ahmadedidarmawan17@gmail.com & ⁶sunzen07@gmail.com

Abstrak

Beras merupakan makanan pokok orang Indonesia. Permasalahan Indonesia sering mengimpor beras sehingga dibutuhkan inovasi pembuatan beras analog yang memiliki kandungan protein lebih tinggi daripada beras umumnya dalam rangka mendukung diversifikasi dan ketahanan pangan nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi optimum dari beras analog berbahan tumbuhan biji lamun (*Enhalus acoroides*), latho (*Caulerpa sp.*), dan tepung mocaf. Karakterisasi beras analog dianalisis secara kimia, analisis proksimat, dan analisis serat. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu formulasi beras analog, prekondisi, ekstruksi, pengeringan, dan karakterisasi beras analog. Formulasi dilakukan dengan membuat campuran bahan baku dengan komposisi yaitu formula F1 (7:3:1), formula F2 (3:7:1) dan formula F3 (5:5:1). Tahap prekondisi yaitu campuran bahan baku hasil formulasi dipertahankan pada kondisi temperatur 80-90°C, kemudian dialirkan ke ekstruder. Tahap ekstrusi adonan diproses pada temperatur yang sedikit lebih tinggi, dilanjutkan proses homogenisasi, pengaliran (*shearing*), pembentukan beras analog dan pengeringan. Analisis kimia beras analog, meliputi uji kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, antioksidan total, glukosa, dan analisis indeks glikemik. Formulasi menggunakan program *Mixture Design*. Formulasi beras analog menunjukkan adanya potensi untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional karena protein yang dimiliki lebih tinggi dibanding beras umumnya yaitu sebesar (14,01%), kadar air (5,01%), abu (5,42%), lemak (0,51%), karbohidrat (75,05%), dan serat (6,32%).

Kata Kunci : Beras analog, *Enhalus acoroides*, *Caulerpa sp*, mocaf & Analisis Proksimat

PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu produk utama pangan dunia. Semakin meningkatnya konsumsi beras, menyebabkan meningkatnya mutu pangan. Beras yang sehat, harus mempunyai mutu pangan yang tinggi dan fungsional. Untuk mencapai beras sehat dengan mutu tinggi dan fungsional, dibutuhkan inovasi untuk membuat beras analog dengan kandungan tinggi protein dibandingkan dengan beras pada umumnya. Pembuatan beras analog dengan kandungan tinggi protein ini berfungsi sebagai penambah potensi pangan fungsional untuk dikembangkan, sehingga dapat mencegah impor beras. Pembuatan beras sehat mempunyai tujuan yang sama dengan SDGs (*the*

Sustainable Development Goals) yaitu untuk mengeliminasi kelaparan, mencapai ketahanan pangan, dan peningkatan nutrisi, serta mempromosikan sektor agrikultur yang berkesinambungan. Tingginya kandungan protein pada beras analog berguna untuk meningkatkan kekebalan tubuh.

Di Indonesia, pemanfaatan tumbuhan laut kurang maksimal, seperti tumbuhan biji lamun (*Enhalus acoroides*) dan tumbuhan latho (*Caulerpa sp.*). Tumbuhan lamun adalah tumbuhan berbunga yang tumbuh pada perairan dangkal dan merupakan salah satu tumbuhan laut daerah tropik yang memiliki produktifitas primer dan sekunder yang tinggi. Tumbuhan lamun



sejauh ini belum memiliki nilai ekonomis atau komersial di Indonesia, namun dilaporkan telah dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat pesisir sebagai sumber makanan dan sumber serat. Jenis tumbuhan lamun yang tersebar diperairan Indonesia beragam, salah satu yang dapat dimanfaatkan oleh manusia adalah jenis lamun *Enhalus acoroides* [1].

Latoh merupakan salah satu kelompok tumbuhan laut yang mempunyai sifat tidak bisa dibedakan antara bagian akar, batang, dan daun. Seluruh bagian tumbuhan disebut *thallus*, sehingga rumput laut tergolong tumbuhan tingkat rendah [2]. Pemanfaatan rumput laut di Indonesia sampai saat ini terbatas sebagai bahan makanan bagi penduduk yang tinggal di daerah pesisir dan belum banyak kalangan industri yang mau melirik potensi rumput laut ini [3]. Bahan lain dalam pembuatan beras analog adalah tepung mocaf.

MOCAF (*Modified cassava flour*) adalah produk tepung dari ubi kayu yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu secara fermentasi. Tepung *mocaf* memiliki kandungan serat terlarut gaplek, kandungan mineral (kalsium) lebih tinggi dibandingkan dengan gandum, oligosakarida pada mocaf penyebab flatulensi (perut kembung) sudah terhidrolis sehingga daya cerna *mocaf* lebih tinggi dibanding tapioca dan tepung gaplek, dan komposisi kimia pati dan seratnya yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu [4].

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, perlunya optimalisasi pemanfaatan lamun jenis *Enhalus acoroides*, latoh jenis *Caulerpa sp.* dan tepung mocaf menjadi inovasi baru dengan melakukan pembuatan “Inovasi Beras Sehat dari Biji Lamun (*Enhalus acoroides*), Latoh (*Caulerpa sp.*), dan Tepung Mocaf Sebagai Alternatif Makanan Pokok Berprotein”. Inovasi tersebut diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mempermudah memperoleh makanan pokok yang kandungan proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan beras pada umumnya, sehingga baik untuk dikonsumsi masyarakat.

Penelitian ini merupakan inovasi untuk mendapatkan formulasi optimum dari beras

analog berbahan tumbuhan biji lamun, latoh, dan tepung mocaf serta mengarakterisasi produk beras analog optimum dengan analisis proksimat dan analisis serat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menawarkan produk berupa beras analog yang dapat digunakan sebagai makanan pokok dalam rangka mendukung diversifikasi dan ketahanan pangan di Indonesia.

LANDASAN TEORI

Lamun (*Enhalus Acoroides*)

Lamun adalah tumbuhan berbiji tertutup (angiospermae) yang mampu beradaptasi pada habitat pantai. lamun adalah tumbuhan hydrophites, yaitu tumbuhan yang hidup terbenam dalam air. di indonesia hanya terdapat 7 genus dan sekitar 13 jenis yang termasuk ke dalam 2 famili yaitu: hydrocharitaceae (9 marga, 35 jenis) dan potamogetonaceae (3 marga, 12 jenis). lamun telah dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat pesisir sebagai sumber makanan dan sumber serat. biji lamun juga telah dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir di negara filipina dan australia. dari 13 jenis lamun yang tersebar diperairan indonesia, salah satu diantaranya yang dapat dimanfaatkan oleh manusia adalah jenis lamun *enhalus acoroides*. jenis lamun ini dapat diolah menjadi makanan dan minuman yang layak untuk dikonsumsi. lamun jenis *e. acoroides* khususnya biji dan rhyzoma sebagai sumber makanan dalam bentuk mentah dan diolah menjadi sayuran maupun digunakan sebagai obat tradisional [5].

Latoh (*Caulerpa sp*)

Rumput laut dengan nama lokal latoh (*Caulerpa sp*) merupakan makro alga hijau yang sering dimanfaatkan sebagai makanan bagi masyarakat sekitar pantai. Di Indonesia *Caulerpa* sering dimanfaatkan sebagai bahan makanan dengan cara dimakan mentah sebagai lalapan atau sebagai sayur. Bahan makanan ini mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein nabati, mineral maupun vitamin. Hasil analisa kandungan gizi latoh menunjukkan bahwa secara umum rumput laut mengandung air yang tinggi yaitu sekitar 80 - 90%, protein 17-



27%, lemak 0,08-1,9%, karbohidrat 39 - 50%, serat 1,3 - 12,4 % dan abu 8,15 - 16,9% [6].

Mocaf

Mocaf adalah tepung dari ubi kayu atau singkong yang dibuat dengan menggunakan prinsip modifikasi sel ubi kayu secara fermentasi. MOCAF dapat digolongkan sebagai produk olahan edible cassava yang dapat dimakan. Tepung Mocaf memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis tepung lainnya, antara lain kandungan serat terlarut lebih tinggi daripada tepung gaplek, kandungan kalsium lebih tinggi dibanding padi dan gandum, mempunyai daya kembang setara dengan gandum tipe II (kadar protein menengah), dan mocaf memiliki daya cerna yang lebih tinggi dibandingkan dengan tapioka gaplek [7].

Kadar Air

Kadar air adalah presentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Hasil penelitian menyatakan bahwa rendahnya kadar air pada suatu bahan, menyebabkan bahan tersebut memiliki ketahanan yang paling kuat dari ancaman serangan mikroba dan kebusukan dalam jangka waktu dekat. Kadar air ini akan berpengaruh terhadap daya simpan, hal ini dikarenakan jumlah air yang bebas dapat digunakan mikroba terhadap pertumbuhannya.

Kadar Abu

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuk ekstrak [8].

Lemak

Lemak merupakan zat makanan penting yang mengandung sumber energi lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Menurut BPOM [9], kandungan lemak pada produk pangan dikategorikan rendah apabila nilainya tidak melebihi 3%.

Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena dapat berfungsi sebagai bahan bakar, zat pembangun dan

<http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>

Open Journal Systems

pengatur dalam tubuh. Protein merupakan komponen terbesar setelah air serta sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat [10].

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan kandungan kimia umum yang terdapat pada bahan makanan dan merupakan sumber kalori yang paling utama. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan misalnya rasa, warna tekstur dan lain-lain sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral dan berguna membentuk metabolisme lemak dan protein [10].

Serat Pangan

Serat pangan dibagi menjadi dua macam yaitu serat yang bersifat larut dalam air (*soluble dietary fiber*) seperti pektin, beta glucan, dan oligosakarida dan serat yang tidak dapat larut dalam air (*insoluble dietary fiber*), seperti hemiselulosa, selulosa, dan lignin. Serat yang bersifat larut dalam air akan berikatan dengan komponen penyusun garam empedu sehingga menjadi molekul kompleks yang tidak dapat dicerna dan diabsorpsi di usus halus. Serat insoluble tidak dapat dicerna di usus halus dan akan mengalami pencernaan fermentatif, baik sebagian atau menyeluruh di usus besar (intestinum krasum) dengan bantuan enzim selulolitik [11].

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu UNDIP dan Technopark Grobogan dari bulan November 2019-Januari 2020. Penelitian ini terdiri beberapa tahapan yaitu formulasi beras analog, prekondisi, ekstruksi, pengeringan, dan karakterisasi beras analog dengan analisis proksimat dan analisis serat.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ekstruder, mesin penggiling, oven, gelas beker, pengaduk, ayakan 80 mesh, spatula, cawan porselin, gelas ukur, sendok dan lain-lain. Peralatan analisis meliputi neraca analitik, hot



plate, vortex, spectrometer UV, HPLC, inkubator dan kromameter. Bahan untuk pengolahan beras analog adalah tumbuhan biji lamun (*Enhalus acoroides*), lathoh (*Caulerpa sp.*), dan tepung mocaf. Penelitian ini juga menggunakan beras analog dari tepung jagung dan mocaf merk X sebagai pembanding. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain larutan etanol, larutan H₂SO₄, larutan NaOH, larutan K₂SO₄, H₂O, aquades, larutan kaporit ((Ca(OCl)₂), kapur tohor (CaO), asam askorbat, methanol, dan bahan untuk analisis kimia lainnya.

Formulasi Beras Analog

Tahapan formulasi bertujuan untuk membuat campuran bahan baku beras analog dengan komposisi yang diinginkan yaitu formula F1 (7:3:1), formula F2 (3:7:1) dan formula F3 (5:5:1). Pada tahap prekondisi campuran bahan baku hasil formulasi dipertahankan pada kondisi hangat (suhu 80-90°C) dan kemudian dialirkan ke ekstruder. Pada tahap ekstrusi adonan akan mengalami proses pemanasan lagi pada suhu yang sedikit lebih tinggi dibanding proses sebelumnya. Di samping itu adonan juga akan mengalami proses homogenisasi lebih lanjut, pengaliran (*shearing*) dan pembentukan ketika keluar dari *die*. Beras analog yang diperoleh masih memiliki kadar air yang cukup tinggi dan harus dikeringkan untuk menurunkan kadar air sampai dibawah 15% agar memiliki umur simpan yang cukup panjang. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat pengering seperti pengering *tray*, pengering putar, dan pengering unggun terfluidiasi.

Analisis Kimia Beras Analog

Analisis kimia meliputi uji kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat [12], analisis antioksidan dengan metode DPPH, analisis glukosa menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), dan analisis indeks glikemik.

Analisis Data

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu lama penyimpanan terhadap kadar serat tepung biji lamun *Enhalus acoroides*, tepung

lathoh, dan tepung mocaf dengan 2 kali pengulangan pada masing-masing sampel dengan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah data primer yaitu dengan menggunakan data yang diperoleh dari hasil penelitian di laboratorium, dan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari berbagai kajian literatur. Data yang didapatkan pada hasil pengujian dianalisis menggunakan data deskriptif. Analisis deskriptif yang digunakan yaitu berupa deskriptif kuantitatif yaitu dengan penyajian data berupa nilai rata-rata dari standart deviasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian analisis proksimat beras analog dengan komposisi dari bahan biji lamun, lathoh, dan tepung mocaf sebagai alternatif makanan pokok dengan formula F1 (7:3:1), formula F2 (3:7:1) dan formula F3 (5:5:1) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis proksimat beras analog dari bahan baku biji lamun, lathoh dan tepung mocaf

Analisis (%)	Formula				Standar Mutu Beras Liu, dkk. (2011)
	F0	F1	F2	F3	
Kadar Air	1,76	4,83	5,01	4,74	11,22%
Kadar Abu	0,70	2,99	5,42	4,36	0,56%
Lemak	0,59	0,38	0,51	0,58	1,37%
Protein	9,36	8,01	14,01	13,18	8,66%
Karbohidrat	87,59	83,79	75,05	77,13	78,19%

Keterangan : Data merupakan hasil rata-rata dari dua kali ulangan standar deviasi. F0 = kontrol (tepung beras : mocaf = 5:5), F1 (mocaf : lamun : lathoh = 7:3:1), F2 (mocaf : lamun : lathoh = 3:7:1), F3 (mocaf : lamun : lathoh = 5:5:1).

Hasil analisis pada beberapa jenis beras analog menunjukkan bahwa kadar air pada F0 sebesar 1.76%, F1 sebesar 4,83%, F2 sebesar 5.01%, dan F3 sebesar 4,74%. Analisis kadar air paling rendah terdapat pada F0 (kontrol) yaitu sebesar 1,76%. Rendahnya kadar air dipengaruhi oleh bahan dasar kontrol yaitu tepung beras dan mocaf, dimana tepung beras hanya mengandung



13% kadar air (berdasarkan SNI 3549-2009) dan mocaf sebesar 13% kadar air (berdasarkan SNI 7622-2011). Rendahnya kadar air pada konsentrasi bahan perlakuan F0 menyebabkan data analisis yang dihasilkan juga rendah kadar air. Analisis P2 berturut-turut mengandung kadar air yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya yaitu berbahan dasar kombinasi biji lamun dan mocaf (7:3). Berdasarkan hasil analisis uji proksimat biji lamun jenis *Enhalus acoroides* menurut Hasil penelitian [13] menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung dalam tepung biji Lamun sebesar 92,16%, sehingga mempengaruhi kadar air beras analog meskipun dalam bentuk kering. Hal ini dikarenakan memang karakteristik dari biji lamun yaitu mempunyai kadar air tinggi yang berhabitat di air. Dapat disimpulkan bahwa pada formula F0, F1, F2, dan F3 mempunyai kadar air lebih rendah daripada beras pada umumnya (11,22%), sehingga ketahanan pangan pada formula F0, F1, F2, dan F3 lebih kuat daripada beras pada umumnya.

Hasil analisis pada beberapa jenis beras analog menunjukkan bahwa kadar abu pada perlakuan F0 sebesar 0,70%, F1 sebesar 2,99%, F2 sebesar 5,42%, dan F3 sebesar 4,36%. Analisis kadar abu pada pangan sehat menurut standar SNI 01-7111.1-2005 yaitu tidak lebih dari 3,50%. Kadar abu pada perlakuan F0 dan F1 yaitu sebesar 0,70% dan 2,99% masih dalam rentang standar kadar abu. Menurut BPOM [14], kadar abu dibawah 3,50% baik dikonsumsi tanpa bahan campuran lainnya karena mineral yang terkandung didalamnya baik untuk kesehatan ginjal. Hasil analisis pada perlakuan F2 dan F3 mengandung kadar abu lebih tinggi yaitu diatas standar SNI 01-7111.1-2005 yang lebih dari 3,50%. Tingginya nilai kadar abu pada perlakuan F2 dan F3 disebabkan oleh tingginya proposi antara tepung biji lamun dan mocaf. Dapat disimpulkan bahwa kadar abu pada formula F0 dan F1 baik dijadikan pangan sehat untuk beras analog yang sesuai dengan kadar abu pada beras umumnya.

Hasil analisis pada beberapa jenis beras analog menunjukkan bahwa kadar lemak pada perlakuan F0 sebesar 0,59%, F1 sebesar 0,38%,

F2 sebesar 0,51%, dan F3 sebesar 0,58%. Hasil penelitian menyatakan, biji lamun mengandung lemak sebesar 0,74% [15]. Sedangkan menurut SNI 7622-2011, mocaf mengandung lemak berkisar 0,40% - 0,80%. Rendahnya kadar lemak pada tepung biji lamun dan mocaf berpengaruh pada hasil analisis beras analog. Lemak memang diperlukan oleh tubuh, namun konsumsi berlebihan dapat menyebabkan obesitas yang dapat memicu timbulnya berbagai jenis penyakit, seperti diabetes dan atherosclerosis. Dapat disimpulkan pada formula F0, F1, F2 dan F3 mengandung lemak lebih rendah daripada beras pada umumnya (1,37%), sehingga dapat dijadikan referensi untuk pangan sehat pada beras analog

Hasil analisis pada beberapa jenis beras analog menunjukkan bahwa kadar protein pada perlakuan F0 sebesar 9,36%, F1 sebesar 8,01%, F2 sebesar 14,01%, dan F3 sebesar 13,18%. Menurut SNI 01-7111.1-2005 yaitu kadar protein yang baik berkisar antara 8 - 22%. Data analisis kadar protein pada perlakuan F0, F1, F2 dan F3 berkisar antara 8,01% sampai 14,01% dan masih dalam rentang standar SNI 01-7111.1 -2005 sehingga baik dikonsumsi. Hasil analisis kadar protein yang berbeda disebabkan oleh adanya beda konsentrasi antara kedua bahan. Hasil penelitian membuktikan [16], kadar protein yang sesuai memenuhi kadar protein sesuai standar SNI 01-7111.1-2005 akan berpengaruh baik pada kesehatan karena mengandung protein yang berkualitas dan penting dalam pembentukan jaringan baru, enzim, hormon, antibodi dan fungsi-fungsi lain dalam tubuh. Dapat disimpulkan bahwa pada formula F2 memiliki kadar protein lebih tinggi daripada beras pada umumnya (8,66%) sehingga mempunyai mutu pangan sehat pada beras analog.

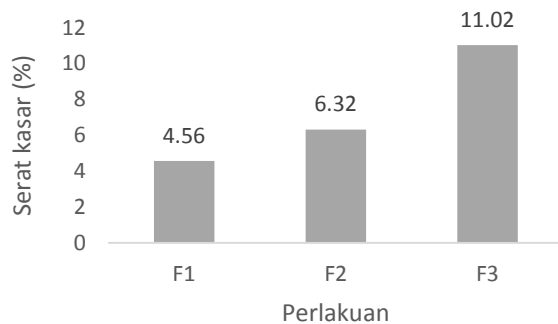
Hasil analisis pada beberapa jenis beras analog menunjukkan bahwa kadar karbohidrat F0 sebesar 87,59%, F1 sebesar 83,79%, F2 sebesar 75,05%, dan F3 sebesar 77,13%. Kadar karbohidrat pada F2 lebih rendah daripada formula lainnya, hal ini disebabkan tepung biji Lamun sebagai bahan baku dalam pembuatan beras analog mengandung karbohidrat yang lebih kecil yaitu sebesar 3,22%. Dapat disimpulkan



bahwa pada formula F2 mengandung kadar karbohidrat lebih rendah daripada beras pada umumnya (78,19%), sehingga lebih baik untuk dijadikan pangan sehat pada beras analog daripada beras pada umumnya. Karbohidrat yang rendah akan mencegah terjadinya kegemukan

Dari hasil analisis serat pada beras analog diperoleh data pada formula 1 mengandung serat sebesar 4,56%, formula 2 mengandung 6,32%, dan formula 3 mengandung 11,02%. Jumlah terendah pada analisa serat kasar terdapat pada formula 1 yaitu sebesar 4,56%.

Gambar 1. Kadar serat kasar pada berbagai formula beras analog dari bahan baku biji lamun, latoh dan tepung mocaf



Semakin rendah serat kasar atau serat pangan tidak larut, maka serat pangan larutnya akan semakin tinggi. Pada formula F1 mengandung tinggi serat pangan larut. Bukti penelitian menunjukkan, serat pangan larut dapat berfungsi untuk memperlambat kecepatan pencernaan di dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit [17]. Sedangkan kandungan serat kasar tertinggi terdapat pada formula F3 yaitu sebesar 11,02%. Semakin tinggi serat kasar atau serat pangan tidak larut pada makanan, maka serat pangan larut akan semakin rendah. Serat pangan tidak larut dapat berfungsi mencegah timbulnya berbagai penyakit terutama yang berhubungan dengan saluran pencernaan, seperti wasir dan kanker usus besar. Serat yang tidak dapat larut dalam air (*insoluble dietary fiber*), seperti hemiselulosa, selulosa, dan lignin [18]. Serat

insoluble tidak dapat dicerna di usus halus dan akan mengalami pencernaan fermentatif, baik sebagian atau menyeluruh di usus besar (intestinum krasum) dengan bantuan enzim selulolitik. Produk pencernaan fermentatif akan menghasilkan asam-asam lemak rantai pendek, seperti asam asetat, butirat dan propionat yang diabsorpsi dan masuk ke dalam pembuluh limfe yang selanjutnya diedarkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Kandungan protein pada beras analog formula 2 yang tinggi, semakin memperkuat nilai fungsional antara protein dan serat pada beras analog.

PENUTUP

Kesimpulan

Karakterisasi beras analog formula 2 secara fisik, kimia, serta analisis proksimat dan serat memberikan hasil beras analog yang mengandung tinggi protein daripada beras pada umumnya.

Saran

Beras analog berpotensi dikembangkan sebagai produk pangan fungsional berbasis sumber daya lokal Indonesia yang baik dikonsumsi oleh masyarakat umum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hemminga, M. A., and Duarte, C. M., 2004, Light, Carbon And Nutrients. In: Seagrass Ecology. Cambridge University Press, United Kingdom.
- [2] Susanto, A. B, dan Mucktiany, A., 2002, Strategi Pengembangan Rumput Laut Pada SMK dan Community College. Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional, Jakarta.
- [3] Suparmi, dan Sahri, A., 2009, Mengenal Potensi Rumput Laut: Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut Dari Aspek Industri dan Kesehatan. Jurusan Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- [4] Srihari, E., Lingganingrum, F. S., Alvina, I., dan Anastasia, S., 2016, Rekayasa beras analog berbahan dasar campuran tepung

<http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>



- talas, tepung maizena dan ubi jalar. *Jurnal Teknik Kimia.*, No. 1, Vol. 11.
- [5] Kaya, A. O. W., 2013, Komponen zat gizi lamun (*Enhalus acoroides*) asal Kabupaten Sopiore Provinsi Papua. *Majalah BIAM*, No. 2, Vol. 13, pp. 16-20.
- [6] Azizah, R, T. N., 2006. Percobaan berbagai macam metode budidaya latoh (*Caulerpa racemosa*) sebagai upaya menunjang kontinuitas produksi. *Jurnal Ilmu Kelautan*, No. 2, Vol. 11, pp. 101-105.
- [7] Ruriani, E., Nafi, A., Yulianti, L. D., dan Subagio, A., 2013, Identifikasi potensi MOCAF (modified cassava flour) sebagai bahan substitusi teknis terigu pada industri kecil dan menengah di Jawa Timur. *Jurnal Pangan*, No. 3, Vol. 22, pp. 229-240
- [8] Herawati, H., 2012, Teknologi proses produksi *food ingredient* dari tapioka termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian.*, No. 2, Vol. 31, pp. 68-76.
- [9] Emilan, T, 2011, Konsep Herbal Indonesia Pemastian Mutu Produk Herbal. Diunduh di http://ashfarkurnia.files.wordpress.com/2012/01/khi_dr-abdul-munim.pdf. Tanggal 01 Juni 2014.
- [10] BPOM, 2011, Rencana Aksi Nasional: Gerakan Menuju Pangan Jajanan Sekolah yang Aman, Bermutu, dan Bergizi. Badan Pengawasan Obat-Obatan dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta.
- [11] Lestari, E., Sunarno, Kasiyati, dan Djaelani, M. A., 2020, Efek bahan aditif tepung kelor terhadap biomassa organ visceral ayam petelur jantan. *Jurnal Media Bina Ilmiah*, No. 9, Vol. 14, pp. 3215-3230.
- [12] Winarno, F. G., 2004, Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [13] AOAC, 2005, Official Method of Analysis 18th Ed. Association of Officiating Analytical Chemists, Washington DC, United State of America.
- [14] Kaya, A. O. W., 2017, Komponen Zat Gizi Lamun *Enhalus acoroides* Asal Kabupaten Sopiore Provinsi Papua. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura, Ambon.
- [15] BPOM, 2002, Akrilamida dalam makanan. *Info POM.*, No. 8, Vol. 3, p. 2.
- [16] Huriawati, F., 2016, Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas serbuk seresah *Enhalus acoroides* dari Pantai Tawang Pacitan. *Bioeksperimen*, No. 1, Vol. 2, pp. 35-43.
- [17] Grueger, B., 2013, *Weaning from the breast. Paediatr Child Health.*, No. 4, Vol. 18, p. 210.
- [18] Srihari, S., Lingganingrum, F. S., Alvina, I., and Anastasia, S., 2016, Rekayasa beras analog berbahan dasar campuran tepung talas, tepung maizena dan ubi jalar. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 1, Vol. 11.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN