

KARAKTERISTIK KIMIA, FISIK DAN SENSORI INSTANT MASHED SWEET POTATO

Sabri Ella Afni¹, Dedi Fardiaz^{2,3}, Nuri Andarwulan^{2,3}

¹Program Studi Ilmu Pangan, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor

²Departemen ilmu dan Teknologi Pangan, fakultas teknologi pertanian IPB

³Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFASST) Center, Bogor

ABSTRAK: *Instant mashed sweet potato* merupakan makanan cepat saji berbahan dasar ubi jalar hasil dari inovasi *instant mashed potato*. *Instant mashed sweet potato* dibuat untuk mendukung program pemerintah yaitu program diversifikasi pangan berbasis pangan lokal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi proses produksi *instant mashed sweet potato* (IMSP) sebagai substitusi untuk *instant mashed potato*. Pengujian dilakukan dengan dua pembagian pada kondisi berbeda: IMSP dan MSP (IMSP hasil rehidrasi) ubi jalar kuning dan ungu yang berasal dari Cianjur dan Cikarawang. Data yang diperoleh dianalisis dengan rancangan acak lengkap pola faktorial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ubi jalar 70%, margarin 2,5%, susu bubuk full cream 1,73% air mineral 25%, garam 0,7% dan lada 0,07% adalah formula optimal untuk pembuatan IMSP. Hasil pada penelitian ini memperlihatkan bahwa sifat kimia pada produk dipengaruhi oleh warna daging ubi jalar ($P < 0,05$). Selanjutnya, sifat fisik IMSP Cianjur (densitas kamba, indeks penyerapan air dan kekuatan gel) lebih rendah dibandingkan IMSP Cikarawang ($P < 0,05$). Karakteristik sensori pada parameter warna terungkap bahwa warna ungu *mashed sweet potato* (MSP) lebih diterima dan disukai panelis dibandingkan warna kuning ($P < 0,05$). Pada parameter tekstur, ratio terbaik IMSP dan air untuk MSP Cianjur dan MSP Cikarawang adalah 1:1,5 dan 1:2,5 masing-masingnya ($P < 0,05$). Analisa profile tekstur MSP menunjukkan bahwa *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *adhesiveness* dan *gumminess* dipengaruhi oleh jumlah penambahan air IMSP.

Kata kunci: Cepat saji, Mashed, ubi jalar

ABSTRACT: *Instant mashed potato is fast food from sweet potato as a result of instant mashed potato. It was made to support government programs, namely the local food-based food diversification program. This study aimed to evaluate the production of instant mashed sweet potato (IMSP) as a substitute for instant mashed potatoes, the physicochemical properties, and the sensory characteristics of IMSP. The study was conducted in 2 groups of different conditions: IMSP and MSP (rehydrated product of IMSP) yellow and purple sweet potato from Cianjur and Cikarang. The data obtained were analyzed by a completely factorial randomized design. The results showed that sweet potato 70%, margarine 2.5 %, milk powder full cream 1.73%, water 25%, salt 0,7%, and pepper 0.07% were optimal formulas for producing IMSP. The results of these studies also revealed that the chemical properties of products were affected by tuber fleshed color ($P < 0,05$). Furthermore, the physical properties of IMSP Cianjur (bulk density, water absorption, strength gel) were lower than IMSP Cikarawang ($P < 0.05$). The sensory characteristic of color indicates that the purple *mashed sweet potato* (MSP) had better acceptance and was favored by panelists than yellow ($P < 0.05$). On texture parameters, the best ratio of IMSP and water for MSP Cianjur and MSP Cikarawang were 1:1.5 and 1:2.5, respectively ($P < 0.05$). Analysis of texture profile MSP showed that *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *adhesiveness*, and *gumminess* were affected by the amount of additional water of IMSP.*

Keywords: *Instant, Mashed, Sweet Potato*

PENDAHULUAN

Pandemi virus Corona (COVID-19) yang melanda dunia telah membuat manusia sadar pentingnya hidup sehat. Masyarakat kini cenderung mencari makanan yang dapat meningkatkan imunitas serta yang dapat memberikan efek kesehatan bagi tubuh. Salah satu jenis pangan yang dapat memberikan efek fungsional dalam pemenuhan gizi dan kesehatan adalah ubi jalar. Berdasarkan

warnanya, ubi jalar dapat dibedakan menjadi dua jenis, yakni kuning-oranye dan ungu. (Grace *et al.*, 2014) melaporkan bahwa ubi jalar kuning-oranye mempunyai kandungan asam fenolik dan karoten yang tinggi, sedangkan ubi jalar ungu terkenal dengan antioksidan dan antiinflamasi yang baik. (Sun, Mu *et al.*, 2014) menambahkan bahwa ubi jalar merupakan sumber beberapa jenis mineral (zat besi, tembaga, mangan, kalsium) dan serat pangan.

¹ ella.afni@gmail.com

Produksi ubi jalar di Indonesia menurut data (FAOSTAT, 2018) mencapai 1.8 juta ton/tahun dan Indonesia menempati urutan ke-6 sebagai produsen ubi jalar tertinggi di dunia. Sentra terbesar produksi ubi jalar di Indonesia sendiri berada di wilayah Jawa barat yakni sebanyak 456.167 ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Tingginya produksi ubi jalar di Indonesia masih belum diiringi dengan proses pemanfaatannya menjadi produk pangan olahan yang inovatif, sehingga ubi jalar sendiri belum banyak diminati oleh konsumen. Produksi pangan olahan berbasis ubi jalar selama ini masih terbatas pada makanan ringan atau camilan (keripik ubi jalar dan bolu ubi jalar).

Mashed adalah pangan olahan yang dapat dibentuk sedemikian rupa dan hanya dengan pemberian sedikit bumbu dan air panas, produk *mashed* sudah dapat langsung dikonsumsi. Makanan berbentuk *mashed* yang saat ini sangat tren di negara-negara berkembang yaitu *instant mashed potato*, makanan cepat saji yang mempunyai kandungan karbohidrat tinggi (Riceman MD *et al.*, 2019). Di Indonesia, *mashed potato* seringkali dijadikan menu sarapan yang khas di setiap perhotelan. Penggunaan kentang sebagai bahan baku utama produk *mashed* akan membuat impor kentang semakin meningkat. Sehingga perlu dilakukan substitusi kentang agar dapat meminimalisir impor kentang di Indonesia. Pengurangan impor di Indonesia dalam mencapai kemandirian pangan dapat memberikan efek positif pada ketahanan pangan.

Dewasa ini, intensitas musim paceklik ataupun bencana alam seperti banjir dan kemarau panjang mengalami peningkatan, sehingga diperlukan makanan sehat serta praktis dan juga tahan untuk disimpan lama. Oleh sebab itu, *mashed* ubi jalar dalam bentuk instan atau bubuk ini diharapkan dapat menjadi pangan alternatif untuk *emergency food product*.

BAHAN

Bahan utama yang digunakan yaitu ubi jalar kuning dan ungu yang diperoleh di desa Cipanas, Kabupaten Cianjur dan sebagai perbandingan digunakan ubi jalar kuning dan ungu yang diperoleh di Cikarawang (Bogor) sekitar bulan Februari - Juli. Selanjutnya bahan lain yang ditambahkan terdiri atas margarin, garam, lada, susu bubuk *full cream* dan air mineral.

METODE

Formula *Instant Mashed Sweet Potato (IMSP)*

Metode pembuatan IMSP diadopsi penelitian sebelumnya (Ruttarattanamongkol *et al.*, 2016), namun dengan sedikit modifikasi. Proses pembuatan diawali dengan bahan baku utama ubi jalar kuning dan ungu sebanyak 2,5 kg, dibersihkan kulitnya dengan alat *abrasive peeler*® (Hobart Peeler 6430). Daging ubi jalar dikupas dengan pisau dan dipotong sekitar 2-4 cm, kemudian dikukus pada suhu 94-100°C selama 20 menit, setelah itu ditimbang kembali dengan timbangan Heles. Ubi jalar hasil pengukusan yang masih dalam keadaan panas ditambahkan bahan pendukung lain yaitu margarin 2.5%, garam 0.7%, lada 0.07%, susu bubuk full cream 1.73%. Setelah campuran *mashed* homogen, *mashed* dikeringkan dengan alat pengering drum suhu 120°C sehingga produk akhir berbentuk bubuk IMSP. Bubuk IMSP dikemas dengan aluminium foil dan dibuat kedap udara dengan *vacuum packaging machine*® (DZQ400-2D).

Analisis Karakteristik Fisiko-Kimia dan Atribut Sensori MSP

Karakteristik fisiko-kimia dan atribut sensorial dari MSP dan IMSP akan diuji pada dua produk yang dihasilkan, yakni MSP dan IMSP. Produk IMSP akan dikhususkan dalam penelitian karakteristik kimia (AOAC, 2012), densitas kempa (Dhungana *et al.*, 2014), dan indeks penyerapan air (Bunker, 2001). Sedangkan produk MSP lebih difokuskan pada analisis karakteristik sensorial (Utomo dan Rahman 2015). Kekuatan gel dengan *texture analyzer* TA-TX2i® (Lee dan Yoo 2011) dan profil tekstur menggunakan *texture analyzer* TA-XT2i® (Utomo dan Rahman 2015). Pada analisis pengukuran warna digunakan pada kedua jenis produk yaitu pada IMSP dan MSP menggunakan alat Chroma meter CR300 Minolta® (Hunter 2012).

Analisis karakteristik Kimia IMSP

Karakteristik kimia dilakukan dengan menggunakan analisis proksimat yang terdiri atas kadar air, kadar abu dengan metode Oven, kadar lemak dengan metode Soxhlet dan kadar protein dengan metode Kjeldahl. Kadar karbohidrat dihitung dengan perbedaan antara kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein berdasarkan *by difference*.

Analisis Karakteristik Fisik IMSP

Karakteristik Fisik IMSP terdiri atas densitas kamba, indeks penyerapan air dan pengukuran warna IMSP dan MSP dengan Chroma meter CR300 Minolta® menggunakan Hunter Asosiasi Laboratorium Inc. 2012).

Kekuatan Gel

Pengukuran kekuatan gel dilakukan dengan menggunakan *texture analyzer* TA-TX2i® (Lee dan Yoo, 2011). Semua sampel diukur dengan 5 perbedaan rasio IMSP: air (1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5; dan 1:3) menggunakan probe berbentuk silinder dengan diameter 10 mm/s dengan force 10 mm. Kekuatan maksimum 10 mm dari penekanan dicatat sebagai kekuatan gel (g). Air dipanaskan pada suhu 85°C kemudian dicampur dan diaduk dengan IMSP. Campuran (gel) dimasukkan ke dalam tabung silinder plastik (d: 35 mm, h: 40 mm) hingga padat dan penuh. Campuran (gel) didinginkan pada suhu ruang selama 1 jam dan suhu 4°C selama 24 jam. Campuran (gel) didinginkan pada suhu ruang selama 1 jam selanjutnya campuran tersebut diukur dan dicatat kekuatan gelnya (g).

Analisis Karakteristik Sensori MSP

Pengujian sensori MSP dilakukan dengan uji hedonik dengan metode *Balanced Incompleted Block* (BIB). Rasio IMSP: air yang digunakan untuk pengujian sensori mengacu pada hasil pengujian kekuatan gel yang telah dilakukan sebelumnya. Pada pengujian kekuatan gel, untuk perbandingan rasio IMSP dan air 1:1 terlihat belum cukupnya air menyatu dengan IMSP sedangkan perbandingan rasio 1:3 menunjukkan sampel seperti bubur (kelebihan air). Sehingga pada pengujian sensori MSP ini dipilihlah rentang perbandingan rasio IMSP dan air 1:1,5; 1:2 dan 1:2,5. Pengujian sensori menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 70 orang. Setiap panelis memberikan angka hedonik pada sampel dengan skala hedonik dari angka 1 (tidak suka) sampai angka 7 (sangat suka). Parameter yang diamati adalah parameter warna, rasa dan tekstur (Utomo dan Rahman, 2015).

Analisis Profil Tekstur MSP

Penentuan tekstur pada MSP dilakukan dengan menggunakan profil *tekstur analyzer* TA-TX2i®, metoda yang digunakan diadopsi dan dimodifikasi dari (Utomo dan Rahman, 2015). Air yang sudah dipanaskan pada suhu 85°C dicampurkan kedalam IMSP dengan rasio yang sama dengan hasil pengujian sensori

(1:1,5; 1:2; 1:3). Campuran didinginkan pada suhu kamar dan disimpan dalam lemari es selama 16 jam. Analisis profil tekstur diprogram untuk memampatkan gel silinder yang berdiri bebas (d: 1 cm, l: 1cm) 80% dari tinggi aslinya. Kurva deformasi diperoleh dari dua penekanan dengan plat pemampat dengan ukuran 75 mm. *Texture analyzer* diatur dengan kecepatan pretest, test, dan posttest yaitu 5,0; 2,5; 10 mm/s masing-masing. *Texture analyzer* diatur juga dengan jenis pemacu auto 5,0 mm, ambang batas 5 g, waktu 5 s. Karakteristik yang dianalisis adalah *hardness*, *adhesiveness*, *cohesiveness*, *springiness*, dan *gumminess*.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS 22, rancangan acak lengkap pola factorial dengan faktor jenis ubi dan warna daging ubi sehingga dapat diketahui pengaruh jenis, warna, serta interaksi keduanya terhadap karakteristik tekstur IMSP hasil rehidrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengolahan IMSP

Proses pengolahan IMSP menghasilkan nilai rendemen yang digunakan untuk mengetahui persentase IMSP yang dihasilkan. Besarnya persentase rendemen yang diperoleh akan menunjukkan semakin efektif dan efisien perlakuan yang digunakan (Wulandari *et al.*, 2013).

Tabel 1. Rendemen proses pembuatan IMSP

Rerata	Rendemen	Nilai P (0,05)		
		Jenis	Warna	Jenis* warna
MK (Cr)	38,68±1,7 4	0,713	0,013	0,008
MK (Cg)	32,54±1,7 1			
MU (Cr)	38,10±6,4 1			
MU (Cg)	45,75±0,3 3			

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Ket : MK: Mashed kuning, MU: Mashed Ungu, Cr: Cianjur. Cg : Cikarawang

Nilai rendemen yang diperoleh pada proses pengolahan IMSP adalah 32-45% (Tabel 1), nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan rendemen pure kering ubi jalar yang dilaporkan oleh (Sunyoto *et al.*, 2017) yakni berkisar 18-

24%. IMSP adalah produk olahan ubi jalar yang terdiri dari bahan-bahan yang telah ditambahkan formula kedalamnya sehingga nilai rendemen menjadi lebih besar. Menurut (Hariyad, 2015), ketebalan lapisan, suhu pengering drum dan kecepatan pengering sangat menentukan produk akhir yang diperoleh.

Karakteristik Kimia IMSP

Karakteristik kimia IMSP yang dilakukan menggunakan analisis proksimat terdiri atas kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat. Kadar air IMSP berkisar antara 4.49 – 5.38% (Tabel 2), nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan *mashed sweet potato powder* yang dibuat oleh (Wilis, 2016) yakni 7.48%. Semakin rendah kadar air maka kualitas produk menjadi lebih baik karena

dapat meminimalkan media pertumbuhan mikroba (Tankhiwale dan Bajpai, 2012). Kadar abu IMSP berkisar antara 4.4 – 5.6%, Kandungan lemak merupakan salah satu penyumbang energi didalam tubuh, kadar lemak IMSP berkisar antara 6.88 – 9.59%. Menurut (Purwanti, 2019), untuk produk Pangan Darurat Energi Tinggi kandungan lemak yang dibutuhkan per 50 g adalah sekitar 35 – 45% dari total kalori. Kadar protein IMSP berkisar antara 3.51 – 5.27%, kebutuhan kandungan lemak minimal untuk Produk Pangan Darurat Energi Tinggi dan Padat Nutrisi adalah sekitar 10 – 15% dari total kalori (Purwanti, 2019). Kadar karbohidrat IMSP berkisar antara 81.11 – 83.45%, Karbohidrat adalah komponen tertinggi yang paling dominan dari ubi jalar sebagai bahan baku (Wang *et al.*, 2016).

Tabel 2. Karakteristik Kimia IMSP

Parameter	Jenis ubi jalar				Nilai P (0.05)		
	K-Cr	K-Cg	U-Cr	U-Cg	Jenis	warna	Jenis*warna
k.air (%bb)	5,07±0,64	4,81±0,24	5,38±2,44	4,49±0,87	0,144	0,956	0,402
k.abu (%bk)	5,10±0,36	5,61±0,16	5,20±0,60	4,40±0,23	0,247	0,000	0,000
k.lemak (%bk)	8,62±1,45	9,59±0,67	7,87±0,73	6,88±0,46	0,973	0,000	0,003
k.protein (%bk)	3,51±1,63	3,69±0,40	3,97±0,68	5,27±0,89	0,034	0,005	0,104
k.karbohidrat %bk)	82,9±3,12	81,1±0,67	82,9±0,69	83,5±0,91	0,264	0,041	0,052

Ket: K-Cr: Kuning Cianjur, K-Cg: Kuning Cikarawang, U-Cr: Ungu Cianjur, U-CR: Ungu Cikarawang

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Karakteristik Fisik IMSP

Nilai densitas kamba IMSP berkisar antara 0,27- 0,38 g/mL (Tabel 3). Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai densitas kamba pada tepung ubi jalar yang dibuat oleh (Dhungana *et al.*, 2014) dengan proses

ekstruksi yakni berkisar 0,33 - 0,56 g/mL. Nilai densitas kamba yang rendah sangat diharapkan untuk produk pangan jenis instan karena dengan massa yang kecil produk dapat menempati ruang yang besar sehingga ini sangat menguntungkan dari segi ekonomi (Caliskan dan Dirim, 2015).

Tabel 3. Karakteristik Fisik IMSP

Parameter	Jenis ubi jalar				Nilai P (0.05)		
	K-Cr	K-Cg	U-Cr	U-Cg	Jenis	Warna	Jenis*warna
Densitas Kamba	0,32± 0,03	0,28± 0,01	0,32± 0,03	0,35± 0,03	0,599	0,000	0,000
Indeks penyerapan air	4,98± 0,03	6,16± 0,67	5,77± 0,61	5,77± 0,62	0,002	0,259	0,002

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Indeks penyerapan air (IPA) adalah ukuran kemampuan rehidrasi dari IMSP ke MSP. Nilai IPA pada IMSP terletak pada kisaran 4.98-6.16% (Tabel 3). Nilai IPA ini lebih tinggi dengan nilai IPA yang dilaporkan oleh (NR Rodrigues *et al.*, 2017) pada tepung ubi jalar ungu yaitu 4.82±0.14. Kandungan amilosa yang terdapat didalam bahan dapat menentukan

tinggi atau rendahnya suatu bahan dalam menyerap air. Semakin rendah amilosa suatu bahan maka kemampuannya dalam menyerap air juga semakin rendah (Anggraeni dan Yuwono, 2014).

Pengukuran warna pada IMSP dan MSP Cianjur dan Cikarawang dilakukan dengan menggunakan *Hunter Lab Color Scale* menghasilkan nilai L, a dan b*. Semakin tinggi

nilai L maka warna produk semakin cerah. Nilai L pada IMSP dan MSP kuning Cikarawang lebih tinggi jika dibandingkan dengan IMSP dan MSP kuning Cianjur. Sementara nilai L pada IMSP dan MSP ungu Cikarawang justru lebih rendah dari IMSP dan MSP ungu Cianjur (Tabel 4). Menurut (Waramboi *et al.*, 2011), salah satu faktor yang menyebabkan adanya tingkat perbedaan warna suatu bahan adalah karena

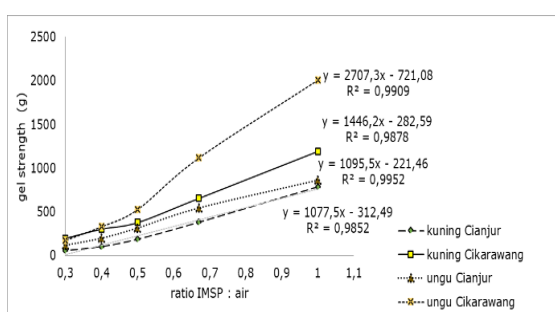
adanya kandungan gula yang terdapat pada bahan tersebut. Nilai a^* dan b^* menunjukkan intensitas warna pada produk (Tabel 4). Adanya pigmen karotenoid diduga mempengaruhi intensitas warna kuning pada ubi jalar, sedangkan intensitas warna ungu pada ubi jalar disebabkan karena adanya kadar antosianin (Grace *et al.*, 2014).

Tabel 4. Pengukuran warna IMSP dan MSP

Sample	Parameter	Kuning Cianjur	Kuning Cikarawang	Ungu Cianjur	Ungu Cikarawang
IMSP	L*	75.01 ± 0.53	78.03 ± 0.86	30.16 ± 0.42	26.35 ± 0.56
	a*	9.73 ± 0.24	3.22 ± 0.20	40.88 ± 1.19	35.47 ± 1.29
	b*	77.79 ± 0.46	79.65 ± 1.11	-7.40 ± 0.16	-11.48 ± 0.24
MSP	L*	61.11 ± 0.06	65.99 ± 0.05	29.92 ± 0.11	27.85 ± 0.08
	a*	5.34 ± 0.03	4.93 ± 0.03	15.93 ± 0.12	13.45 ± 0.1
	b*	65.77 ± 0.06	66.04 ± 0.13	-8.89 ± 0.04	-12.42 ± 0.08

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Kekuatan gel merupakan daya kuat suatu benda terhadap gaya tekan tanpa terjadinya deformasi bentuk. MSP Cianjur memiliki nilai kekuatan gel lebih rendah dibandingkan MSP Cikarawang (Gambar 1). Nilai kekuatan gel yang rendah pada MSP Cianjur ini sebanding dengan nilai yang terdapat pada indeks penyerapan air. Kandungan amilosa yang berperan dalam menyerap air dapat memperkuat kekuatan gel, struktur amilosa yang linier lebih mudah dalam berikatan dengan sesamanya dengan ikatan hydrogen sehingga dapat menghasilkan struktur gel yang kuat dan tinggi (Petracci *et al.*, 2013).



Gambar 1. Kurva hubungan antara rasio IMSP : air dengan kekuatan gel

Kekuatan gel pada masing-masing MSP dapat dilihat dari kemiringan (slope) grafik (Gambar 1). Semakin kecil nilai kemiringan (slope) maka semakin rendah kekuatan gelnnya dengan semakin tingginya nilai rasio IMSP terhadap air yang ditambahkan. MSP kuning memiliki nilai kemiringan (slope) lebih rendah

dibandingkan MSP ungu. Hasil ini berkorelasi positif dengan kadar lemak IMSP. Lapisan lemak akan mengganggu proses gelatinisasi karena lemak membentuk kompleks dengan amilosa, selain itu lapisan lemak yang bersifat hidrofobik akan menghambat peningkatan air oleh granula sehingga menyebabkan kekentalannya menurun akibat jumlah air berkurang untuk terjadinya proses pengembangan dan berdampak pada rendahnya kekuatan gel (Donmez *et al.*, 2021).

Karakteristik Sensori MSP

Uji sensori dilakukan untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap produk *mashed* dengan memperhatikan karakteristik warna, rasa, dan tekstur. Rasio air yang digunakan pada karakteristik sensori MSP adalah 1:1,5; 1:2 dan 1:2,5. Berdasarkan hasil analisis sensori MSP, rasio tertinggi yang diterima panelis untuk produk MSP yang berasal dari Cianjur adalah IMSP: air (1:1,5) sedangkan rasio (1:2,5) dipilih panelis untuk MSP asal Cikarawang. Rasio ini selanjutnya digunakan untuk parameter rasa dan tekstur MSP.

Warna adalah penilaian pertama yang dilakukan konsumen dalam penerimaan produk. Rasio IMSP:air pada 1:1,5 dan 1:2,5 menunjukkan bahwa MSP ungu lebih disukai dibandingkan dengan MSP kuning baik yang berasal dari Cianjur maupun dari Cikarawang.

Rasa adalah penilaian subjektif panelis dan tergantung pada persepsi tiap individu. MSP pada parameter rasa secara statistik tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Tekstur

merupakan salah satu atribut penting dalam pengujian sensori. MSP Cianjur dengan rasio IMSP : air 1:1,5 dan MSP Cikarawang dengan rasio 1:2,5 merupakan nilai tertinggi tekstur pada tingkat kesukaan. Perbedaan rasio air pada kedua jenis MSP ini diduga karena kandungan air yang terdapat pada bahan. Menurut (Lingga, 1986), ubi jalar tergolong kedalam dua kelompok yaitu berdaging keras (mengandung banyak pati) dan berdaging lunak (mengandung banyak air). Ubi jalar yang berasal dari Cianjur tergolong ke dalam ubi jalar berdaging lunak.

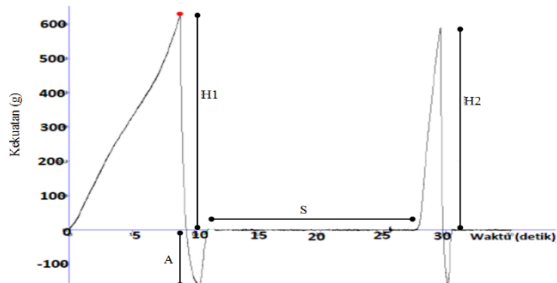
Profil tekstur MSP

Hardness, adhesiveness, springiness, cohesiveness dan *gumminess* adalah parameter yang digunakan pada pengukuran tekstur MSP (Gambar 4), parameter ini sama dengan yang digunakan oleh (Wang *et al.*, 2019) untuk *mashed potato*.

Pengukuran MSP tidak dapat dibandingkan antar MSP lainnya karena adanya perbedaan penambahan air MSP. MSP Cianjur menggunakan penambahan air dengan rasio IMSP: air adalah 1:1,5, sementara MSP Cikarawang 1:2,5.

Parameter *hardness* berdasarkan *Texture Profile Analyzer* (TPA) menghasilkan dua tingkatan yaitu kekerasan dan kelembutan produk. MSP adalah produk gel yang lembut yang berperan sebagai nilai *hardness*. Menurut (Nishinari *et al.*, 2013), tingkat kelembutan produk ditandai dengan bentuk cekung dibagian awal kurva maksimum.

Hasil ini sesuai dengan gambar 4b, dimana kurva dari TPA pada MSP adalah kurva cekung dibagian awal yang berarti bahwa MSP merupakan produk yang lembut.



Ket :

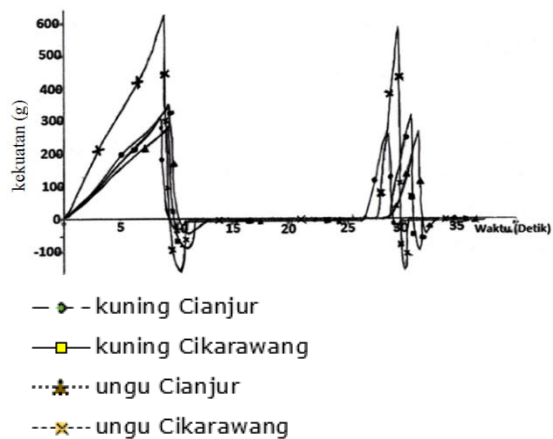
H1 : hardness

A : adhesiveness

S : springiness

c : cohesiveness (H2/H1)

g : gumminess (H1*C)



Gambar 4. MSP berdasarkan texture profile analyzer (a) interpretasi profil tekstur (b) profil tekstur MSP

MSP Cianjur memiliki tingkat kelembutan lebih tinggi dibandingkan dengan MSP Cikarawang (Tabel 6). Hasil ini didukung dengan hasil kekuatan gel MSP dimana MSP Cianjur memiliki nilai kekuatan gel yang lebih rendah dibandingkan MSP Cikarawang sehingga menyebabkan kekentalannya menurun.

Parameter *adhesiveness* berdasarkan TPA berfungsi untuk menginformasikan tingkat kelekatan suatu produk. MSP Cianjur mempunyai tingkat kelekatan lebih rendah dibandingkan MSP Cikarawang, nilai ini berkorelasi negatif dengan nilai *hardness*.

Parameter *springiness* berdasarkan TPA bertujuan untuk menghasilkan nilai plastis dan elastis suatu bahan untuk kembali ke posisi semula setelah terjadinya perubahan bentuk. MSP kuning memiliki sifat plastis atau sulit untuk kembali ke bentuk semula dibandingkan MSP ungu, dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil ini berkorelasi positif dengan hasil kadar protein, dimana kadar protein IMSP kuning lebih rendah dibandingkan IMSP ungu. Kadar protein dipengaruhi oleh kandungan gluten yang ada didalamnya yang bersifat kenyal dan elastis. Semakin kecil kandungan protein dalam suatu produk maka tingkat kekuatannya juga semakin menurun (Darmajana *et al.*, 2019).

Parameter *cohesiveness* digunakan untuk melihat kemampuan produk dalam membentuk makanan. MSP kuning dapat membentuk makanan relatif lebih tinggi dibandingkan MSP ungu (Tabel 6), kadar lemak berkorelasi positif dengan nilai *cohesiveness*, kadar lemak akan membentuk kompleks dengan kandungan amilosa sehingga mencegah terjadinya pelepasan amilosa dalam granula pati sehingga

membatasi penyerapan air dan menghasilkan produk yang kurang lengket (Ascheri *et al.*, 2012).

Parameter *gumminess* digunakan untuk mengetahui energi yang dibutuhkan agar dapat mengecilkan bahan pangan semi padat sehingga

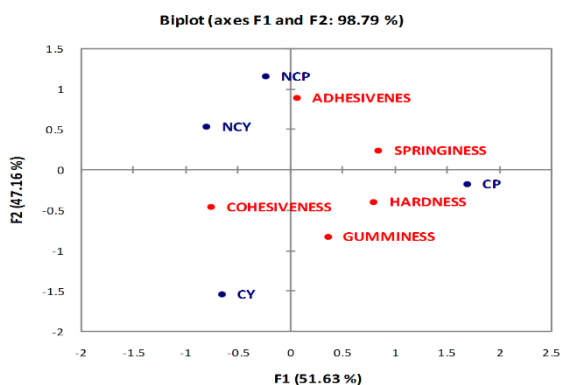
dapat ditelan. MSP Cianjur memerlukan energi yang lebih besar dalam proses pengecilan bahan pangan dibandingkan dengan MSP Cikarawang, nilai *gumminess* ini berkorelasi positif dengan nilai *hardness* (Tabel 6).

Tabel 6. Karakteristik Tekstur MSP dengan *Texture Profile Analyzer*

Parameter	Rasio air				nilai P (0,05)		
	Kuning (Cr) 1:1,5	Kuning (Cg) 1:2,5	Ungu (Cr) 1:1,5	Ungu (Cg) 1:2,5	Jenis	Warna	Jenis* warna
<i>Hardness</i> (N)	805,04± 164,2	676,37± 86,5	1031,7± 192,5	680,64±3 78,76	0,004	0,145	0,160
<i>Springiness</i> (mm)	0,54± 0,04	0,54± 0,04	0,69± 0,05	0,62± 0,06	0,032	0,000	0,043
<i>Cohesiveness</i>	0,37± 0,25	0,33± 0,03	0,28± 0,02	0,32± 0,03	0,904	0,000	0,000
<i>Adhesiveness</i> (N mm)	-240,67 ±46,9	-128,7 ±20,80	-158,17 ±40,57	94,82± 45,35	0,000	0,000	0,077
<i>Gumminess</i> (N)	294,81± 66,9	219,91±1 8,43	260,09± 54,27	207,35±9 9,34	0,001	0,572	0,987

Keterangan: Cr: Cianjur, Cg: Cikarawang
Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Hasil pengukuran tekstur MSP dengan *texture profile analyzer* selanjutnya dituang kedalam hasil biplot dengan menggunakan *Principal Componen Analysis* (PCA) untuk melihat keberagaman data. Hasil biplot pada IMSP menghasilkan keragaman data sebesar 98,79% (Gambar 5). Analisis PCA menunjukkan bahwa *hardness* berkaitan erat dengan *gumminess* terutama dalam proses pengunyahan, sementara *adhesiveness* berkaitan erat dengan *springiness* dimana dengan besarnya nilai *adhesiveness* suatu bahan maka kecepatan yang dibutuhkan bahan tersebut kembali lagi ke bentuk semula semakin lama karena terdapat gaya tarik menarik bahan dengan permukaan yang tinggi (Gambar 5).



Gambar 5. Diagram biplot karakteristik tekstur MSP yang diukur dengan *texture profile analyzer* (TPA)

KESIMPULAN DAN SARAN

Formula IMSP yang terdiri dari ubi 70%, margarin 2,5%, susu bubuk full cream 1,73%, air mineral 25%, garam 0,7%, dan lada 0,07%, telah menghasilkan produk yang dapat direhidrasi menjadi MSP dengan nilai hedonik yang paling tinggi. Berdasarkan warna ubi, IMSP kuning memiliki kadar abu, lemak lebih tinggi dari IMSP ungu sedangkan kadar karbohidrat serta kekuatan gel dan densitas kamba yang rendah. MSP ungu memiliki nilai sensori dengan parameter warna lebih tinggi dibandingkan MSP kuning. Berdasarkan jenis ubi, IMSP Cianjur memiliki indeks penyerapan air lebih rendah dibandingkan IMSP Cikarawang. IMSP

Cianjur membutuhkan penambahan air yang lebih kecil dibandingkan IMSP Cikarawang namun memiliki *hardness* dan *gumminess* lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, YP., Yuwono, SS., 2014. Pengaruh fermentasi alami pada chip ubi Jalar (*Ipomoeae batatas*) terhadap sifat fisik tepung ubi jalar terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(2):59-69.
- AOAC., 2012. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry.* (AOAC). Published by the Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, USA.

- Ascheri, DPR., Boeno, JA., Bassinello, PZ., Ascheri, JLR., 2012. Correlation between grain nutritional content and pasting properties of pre-gelatinized red rice flour. *Revista Ceres* 59(1):16-24.
- Badan Pusat Statistik., 2015. Luas panen, produktivitas dan produksi ubi jalar. Jakarta. Indonesia.
- Caliskan G, Dirim S N., 2015. The effect of different drying processes and the amounts of maltodextrin addition on the powder properties of sumac extract powders. *Journal Powder technology*. DOI: 10.1016/j.powtec.2015.10.01
- Darmajana D A, Wulandari N, Kumalasari R, Irwansyah A C., 2019. Pengaruh perbandingan tepung rebung (*dendrocalamus asper*) dan tepung terigu terhadap karakteristik kimia dan karakteristik sensori cookies. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian Vol 16(1): 25 - 30*.
- Donmez D, Pinho L, Patel B, Desam P, Campanella OH., 2021. Characterization of starch-water interactions and their effects on two key functional properties: starch gelatinization and retrogradation. *Current opinion in Food Science* 2021, 39:103-109. DOI: 10.1016/j.cofs.2020.12.018
- Dhungana P Kr, Chauhan A, Singh S., 2014. Evaluation of extrudate from sweet potato flour and tomato pomace blend by extrusion processing. *African Journal of Food Science*. Vol. 8(5):264 - 277. DOI:10.5897/AJFS2013.1074.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT), 2018. FAOSTAT statistical database.
- Grace M.H, Yousef G, Gustafson S.J, Truong V-D, Yencho G.C, Lila M.A., 2014. Phytochemical changes in phenolic, anthocyanin, ascorbic acid, and carotenoids associated with sweet potato storage and impacts on bioactive properties. *Food Chemistry*, 145, 717-724. DOI:10.1016/j.foodchem.2013.08.107
- Hariyadi P., 2015. Drying Drum: Suitable for instant puree product development. *Food Review Indonesia* 10(5): 45-49.
- Hunter Associates Laboratory Inc., 2012. Measuring color using hunter L, a, b versus CIE 1976 L*a*b*. <http://www.hunterlab.com/an-1005b.pdf>. [diakses pada tanggal 22 oktober 2020].
- Lee, HL. Yoo, B., 2011. Effect of hydroxypropylation on physical and rheological properties of sweet potato starch. *LWT Food Science Technology* 44:765-770.
- Lingga, P., 1986. *Bertanam Ubi-ubian*. PT Penebar Swadaya. IKAPI, Jakarta.
- Nishinari K, Kohyama K, Kumagai H, Funami T, Bourne MC., 2013. Parameter of texture profile analysis. *Food Science and Technology Research* 19(3), 519 - 521. DOI:10.3136/fstr.19.519.
- NR Rodrigues, JL Barbosa Junior, M.I.M.J Barbosa., 2017. Determination of physicochemical composition, nutritional facts, and technological quality of organic orange and purple-fleshed sweet potatoes and their flours. *International Food Research Journal* 23(5): 2071-2078.
- Petracci, M., Bianchi, M., Mudalal, S., Cavani, C. (2013). Functional ingredients for poultry meat products. *Trends in food science dan technology* 33(1):27-39.
- Purwanti I., 2019. Optimasi Formulasi *Food Bar* Berbasis Tepung Ubi Talas Dan Tempe Dengan Menggunakan *Design Expert Metoda Mixture D-Optimal*. Skripsi, Program Studi Teknik Pangan, Universitas Pasundan.
- Riceman M.D, Bound M, Grivell J, Hatzinikolas S, Piotto S, Nguyen N.Q, Jones K.L, Horowitz M, Rayner C.K, Philips L.K., 2019. The Prevalence and Impact of Low Faecal Elastase-1 in Community-based Patients with type 2 Diabetes. DOI: 10.1016/j.diabres.2019.107822.
- Ruttarattamongkol K, Cittrakorn S, Weerawatanakorn M, Dangpium N., 2016. Effect of Drying Conditions on properties, pigments, and antioxidants activity retention of pretreated orange and purple-fleshed sweet potato flours. *Food Science Technology* 53(4):1811-1822. DOI 10.1007/s13197-015-2086-7.
- Sun H, Mu T, Liu X, Zhang M, Chen J., 2014. Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L) anthocyanin: Preventive effect on acute and sub-acute alcoholic liver damage and dealcoholic effect. *Food Chemistry*, 62, 2364-2373. DOI: [10.1021/jf405032f](https://doi.org/10.1021/jf405032f).
- Sunyoto M, Andoyo R, Radiani H, N Rista., 2017. Kajian Karakteristik Pure Kering Ubi Jalar dengan Perlakuan Suhu dan Lama Annealing sebagai Sediaan Pangan Darurat. *Jurnal Sains dan Teknologi* 6(1). DOI: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9047
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan.

- Utomo J.S, Rahman R.A., 2015. Physical and Chemical Properties of Restructured Sweet Potato Stick from Three Sweet Potato Cultivars. *J Advance Science Engineering and Information Technology* 5(1):16. DOI: 10.18517/ijaseit.5.1.474.
- Wang H, Liu H, Liu J, Chen Z, Li J, Dong N, Chen Z, Iv D, Wang M, Liu Y., 2019. A Comprehensive quality system of six different varieties of mashed potatoes. *International Food Research Journal* 26(5): 1495 – 1503.
- Wang S, Nie S, Zhu F., 2016. Chemical constituents and health effects of sweet potato. *Journal Food Research International* 89:90 – 116. DOI: 10.1016/j.foodres.2016.08.032.
- Waramboi, JG., Dennien, S., JM., Gidley, AP, Sopade., 2011. Characteristics of sweet potato from Papua New Guinea and Australia: Physicochemical, Pasting, and Gelatinization Properties. *Food Chemical* 126(4): 1759-1770.
- Wilis K.A.H.R.T., 2016. Pengaruh lama pengukusan terhadap sifat fisikokimia *Mashed sweet potato powder*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Wulandari., Supriadi S., Purwanto B., 2013. Pengaruh defatting dan suhu ekstraksi terhadap karakteristik fisik gelatin tulang ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Fisfhtech* 2(1).