

FAKTOR PEMASAKAN DAN RASIO BERAS DENGAN AIR NASI NUTRIZINK PADA SIFAT SENSORI, TEKSTUR, DAN DERAJAT PUTIH (WHITENESS INDEX)

Wahid SC¹, Akilie MS², Anto²

1 Mahasiswa Prodi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo

2 Dosen Prodi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo

Jl. Drs. Achmad Nadjamuddin, Telepon: (0435) 829975 Limba U Dua, Kota Selatan, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo

*Corresponding author: msakili85@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah mengetahui interaksi faktor pemasakan di dandang dan rice cooker serta faktor rasio beras dan air terhadap sifat fisik dan sensori nasi nutrizink. Rancangan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) yang terdiri dari 2 faktor yaitu dandang dan rice cooker sehingga menjadi 6 perlakuan (P1 = Dandang 200 gram beras air 200 ml, P2 = Dandang 200 gram beras air 400 ml, P3 = Dandang 200 gram beras air 600 ml, P4 = Rice Cooker 200 gram beras air 200 ml, P5 = Rice Cooker 200 gram beras air 400 ml, P6 = Rice Cooker 200 gram beras air 600 ml). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tekstur, warna dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor pemasakan di dandang maupun di rice cooker serta faktor rasio beras dan air pada penilaian sensori tingkat kesukaan aroma, warna, rasa dan tekstur nasi nutrizink oleh panelis. Faktor rasio beras dan air 1 : 1, 1 : 2 dan 1 : 3 memberikan pengaruh yang nyata terhadap takstur dan derjat keputihan nasi nutrizink tetapi tidak terdapat interaksi antara faktor pemasakan di dandang maupun di rice cooker serta faktor rasio beras dan air pada nilai tekstur dan derajat keputihan nasi nutrizink.

Kata Kunci : Beras nutrizink, faktor pemasakan, faktor rasio beras dan air.

ABSTRACT

The aim of this research was to know the interaction of cooking at cormorant and rice cooker, also the factor of ratio rice and water against physic and sensory of nutrizinc rice. Design in this research used factorial completely randomized design. The factors were cormorant and rice cooker. There were six treatments at cooking (P1 = Cormorant 200 gram of rice, water 200 ml, P2 = Cormorant 200 gram of rice, water 400 ml, P3 = Cormorant 200 gram of rice, water 600 ml, P4 = Rice Cooker 200 gram of rice, water 200 ml, P5 = Rice Cooker 200 gram of rice, water 400 ml, P6 = Rice Cooker 200 gram of rice, water 600 ml). The variabls that observed in this research were texture, colour and test of sensory. The result of this research showed that there was no interaction between cooking factors at cormorant and rice cooker, also the rice ratio and water on assessment of sensory such as level of likeness odour, taste and texture nutrizinc rice by testers. The factors of ratio rice and water 1 : 1, 1 : 2 and 1 : 3 significantly affected against tecture and level of whiteness nutrizinc rice, but it was no interaction between factors of cooking at cormorant and rice cooker, also the factors of rice ratio and water on grade of texture and level of whiteness nutrizinc rice.

Keyword : Nutrizinc rice, the factors of cooking, the factors of rice ratio and water



PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan sumber daya alam yang kaya, yang telah menyebar ke seluruh wilayah untuk menjadi terkenal sebagai negara agraris, sebagian besar mata pencaharian penduduk sebagai petani. Salah satu hasil dari sektor pertanian yang merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia adalah beras. Beras adalah salah satu padi-padian terpenting di dunia untuk konsumsi manusia. Beras pada umumnya mengandung dominan karbohidrat, tetapi sangat sedikit beras yang di konsumsi itu mengandung zat gizi seperti zink. Beras nutrizinc merupakan beras dengan varietas baru di Indonesia, beras nutrizink mengandung unsur Zn (Zinc) lebih tinggi dibandingkan beras varietas lainnya. Kandungan zink di dalam beras nutrizink kurang lebih sekitar 25% dibandingkan dengan beras lain (Wibowo, 2020). Beras nutrizink dapat dimasak dengan pemasakan tradisional dan menggunakan panci dengan waktu 1 jam, termasuk menggunakan *rice coocer* dengan waktu memasak 20-30 menit (Hesti, 2021). Nasi merupakan olahan beras yang telah dimasak keringkan agar bisa disimpan dalam waktu cukup lama, produk memiliki karakteristik rasa, aroma, dan tekstur beras utuh (Sasmitaloka dkk, 2020). Tahapan pemasakan nasi adalah membagi metode pemasakan nasi ada dua metode. Metode pertama yaitu metode pertama yaitu kombinasi perebusan dan pengukusan, dan yang kedua adalah penggunaan alat masak elektronik yang biasa disebut *rice cooker*. Metode pemasakan pertama yaitu menggabungkan dua macam metode pemasakan yaitu perebusan dan pengukusan yang kedua pemasakan dengan batuan alat elektronik atau *rice cooker*. Pegolahan beras menjelaskan suatu fenomena ilmiah yang disebut proses gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan proses perubahan sifat fisik pati karena adanya air dan pemberian energi, tidak jarang pula diikuti dengan adanya pemberian tekanan selama waktu tertentu. Selama panas dan adanya air akan menyebabkan serealisa mengembang karena terjadi kerusakan pati yang menyerap air. Selama proses gelatinisasi pati, ikatan hidrogen akan terputus karena adanya energi panas. Pemutusan ikatan hidrogen akan menyebabkan pati dapat mengikat air semakin kuat mengalami pembengakan granula (Yulianto, 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui interaksi faktor pemasakan di dandang dan *rice cooker* serta faktor rasio beras dan air terhadap sifat fisik dan sensori nasi nutrizink.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2022 di Laboratorium Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik, wadah, spatula, kompor, gelas ukur, wajan, *rice cooker*, dandang. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian yaitu, beras nutrizink dan air. Prosedur penelitian,

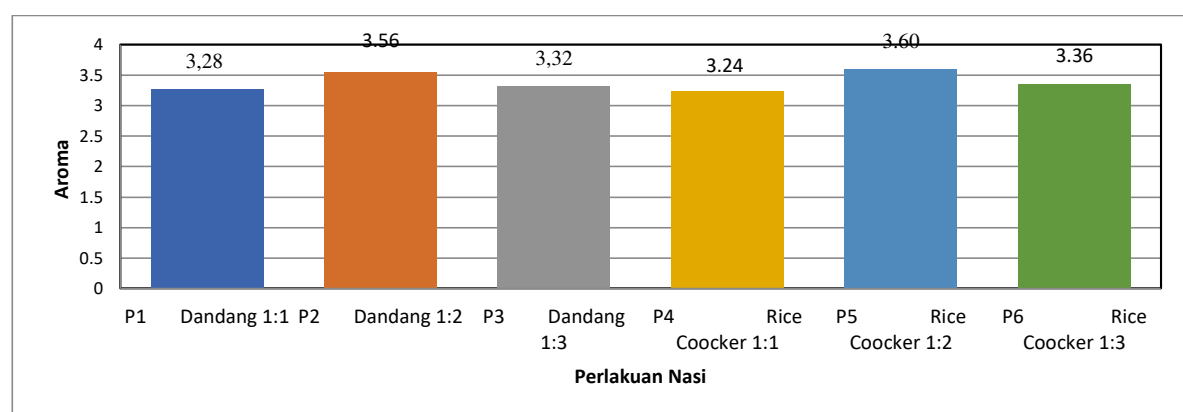
sediakan alat dan bahan menyortir beras, menimbang beras sebanyak 200 gram air dan di cuci dengan air sebanyak 3 kali, penirisan air pada beras, kemudian menambahkan air 1:1, 1:2, 1:3 kemudian dimasak selama di dandang selama 45 menit, pemasakan menggunakan *rice cooker* sediakan alat dan bahan, menyortir beras ditimbang sebanyak 200 gram dicuci sebanyak 3 kali pada beras, kemudian menambahkan air sebanyak 1:1, 1:2, 1:3 di masak selama 30 menit. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari atas 2 faktor yaitu metode pemasakan Dandang dan *Rice Cooker* dengan 6 perlakuan 3 kali ulangan (Hanafi dan Kemas, 2011).

Parameter pengamatan

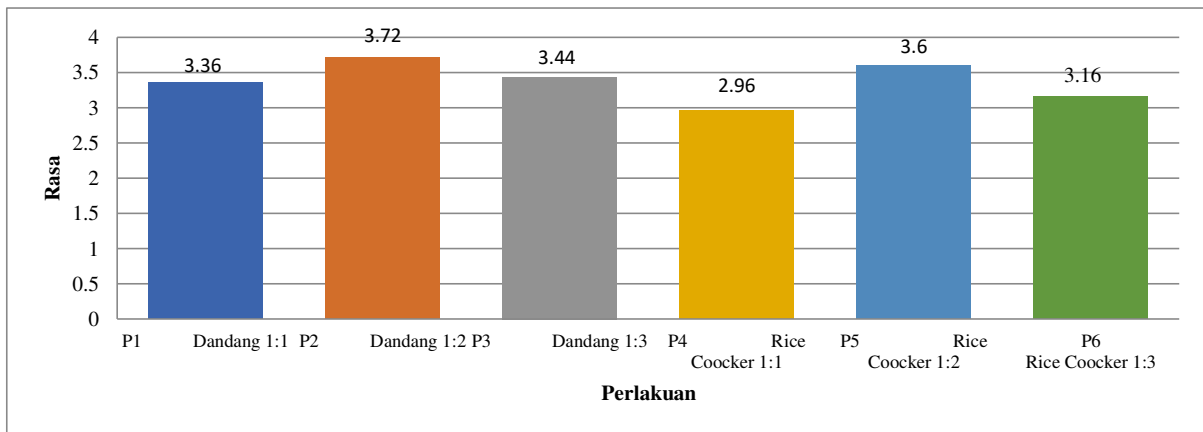
1. Uji organoleptik adalah suatu uji dengan menggunakan panca indera terhadap bahan pangan dengan meraba, melihat, membau, maupun merasa sampel beras, dengan mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk nasi (Cardinal dkk. 2006).
2. Pengamatan dengan tekstur *analyzer* (Goma, 2019) prinsip pengamatan dengan tekstur analyzer yaitu pengukuran suatu profil struktur dengan cara merekam gaya regangan dan gerak bolak balik suatu bendah mendemoformasi sampel. Tekstur berkaitan dengan kekerasan, kelunakan, dan kerenyahan suatu produk.
3. Pegukuran warna dilakukan dengan alat kromamometer. Sampel diletakkan pada wadah transparan kemudian diukur menggunakan kromamometer. Menghasilkan nilai L (Derajat kecerahan), a (derajat kemerahan kebiruan) (Widowati dkk, 2020). Setelah diketahui nilai L, a, dan b dapat dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai derajat putih/Whiteness Index (WI) (Hirschler 2012). Persamaan perhitungan whiteness index sebagai berikut. $WI = 100 - [(100 - L)^2 + a^2 + b^2]^{1/2}$

HASIL

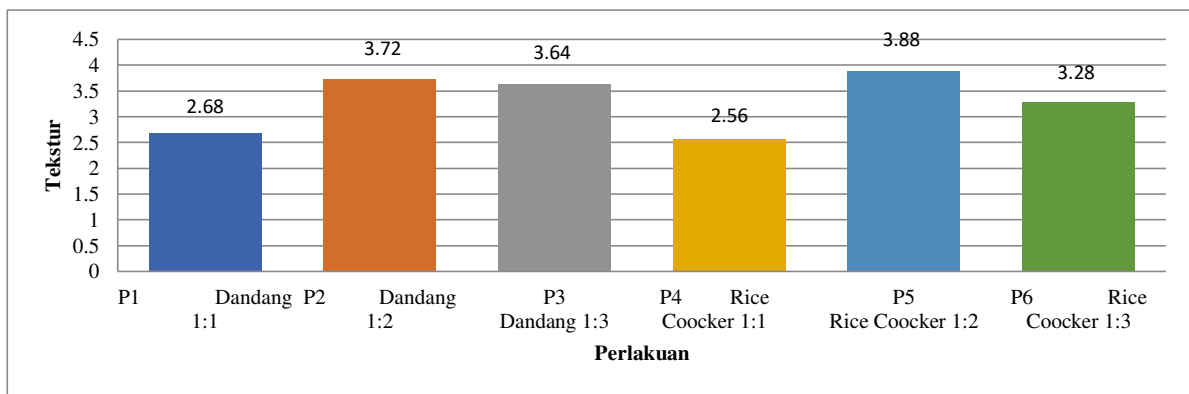
Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah



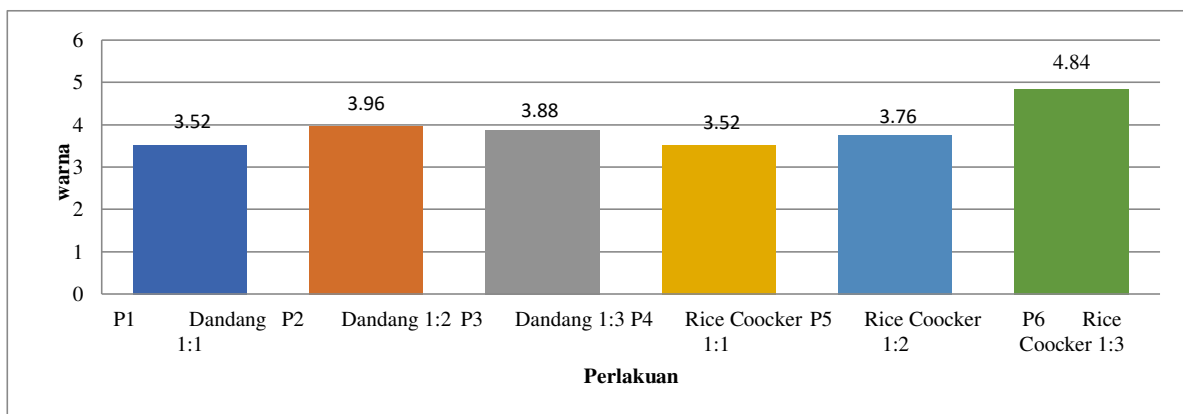
Gambar 1. Aroma Nasi Nutrizink



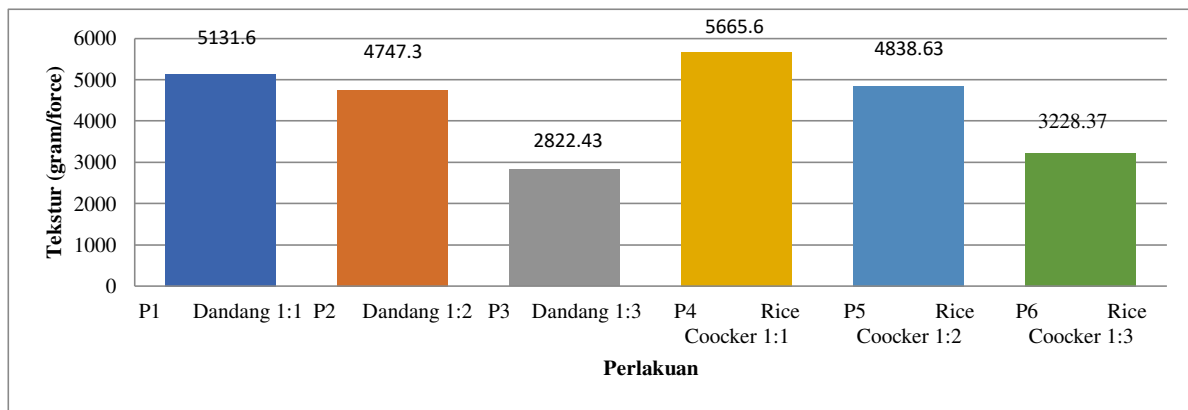
Gambar 2. Rasa Nasi Nutrizink



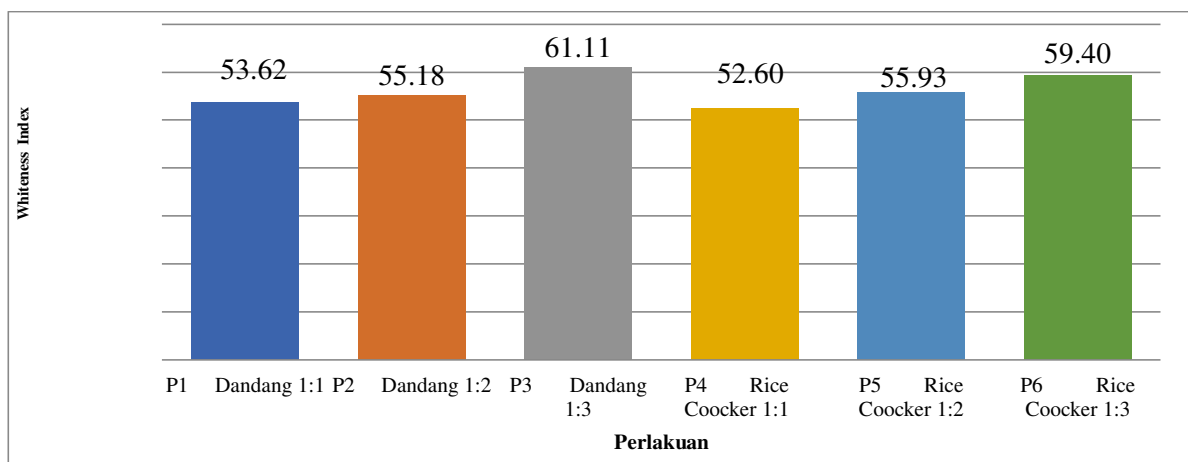
Gambar 3. Tekstur Nasi Nutrizink



Gambar 4. Warna Nasi Nutrizink



Gambar 5. Nilai Tekstur Analyzer Nasi Nutrizink



Gambar 6. Derajat Putih Nasi Nutrizink

PEMBAHASAN

Uji kesukaan

Uji kesukaan produk dapat diketahui dengan metode uji afeksi yang mengukur sikap subjektif panelis terhadap produk yang dinilai berdasarkan atribut organoleptik yang diujikan. Hasil yang didapatkan digunakan sebagai gambaran sejauh mana suatu produk dapat diterima (Setyaningsih et al. 2010).

Aroma

Penciuman, parameter ini menentukan rasa enak. Dalam penelitian aroma suatu zat harus bersifat larut dalam air dan mudah menguap dan dapat menghasilkan bau yang baik (Winarno, 2004). Penentuan derajat penilaian dan kualitas merupakan salah satu peran penting yang dimiliki oleh aroma. Aroma dapat berpengaruh dan dapat menjadi pengaruh utama. Berdasarkan hasil organoleptik pada gambar 1 diatas menunjukkan bahwa P2 dan P5 lebih disukai panelis dengan nilai sebesar 3,56 pemasakan di dandang pemasakan 200 gram beras

dengan 400 ml air dan 3,60 di *rice coocer* beras 200 gram dengan air 400 ml dengan nilai dikategorikan suka nasi memiliki aroma yang berbeda. Terdapat interaksi rasa dan aroma, sehingga rasa dapat meningkatkan intensitas aroma ataupun sebaliknya (Mamoriska dkk, 2022). Pada perlakuan P1 dan P2 pemasakan pada dandang dan rice cooker 200 gram air dan 200 ml airdengan nilai 3,28 dan 3,24 yang diketegorkan agak suka. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata dari faktor perlakuan dan panelis terhadap tingkat kesukaan aroma. Aroma pada nasi disebabkan karena adanya komponen volatil yang berada pada lapisan terluar beras yang merupakaan pengaruh utama dalam pembentukan aroma nasi (Rakhmi, dkk 2013). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pemasakan di dandang dan rice cooker dengan rasio beras dan air memiliki pengaruh yang sama antar perlakuan pada aroma nasi.

Rasa

Salah satu faktor penting dalam menentukan penerima atau penolakan suatu produk oleh panelis adalah rasa. Rasa adalah merupakan faktor penting pada nasi, penilaian terhadap rasa dengan menggunakan alat indera manusia. Hasil uji organoleptik terhadap rasa pada gambar 2 menunjukkan bahwa panelis memberikan nilai nasi dengan 2,96 sampai 7,32. Hasil uji Orgaoleptik terhadap nasi yang dihasilkan menunjukkan bahwa rasa produk nasi yang paling disukai oleh panelis yaitu P2. Dengan pemasakan nasi dengan nilai 3,72 yang dikategorikan suka. Pemasakan nasi pada P2, dengan pemasakan di dandang 200g beras dan 400ml air tingakat kesukaan panelis yaitu suka. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dikaitkan dengan derajat putih dari nasi, hal tersebut sejalan dengan penitian (Mamoriska dkk, 2022) yang menyatakan bahwa rasa dari nasi diasumsikan dipengaruhi oleh warna. Dilihat dari metode pemasakan nasi menggunakan dandang merupakan metode yang paling disukai oleh panelis. Sedangkan pemasakan nasi yang menggunakan rice cooker tidak disukai oleh panelis. Perlakuan pemasakan nasi di rice cooker 200g beras 200 mi air dengan nilai 2,96 tingkat kesukaan panelis kurang. Rasa dari nasi sangat bergantung pada varietas padinya. Terdapat banyak varietas padi yang mempengaruhi rasa yang beragam pada nasi. Rasa dari nasi juga ditentukan pada perlakuannya, banyaknya air dan metode pemasakan nasi dapat mempengaruhi rasa dari nasi selain itu, dapat disebabkan kandungan yang terkandung di dalamnya (Darmadi dan Mirza, 2015). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata dari faktor perlakuan dan panelis terhadap tingkat kesukaan rasa. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pemasakan di dandang dan rice cooker dengan rasio beras dan air memiliki pengaruh yang sama antar perlakuan pada rasa nasi.

Tekstur

Tekstur merupakan penginderaan yang berhubungan dengan rabaan atau sentuhan. Tekstur merupakan karakteristik yang sangat penting bagi produk nasi. Salah satu penilaian yang dapat dengan sensori pada waktu dikunyah, digigit, dan ditelan) ataupun dengan jari. Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan pada Perlakuan 4, pemasakan dengan rice cooker beras 200g, 200ml air panelis memberikan nilai 2,56 tidak suka. (angka perlakuan P1 Dengan pemasakan di dandang beras 200g, 200ml air panelis memberikan agak suka. Pada perlakuan P2 pemasakan di dandang 200g beras dan 400 ml air panelis memberikan nilai 3,72 yaitu suka. Perlakuan P5 pemasakan nasi menggunakan rice cooker dengan beras 200g, 400 ml air panelis memberikan nilai 3,88 yaitu sangat suka. Tingkat kesukaan terhadap tekstur berkaitan erat dengan aroma, sehingga semakin tinggi tingkat kesukaan terhadap aroma maka semakin tinggi tingkat kesukaan terhadap tekstur (Mamoriska dkk, 2022). Perlakuan 3 dengan pemasakan di dandang dengan beras 200g, 600ml air panelis memberikan 3,64 yaitu suka. Perlakuan P6 pemasakan di dandang 600ml air dengan beras 200g panelis memberikan nilai 2,38 yaitu tidak suka. Perlakuan P4 kurang disukai panelis karena tekstur nasi yang dimasak menggunakan rice cooker teksturnya sedikit keras. Gelatinisasi merupakan suatu proses ketika granula pati dipanaskan dengan air yang cukup sehingga terjadi pengembangan granula pati dan menghasilkan cairan yang kental untuk memberikan kualitas produk yang diinginkan (Dwi dkk, 2019). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata dari faktor perlakuan dan panelis terhadap tingkat kesukaan tekstur. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pemasakan di dandang dan rice cooker dengan rasio beras dan air memiliki pengaruh yang sama antar perlakuan pada tekstur nasi. Perbedaan tekstur yang terjadi disebabkan oleh adanya jumlah air yang diserap pada proses pengaronan dan pengukusan pada kedua proses terjadi gelatinisasi pati pada air terserap masuk sehingga terjadi perubahan tekstur (Souripet, 2015).

Warna

Warna adalah faktor paling menentukan menarik atau tidaknya suatu produk makanan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung tampilan warna karena kesan pertama yang nampak terlebih dahulu. Jika suatu produk makanan mempunyai warna dipandang kurang sedap atau memberikan kesan yang kurang menarik maka tidak akan dikonsumsi (Winarno, 2004). Selain Pemanasan terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan perubahan fisik, seperti warna nasi yang berubah menjadi kekuningan, berbau tengik dan rasanya berubah. Hasil uji organoleptik pada gambar 4. Menunjukkan bahwa

panelis memberikan nilai terhadap warna nasi dengan nilai 3,52 sampai 3,96 pada perlakuan P1 dan P2. Hasil Perlakuan P2 Pemasakan nasi di dandang dengan 400 ml air, 200g beras memberikan nilai 3,96 yaitu sangat suka. Perlakuan P3 Pemasakan didandang 600ml air, 200g beras dengan nilai 3,88 yaitu suka. Perlakuan P1 Pemasakan di dandang 200g, 200 ml air.diberikan nilai kepada panelis 3,52 yaitu tidak suka. Hasil penelitian P4 Pemasakan di rice cooker 600 ml air, 200g dengan nilai 3,52 yaitu tidak suka. Penelitian P5 Pemasakan nasi di rice cooker dengan 400 ml, air 200g dengan nilai 3,76 yaitu suka. Hasil penelitian P6 pemasakan rice cooker 600ml air, 200 gram beras dengan nilai 3,84 yaitu sangat suka, hal ini sejalan dengan penelitian (Mamoriska dkk, 2022) menyatakan bahwa makin putih nasi maka tingkat kesukaan terhadap warna semakin tinggi. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata dari faktor perlakuan dan panelis terhadap tingkat kesukaan warna. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pemasakan di dandang dan rice cooker dengan rasio beras dan air memiliki pengaruh yang sama antar perlakuan pada warna nasi.

Uji Tekstur dengan Tekstur Analyzer

Tekstur merupakan makanan yang diperoleh dari struktur bahan yang menyusun makanan, dimana ikatan selulosa pada dinding sel akan mengalami perubahan sehingga nasi cepat lunak. Tekstur analyzer merupakan salah satu alat pengujian nakanan dan alat ini dipergunakan dalam penelitian. Nilai tekstur analizer pada perlakuan P1 (pemasakan dandang 200 gram air, 200 ml gram), P2 (Pemasakan dandang 200 gram beras, 400 ml air, P3(Pemasakan dandang 200 gram, 600 ml air, P4 pemasakan rice cooker 200gram beras, 200 ml air. P5 (pemasakan rice cooker 200 gram beras 400 ml air.P6 200 gram air, 600ml air menunjukkan perubahan yang berbeda. Berdasarkan gambar 5 terlihat semakin banyak komposisi air maka semakin rendah nilai tekstur. Hal ini berlaku pada kedua jenis pemasakan menggunakan dandang maupun rice cooker.Pada perlakuan P1, P2 dan P3 terjadi penurunan yang signifikan begitu juga dengan perlakuan P4, P5 dan P6 terjadi penurunan yang signifikan. Ini disebabkan semakin banyak air maka akan semakin lunak nasi yang di masak. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor pemasakan di dandang maupun di rice cooker memberikan pengaruh yang nyata, begitupun dengan faktor rasio beras dan air pada nilai tekstur analizer nasi nutrizink.Tetapi tidak terdapat interaksi dari kedua faktor dari nilai tekstur analizer nasi nutrizink.

Warna Whiteness Index

Pada dasarnya warna adalah faktor penentu bagi sebuah produk makanan terlihat menarik bagi konsumen. Setiap produk makanan memiliki warna khasnya masing-masing yang mengukur tingkat ketertarikan konsumen. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi pada faktor pemasakan di dandang maupun rice cooker, serta faktor rasio beras dan air. Tetapi terdapat pengaruh nyata faktor rasio beras dan air terhadap warna whiteness index atau derajat putih nasi nutrizinc yang dihasilkan antar perlakuan berbeda. Nilai whiteness index atau derajat putih yang dihasilkan berkisar pada angka 52-61. Hal ini dapat disebabkan oleh banyaknya air yang terserap. Menurut Wongsu et al. (2016) dan Lambers et al. (2007) Whiteness index cenderung meningkat dengan semakin tingginya air yang terkandung pada nasi, banyaknya derajat gosong dan pencucian. Secara umum menurut Wongsu et al. (2016) preferensi masyarakat terhadap warna nasi instan adalah memiliki warna putih seperti nasi biasa. Berdasarkan hal tersebut, whiteness index nasi dari beras 'Inpari IR Nutrizinc' dapat memenuhi kriteria preferensi warna nasi oleh masyarakat pada umumnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah : Tidak terdapat interaksi antara faktor pemasakan di dandang maupun rice cooker terhadap nilai tekstur, whiteness index dan tingkat kesukaan terhadap nasi nutrizinc. Perlakuan rasio beras dan air 1 : 1, 1:2 dan 1 :3 pada pemasakan nasi nutrizinc baik di dandang maupun rice cooker memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai tekstur dan nilai whiteness index atau derajat keputihan nasi nutrizinc.

DAFTAR PUSTAKA

- Cardinal, M., J. Connet, T. Serot and R Barron. 2006. *Effect of the Smoking Process on Odour Characteristic of Smoked herring and relationship with phenolic compound content*. Food Chemistry 96 : 137-146.
- Darmandi Didi & Iskandar Mirza. 2015. *Eksplorasi Dan Inventarisasi Padi Lokal Sigupai: Aromatik Pandan, Rasa Nasi Pulen, Efisiensi Pupuk, Berumur Sedang, Disukai Petani Dan Pedagang*. Prosiding Seminar Nasional Biotik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, BPTP Aceh.
- Dwi Eltimo, Anni Faridah & Enawati. 2019. *Pengembangan Produk Sala Lauak dengan Teknik Gelatinisasi*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia.
- Goma Saipul. 2019. *Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Buah Tomat*. Skripsi.
- Hanafi, Kemas Ali, 2011. *Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasi*. Rajawali Pres. Jakarta

- Hesti. 2021. **Mengenal Lebih Dekat Beras Nutrizinc**. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian BPTP Sulawesi Barat*. Sulbar.litbang.pertanian.go.id. diakses pada 10 Agustus 2022.
- Hirschler R. 2012. *Color in Food: Technological and Psychophysical Aspects*. Caivano JL, Buera MdP, editor. Boca Raton, USA: CRC Press.
- Lambers L, Bie ED, Vandeputte GE, Veraverbeke WS, Derycke V, Man WD, Delcour JA. 2007. Effect of milling on colour and nutritional properties of rice. *Food Chemistry*. 100:1496–1503.
- Makarim A Karim dan E Suhartatik. 2009. **Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi**. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*, 295-330, 2009.
- Mamoriska, S., Hidayat, M. G., Magda, C. G., Yuliarti, A., Cahyaningsih, E., Manalu, E., & Putri, R. Y. K. (2022). The Characterization of Fortified Rice (Fortivit) and Biofortified Rice (Nutri Zinc): Karakterisasi Beras Fortifikasi (Fortivit) dan Beras Biofortifikasi (Nutri Zinc). *JURNAL PANGAN*, 31(2), 95-112.
- Rakhmi Ami Teja, S. Dewi Indrasari & Dody D. Handoko. 2013. **Karakteristik Aroma Dan Rasa Beberapa Varietas Beras Lokal Melalui Quantitative Descriptive Analysis Method**. *Informatika Pertanian*, Vol. 22.
- Sasmitaloka, K. S., Widowati, S., & Sukasih, E. (2020). **Karakterisasi Sifat Fisikokimia, Sensori, Dan Fungsional Nasi Instan Dari Beras Amilosa Rendah**.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Souripet Agustina. 2015. **Komposisi, Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Nasi Ungu**. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Volume 4.
- Wibowo Among. 2020. **Mengenal Padi VUB Inpari Nutri Zinc, Padi Kaya Nutrisi Penangkal Stunting**. Dinas Pertanian dan Pangan. <http://pertanian.magelangkota.go.id/informasi/teknologi-pertanian/348-mengenal-padi-vub-inpari-nutri-zinc-padi-kaya-nutrisi-penangkal-stunting> diakses pada 25 Januari. 2023.
- Widowati S, Sasmitaloka KS, Banurea IR. 2020. Karakteristik fisikokimia dan fungsional nasi instan. *Pangan*. 29(2):87-104.
- Yulianto Wisnu Adi. 2021. **Teknologi Pengolahan Beras Pratanak**. CV Budi Utama. Hal 3-6
- Winarno, F. (2004), **Kimia Pangan dan Gizi**. *Jakarta*: Gramedia Pustaka.
- Wongsa J, Uttapap D, Lamsal BP, Rungsardthong V. 2016. Effect of puffing conditions on physical properties and rehydration characteristic of instant rice product. *International Journal of Food Science and Technology*. 51:672–680. doi:10.1111/ijfs.13011.
- Yora Muharama, Sri Wahyuni dan Annisa Afifatul Akhiar. 2016. **Evaluasi Kandungan Besi (Fe) dan Zink (Zn) Pada Beberapa Kultivar Padi Beras Merah Asal Sumatera Barat**. Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat.