

ANALISIS KADAR Cl, Fe, Ai, pH, dan KADAR AIR PADA BERBAGAI UKURAN KRISTAL MONOSODIUM GLUTAMATE (MSG)

ANALYSIS OF CL, FE, AI, PH, AND WATER CONTENT ON VARIOUS SIZES OF CRYSTAL MONOSODIUM GLUTAMATE (MSG)

Fika Treeza Putri¹⁾, Desiana Nuriza Putri¹⁾, Elfi Anis Saati¹⁾, Iwan Nuddin²⁾

¹⁾Department of Food Technology, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, University of Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

²⁾PT Ajinomoto Indonesia Jl. Raya Mlirip No.110, Gedong, Mlirip, Kecamatan Jetis, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur 61352

¹⁾Progam Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang, Jawa Timur 65144

²⁾PT Ajinomoto Indonesia Jl. Raya Mlirip No.110, Gedong, Mlirip, Kecamatan Jetis, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur 61352

*E-mail: desiana@umm.ac.id

ARTICLE HISTORY : Received [20 December 2022] Revised [21 March 2023] Accepted [09 May 2023]

ABSTRAK

Proses produksi *Monosodium Glutamate* (MSG) memiliki berbagai macam resiko, salah satu resiko yang harus dikendalikan yaitu kualitas produk yang tidak mencapai target karena rusak/ *defect*. Kualitas produk dapat dikontrol dengan cara pengendalian proses produksi MSG. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran kristal MSG terhadap kadar Cl, Fe, pH, Ai dan kadar air. Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 3 perlakuan ukuran kristal MSG yang berbeda yaitu LC (*Large Crystal*) 30 mesh, RC (*Regular Crystal*) 40 mesh dan FC 100 mesh (*Fine Crystal*), yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Hasil dari penelitian menyatakan bahwa ukuran kristal MSG berpengaruh tidak nyata terhadap kadar Cl, Fe, kadar air, pH dan Absorben Indeks dengan nilai rata-rata untuk setiap ukuran kristalnya 0,00393% untuk nilai Cl, 2,95% untuk nilai Fe, 6,88 untuk pH, 0,013nm untuk nilai Ai, 0,038% untuk kadar air.

Kata kunci: Penyedap Rasa; Kristal; *Large Crystal*; *Regular Crystal*; *Fine Crystal*

ABSTRACT

The production process of Monosodium Glutamate (MSG) is associated with various risks, including the potential for substandard product quality due to damage or defects. Effective control measures must be implemented to ensure that the desired product quality is achieved. This study aims to investigate the impact of MSG crystal size on crucial quality parameters such as chloride (Cl), iron (Fe), pH, absorbent index (Ai), and water content. To achieve this objective, a simple Completely Randomized Design (CRD) experimental design was employed, incorporating three distinct sizes of MSG crystals: Large Crystal (LC) with a mesh size of 30, Regular Crystal (RC) with a mesh size of 40, and Fine Crystal (FC) with a

mesh size of 100. The experiment was repeated three times to ensure reliable results. The findings of this research reveal that the size of MSG crystals did not exert a statistically significant influence on the levels of chloride, iron, water content, pH, and absorbent index. The average values obtained for each crystal size were 0.00393% for chloride, 2.95% for iron, 6.88 for pH, 0.013nm for absorbent index, and 0.038% for water content.

Keywords : Flavouring, Crystal, Large Crystal; Regular Crystal; Fine Crystal

PENDAHULUAN

Penyedap rasa merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang banyak digunakan di Indonesia (Yonata & Indah, 2016). Bahan penyedap *Monosodium Glutamate* (MSG) banyak digunakan selama bertahun-tahun (Andriani et al., 2019) dengan rata-rata konsumsi di Indonesia sebanyak 0,6 g/hari, di Taiwan sebanyak 3g/hari, di Korea 2,3 g/hari, di Jepang 1,6 g/hari, di India 0,4 g/hari, dan di Amerika sebanyak 0,35 g/hari (Yonata & Indah, 2016). MSG berasal dari tetes tebu yang diolah menggunakan teknologi fermentasi, hasil tetes tebu fermentasi menghasilkan asam glutamate (*glutamic acid*) yang berfungsi sebagai penguat rasa (*flavor enhancer*) serta memberikan rasa gurih dalam bentuk L-glutamic acid (Sulastri, 2016). Proses kristalisasi pada pembuatan MSG akan menentukan ukuran akhir kristal MSG yang merupakan output krusial pada uji kualitas mutu MSG, karena masing-masing ukuran kristal MSG mengandung mineral, pH, Ai, kadar air yang harus dikontrol sesuai standart mutu (Andriani,dkk 2019 dan Safitri, 2016).

PT Ajinomoto Indonesia memproduksi 3 jenis ukuran kristal yaitu LC (*Large Crystal*), RC (*Regular Crystal*), FC (*Fine Crystal*), dan sebelum produk dipasarkan, perusahaan melakukan analisa kandungan mineral seperti Cl, Fe pada MSG pada setiap ukuran kristal. Hal ini karena dalam proses pembentukan kristal MSG terdapat penambahan Cl dan karbon aktif yang mengandung Fe yang harus dikontrol konsentrasinya hingga menjadi produk akhir. Pengontrolan kadar mineral Cl dan Fe pada setiap ukuran kristal MSG dilakukan karena kedua mineral tersebut telah diatur dalam regulasi pangan yang telah mereka tetapkan AJIS (Ajinomoto Japan Industry Standart), yaitu tidak lebih dari 0,03% untuk Cl dan 5 ppm untuk Fe. Cl dan Fe merupakan zat mineral esensial yang diperlukan dalam tubuh dengan jumlah mikro sekitar 7-35 mg (Rahayu.,dkk 2013). Kadar Cl dan Fe yang terlalu tinggi akan berdampak pada Kesehatan (Widyalita,Eka *et all*, 2014). Selain itu, batas penggunaan MSG juga telah diatur oleh FAO/WHO yaitu

penggunaan MSG per hari pada setiap orang tidak dianjurkan melebihi ambang batas yaitu 120 mg/kg BB/hari (Widyalita, Eka *et al.*, 2014).

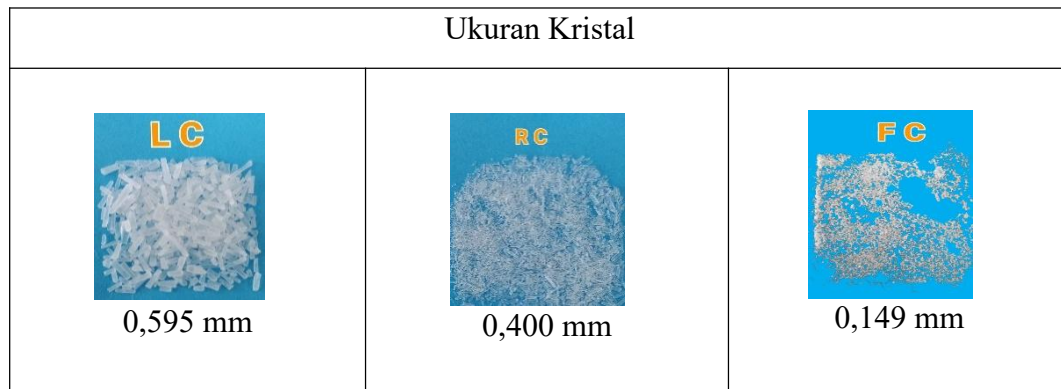
Selain control terhadap kadar mineral, pH akhir MSG dikondisikan dalam keadaan netral yaitu 6-7 (Safitri, 2016). Penambahan amonia (NH_3) berperan untuk mengatur keasaman pada proses pembuatan MSG (Safitri, 2016). Pengujian Absorbansi indeks (Ai) menyatakan kemampuan dalam menangkap indeks radiasi elektromagnetik pada setiap ukuran kristal MSG. Standart Nasional Indonesia SNI 01-0219-1987 terkait Monosodium Glutamat Monohidrat tidak menjadikan Ai sebagai syarat mutu MSG, tetapi PT Ajinomoto Indonesia melakukan penentuan nilai Ai untuk memonitor proses produksi, terutama pada tahap pembentukan kristal. Pengendalian mutu kadar air penting untuk dilakukan karena dapat mempengaruhi umur simpan kristal MSG yang akan dipasarkan (Andriani *et al.*, 2019). Prasetyo (2015) menyatakan bahwa setiap kristal MSG memiliki luas permukaan yang sama akan cenderung memiliki kadar air yang sama.

Acuan kualitas MSG dilihat dari beberapa parameter seperti Cl, Fe, pH, Ai, kadar air sebelum produk diterima oleh konsumen (Azis Akolo, 2019). Namun demikian, penelitian terkait pengaruh ukuran kristal terhadap kadar Cl, Fe, pH, Ai, kadar air belum pernah dilakukan. penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ukuran kristal MSG terhadap kadar Cl, Fe, pH, Ai dan kadar air sebagai acuan dalam menentukan terpenuhinya standart spesifikasi produk MSG dari berbagai jenis ukuran kristal dan dapat diterima di pasaran dengan baik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan baku yaitu MSG yang terdiri dari 3 jenis ukuran kristal yaitu LC (*Large Crystal*) 30 mesh, RC (*Regular Crystal*) 40 mesh, FC 100 mesh (*Fine Crystal*) yang diproduksi oleh PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory. Bahan yang digunakan untuk analisa kualitas produk MSG adalah larutan ferri amonium sulfat, larutan merkuri tiosianat, HCl (1:4), larutan *hydroxylamine hydrochloride* 20%, larutan *o-phenanthroline*, larutan natrium asetat 20%, silica gel, aqua DM.



Gambar 1. Kristal berbagai ukuran

Alat

Alat yang digunakan untuk analisa kualitas produk MSG adalah spektrofotometer (*Hitachi*), timbangan analitik (*Mettler Toledo*), pipet 1-5 ml, nesler 50ml (*Iwaki*), mixer (*Labinco*), measuring flask 50 ml (*Iwaki*), pipet ukur 1-5 ml, *drying oven*, botol timbang, eksikator, kuvet 10 mm (*Glass/Quart*), pH meter digital (*Benchtop AMT*).

Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan tiga kali ulangan. Data dianalisis statistik menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada $\alpha = 5\%$. Apabila hasil analisa menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter penelitian, dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada $\alpha = 5\%$ guna menentukan perlakuan mana yang berbeda nyata.

Metode

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil produk MSG dengan ukuran kristal yang berbeda-beda. Terdiri atas 3 sampel yaitu LC (*Large Crystal*), RC (*Regular Crystal*), FC (*Fine Crystal*) yang diproduksi PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory. Kemudian dilakukan pengujian kualitas produk dengan parameter kadar Cl, kadar Fe, kadar Ai, pH dan kadar air. Penelitian dilakukan di laboratorium PT Ajinomoto Indonesia Mojokerto Factory.

Pengukuran kadar Cl mengacu pada (Sugiyono et al., 2010) dengan prinsip pengontrolan pH, kemudian dilakukan standarisasi dengan penambahan larutan standart Cl. Kadar Cl diukur dengan penambahan 4 ml ferri ammonium sulfat dan 2 ml merkuri tiosianat pada 0,5g sampel MSG membentuk kompleks berwarna kuning kemerahan, kemudian

ditera dengan spektrofotometer pada $\lambda=460$ nm.

Pengukuran nilai Fe dilakukan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis, dengan prinsip reduksi Fe^{3+} dalam sampel menjadi Fe^{2+} menggunakan larutan tertentu sehingga menghasilkan warna jingga yang dapat dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Dinawati dkk.,2017). Nilai Fe diukur dengan penambahan 2,5 ml HCl (1:4), 1,5 ml Hydroxilamine hydrochloride 20%, 2 ml sodium acetat 20% dan 2,5 ml larutan o-phenanthroline pada 5 g sampel MSG. Kemudian sampel dipanaskan menggunakan water bath pada suhu 95-100°C selama 10 menit dan ditera pada spektrofotometer $\lambda=460$ nm (Dinawati dkk.,2017).

Pengukuran nilai A_i warna kristal MSG dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, dengan prinsip perbandingan intensitas sinar masuk dan keluar pada panjang gelombang tertentu (Dedin et al., 2006). Nilai A_i diukur dengan penambahan aqua DM 20 ml pada 6 g sampel MSG, kemudian ditera dengan spektrofotometer pada $\lambda=400$ nm.

Nilai pH diukur menggunakan pH meter digital dengan penambahan pure

water 100 ml pada 1 g sampel MSG. Analisa kadar air menggunakan metode gravimetri (SNI 2891-1992) yaitu penimbangan berat awal sampel dan pengovenan menggunakan suhu 99-100°C selama 5 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Cl

MSG dengan berbagai ukuran kristal berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kandungan Cl MSG (Tabel.1). Hal ini didukung dengan pernyataan Andriani et al., 2019 bahwa Cl yang ditambahkan pada proses kristalisasi dalam pembuatan MSG memiliki sifat yang mudah larut, dan jenis larutan tambahan yang ditambahkan ketika proses kristalisasi MSG mempengaruhi hasil akhir kadar Cl kristal MSG, sehingga sebesar apapun kristal MSG yang dihasilkan, Cl yang terkandung tergantung pada jenis larutan yang ditambahkan (Andriani et al., (2019)). Spesifikasi yang telah ditetapkan *Ajinomoto Jepang Industry Standart* (AJIS) yaitu kandungan Cl maksimal sebesar 0,03% Cl. Sejalan dengan AJIS, Andriani et al., (2019) juga menyatakan bahwa rata-rata hasil kadar Cl untuk kristal MSG sebesar 0,03%.

Tabel 1. Kandungan Cl, Fe, pH, Ai, kadar air pada berbagai ukuran kristal MSG.

| Sampel | Cl | Fe | pH | Ai | Kadar Air |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| LC (MSG) | 0,003± | 2,429± | 6,866± | 0,013± | 0,033± |
| | 0,000 ^a | 1,205 ^a | 0,005 ^a | 0,001 ^a | 0,002 ^a |
| RC (MSG) | 0,003± | 2,959± | 6,883± | 0,013± | 0,038± |
| | 0,002 ^a | 0,584 ^a | 0,015 ^a | 0,001 ^a | 0,002 ^a |
| FC (MSG) | 0,003± | 2,573± | 6,870± | 0,016 | 0,038± |
| | 0,003 ^a | 0,591 ^a | 0,010 ^a | 0,001 ^a | 0,001 ^a |

Keterangan: Huruf yang berada pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p > 0,05$)

Penelitian sebelumnya, Kurnia et al., (2013) menyimpulkan bahwa konsentrasi Cl yang diberikan ketika proses pembuatan MSG tidak berpengaruh pada kandungan akhir pada kristal MSG. Jika konsentrasi Cl yang diberikan pada proses pembuatan MSG tinggi, maka kandungan Cl akhir pada seluruh kristal MSG belum tentu tinggi, dan jika konsentrasi Cl yang diberikan rendah maka kandungan Cl akhir pada kristal MSG belum tentu rendah (Kurnia et al., 2013). Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Marisa dkk., (2016 yang menyatakan bahwa konsentrasi Cl yang ditambahkan pada ukuran kristal berbeda, namun hasil akhir total chlor (Cl) pada masing-masing ukuran kristal MSG memiliki rata-rata yang hampir sama sebesar 0,02%. Hal ini disebabkan karena ketika proses pembuatan MSG ditambahkan beberapa jenis larutan yang akan bereaksi dengan Cl, salah satunya adalah larutan NH_3 (Marisa dkk., 2016).

Kadar Fe

Fe total dalam MSG dihitung sebagai Fe^{2+} melalui proses reduksi dan reaksi kompleks menggunakan *o-phenantroline* (Kurnia et al., 2013). Ukuran kristal MSG tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar Fe MSG (Tabel. 1), hal ini karena karbon aktif yang diberikan pada proses kristalisasi pada pembuatan MSG memiliki sifat yang mudah larut dan menyerap impuritis dengan kuat dan mampu mengendapkan menjadi gumpalan, sehingga sebesar apapun kristal MSG yang dihasilkan kadar Fe akhir yang terkandung sama (Andriani et al., (2019)). Hal ini didukung dengan pernyataan Hartina dkk., (2014) yang menyatakan bahwa Fe yang ditambahkan pada proses pembuatan MSG memiliki sifat yang mudah larut, dan memiliki daya serap tinggi terhadap impuritis.

Penambahan karbon aktif dilakukan pada proses dekolorisasi yang berfungsi

untuk penyerapan warna kehitaman sehingga dihasilkan kristal murni atau jernih (Kurnia et al., 2013). Penambahan konsentrasi karbon aktif pada proses pembuatan MSG dilakukan sebelum pengkristalan memiliki peran penting pada kadar Fe produk akhir untuk semua jenis kristal MSG. Standart mutu yang telah ditetapkan SNI yaitu sebesar ≤ 5 ppm (Kurnia et al., 2013). Karbon aktif yang digunakan berbentuk serbuk berasal dari kayu yang dikarbonisasi. Batas penambahan senyawa karbon aktif yaitu karbon aktif yang mengandung Fe ≤ 25 % (Hartina dkk., 2014). Apabila konsentrasi Fe yang ditambahkan melebihi 20%, maka kristal MSG menjadi keruh dan meningkatkan indeks nilai absorben.

Hasil uji kadar ferum total dalam ketiga perlakuan telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan dan SNI, dimana dari ketiga sampel kristal MSG tersebut memiliki rata-rata nilai Fe sebesar 2 ppm, standart untuk ferum total MSG telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu maksimal 5 ppm. Selain itu, Andriani et al., (2019) menyatakan bahwa hasil kadar Fe untuk kristal MSG minimal sebesar 2 ppm telah sesuai dengan standar mutu MSG. MSG tidak diijinkan untuk dipasarkan apabila ferum total berada pada jumlah yang melebihi standar.

pH

Ukuran kristal MSG berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap pH MSG (Tabel.1), hal ini karena penetralan pada proses kristalisasi MSG akan merubah asam amino menjadi larutan asam glutamat yang memiliki kandungan asam sulfat pada titik isoelektrik dengan pH 3,2 (Rosidah et.al.,2022). Pernyataan tersebut juga diperkuat Kurnia,dkk (2013) yang menyatakan bahwa kristal MSG tidak mempengaruhi derajat keasaman MSG dengan mekanime yaitu, larutan asam glutamate yang dikristalkan menjadi kristal-kristal MSG dengan pH 3 akan dinetralkan mencapai pH netral yaitu 6,7-7 pada tahap netralisasi. Kadar Cl dan NH_3 yang ditambahkan ketika proses pembuatan MSG berpengaruh pada keasaman larutan kristal MSG (Hartina dkk., 2014). Hal ini didukung dengan pernyataan Andriani dkk., (2019), bahwa MgCl_2 yang ditambahkan pada proses pembuatan MSG dalam keadaan netral mampu mengubah keasaman larutan pada asam glutamate menjadi pH netral (Juwita dkk., (2012).

Rata-rata pH untuk semua jenis ukuran kristal MSG berada pada keadaan netral yaitu berkisar pada pH 6. Nilai tersebut telah memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan (AJIS). Penelitian lain (Rahmi et al., 2018) menyimpulkan bahwa pH ideal untuk

kristal MSG adalah 6-7 dan pH terlalu tinggi akan berdampak bagi kesehatan tubuh. Faktor lain penyebab penurunan nilai pH pada proses kristalisasi MSG adalah adanya aktivitas bakteri asam laktat.

Absorben Indeks (Ai)

Absorben indeks MSG menjadi parameter warna dari produk MSG, dengan standart warna kristal MSG berwarna jernih (Herlinawati et al., 2022). Ukuran kristal berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai Ai pada MSG (Tabel.1), nilai absorben indeks untuk seluruh ukuran kristal bergantung pada penambahan konsentrasi karbon aktif yang mengandung Fe dengan batas penambahan maksimal 25% (Hartina dkk., 2014). Dalam proses pembuatan MSG, karbon aktif berperan sebagai penghilang impurities agar menghasilkan nilai Ai yang rendah dan menghasilkan warna jernih (Andriani et al., (2019). Hasil penelitian ini telah sesuai dengan pendapat Kurnia, dkk (2013) yang menyimpulkan bahwa ukuran kristal MSG tidak mempengaruhi nilai Ai.

Nilai absorben indeks berbanding lurus dengan penambahan konsentrasi senyawa karbon aktif (Fe) (Jainurti dkk., 2016). Semakin tinggi nilai absorben indeks yang dihasilkan dalam sampel, berindikasi pada semakin tingginya konsentrasi penambahan ferum pada proses pembuatan MSG (Jainurti dkk., 2016). Hal ini didukung oleh Hartina

dkk., (2014) yang menyatakan bahwa warna kristal MSG dipengaruhi oleh konsentrasi ferum total dalam sampel yang ditambahkan. Penambahan senyawa karbon aktif yang berlebihan, akan berpengaruh pada kejernihan kristal MSG. Kristal MSG yang keruh akan menyerap lebih banyak radiasi elektromagnetik sehingga nilai absorben indeks dalam sampel semakin tinggi (Andriani dkk., (2019).

Hasil uji kadar Ai dalam ketiga perlakuan telah sesuai dengan standar yang ditetapkan, dimana dari ketiga sampel kristal MSG tersebut memiliki rata-rata kadar Ai sebesar 0,01 nm. Andriani et al., (2019) dalam penelitiannya menghasilkan MSG dengan nilai Ai untuk MSG kurang dari 0,04nm. Seluruh sampel yang digunakan dalam penentuan absorben indeks memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan, yaitu $\leq 0,03$ nm. Artinya, sampel yang diuji mempunyai warna kristal yang jernih dan sesuai dengan standart mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan (AJIS).

Kadar Air

MSG dengan berbagai ukuran kristal berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air MSG (Tabel.1), hal ini disebabkan adanya proses pembentukan kristal dan pengeringan yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air agar tidak terjadi penggumpalan (Azis Akolo, 2019).

Hal ini didukung oleh pendapat Prasetyaningsih et al., (2018) yang menyimpulkan bahwa kadar air MSG tidak dipengaruhi oleh ukuran kristal MSG.

Suhu yang digunakan pada saat proses pengeringan kristal MSG yaitu 99-100°C (Prasetyaningsih et al., 2018). Suhu tinggi yang digunakan ketika proses pengeringan, penurunan kadar air terjadi karena proses penguapan air bebas pada permukaan produk (Azis Akolo, 2019). Suhu dan tekanan udara atmosfer yang digunakan untuk pengeringan dan pengayakan kristal MSG berperan pada penurunan kadar air kristal MSG (Azis Akolo, 2019). Kecepatan aliran atmosfer udara pengering pada proses pengeringan dan pengayakan kristal MSG yang semakin tinggi maka semakin tinggi pula massa uap air yang dipindahkan dari kristal bahan ke atmosfer dan semakin lama pengeringan maka kandungan air bebas yang berada dipermukaan bahan akan semakin banyak yang mengalami penguapan (Azis & Akolo,2019). Masing-masing ukuran kristal MSG memiliki luas permukaan yang besar. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Prasetyaningsih et al., (2018) yang menyatakan apabila luas permukaan yang besar yang dimiliki oleh kristal MSG mempunyai sifat higroskopis yang dapat menyerap uap air dan kadar air yang cukup tinggi pada suhu tinggi.

Hasil uji kadar air dalam ketiga perlakuan telah sesuai dengan standar yang ditetapkan, dimana dari ketiga sampel kristal MSG tersebut memiliki rata-rata kadar Air sebesar 0,03%. Penelitian Andriani et al., (2019) juga menghasilkan kadar air kristal MSG sebesar 0,03%. Seluruh sampel yang digunakan dalam penentuan kadar air memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan, yaitu $\leq 0,03\%$ dan telah memenuhi standart mutu perusahaan (AJIS).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa masing-masing ukuran kristal MSG LC, RC, dan FC tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan Cl, Fe, pH, Ai, dan kadar air. Kandungan Cl, Fe, pH, Ai, dan kadar air pada masing-masing ukuran kristal MSG telah memenuhi syarat yang sesuai dengan standart spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan AJIS (Ajinomoto Japan Industri Standart).

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, D. P., Sani, M., & A'yunin, Q. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Mesh Size Distribution pada Kristal Monosodium Glutamat (MSG) dengan Statistical Quality Control. 198-204.

- Azis, R., & Akolo, I. R. (2019). Karakteristik Mutu Kadar air, kadar abu dan Organoleptik pada Penyedap Rasa instan. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 3(2), 60–77.
<https://doi.org/10.30869/jasc.v3i2.396>
- Cahyadi, W. (2009) Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. (Vol.15, Issue 1, pp. 53–57).
- Dedin, Fardiaz, D., Apriyantono. (2006). Isolation and characterization of *Monosodium Glutamate* Jurnal Teknologi dan Industri Pangan (Vol. 17, Issue 3, pp. 204–213).
- Dinawati, N., & Sugiarto, R. (2017). Penentuan Kadar Besi selama Fase Pematangan Padi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Akta Kimia Indonesia*, 52-57.
- Herlinawati, L., Ningrumsari, I., Sitawati, R., & Amelia, E. (2022). Pengaruh Perbandingan Rumput Laut (*Gracilaria Sp*) dengan Bawang Putih (*Alium sativum L.*) terhadap Karakteristik Kaldu Rumput Laut. 3(1), 11–25.
- Jainurti, E., Yianney. (2016). Pengaruh penambahan tetestebu (Molase) pada fermentasi terhadap kristal Monosodium Glutamate. *Tehnik Kimia Yogyakarta* (Vol. 17, Issue 3, pp. 204–213).
- Juwita, Ratna. (2012). Studi Produksi Alkohol dari Tetes Tebu (*Saccharum officinarum L*) Selama Proses Fermentasi. Fakultas Teknologi Pertanian, 8.
- Kurnia, J. D., Retnaningsih, S. M., & Aridinanti, L. (2013). Analisis kapabilitas proses produksi monosodium glutamat (MSG) di PT. Ajinomoto Indonesia. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(1), 2337–3520.
- Prasetyo, & Andika. (2015). Identifikasi Perubahan Karakteristik Fisik Gula Pasir Akibat Proses Penggilingan Selama Penyimpanan Dan Penggunaan Kemasan Pada Skala Laboratorium.
- Prasetyaningsih, Y., Sari, M. W., & Ekawandani, N. (2018). Pengaruh suhu pengeringan dan laju alir udara terhadap analisis proksimat penyedap rasa alami berbahan dasar jamur untuk aplikasi makanan sehat (batagor). *Eksergi*, 15(2), 41–47.
- Rahmi, A. D., Dien, H. A., & Kaparang, J. T. (2018). Mutu Mikrobiologi dan Kimia Dari Produk Pasta (intermediet product) Penyedap Rasa Alami Yang Disimpan Pada Suhu Ruang Dan Suhu Dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2), 42.
- Rosidah, D., Ngatilah, Y., & Widjajati, E. P. (2022). Analisis Kualitas Produk Monosodium Glutamat (MSG) 3(1), 97–108.
- Santoso, D., Rahayu, B., Napitupulu, M., & Tahril. (2013). Analisis Kadar Besi (Fe) Pada Kedelai dengan Pengompleks Fenantrolin. *Skripsi*.
- Sulastri, S. (2016). Analisis Kadar Monosodium Glutamat (MSG) pada Bumbu Mie Instan yang Diperjualbelikan di Koperasi Wisata. 5-9.
- Safitri, E. (2016). *Sintesis Senyawa Aktif N-Benzylol Glutamida Dari Monosodium Glutamat Melalui Reaksi Amidasi*. 5(3), 1–14.
- Sugiyo, W., Jumaeri, & Kurniawan, C. (2010). Perbandingan Penggunaan Naoh-Nah Dengan Naoh-Na2 Sebagai Bahan Pengikat Impurities Pada Pemurnian Garam Dapur. *Saintekno: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(1), 57–68.
- Yonata, A., & Indah, I. (2016). Efek toksik konsumsi monosodium glutamate. *Majority*, 5(3), 100–104.