



PENGARUH SILIKON DIOKSIDA (SiO_2) TERHADAP KUALITAS GARAM INDUSTRI DI PT.XYZ

Ramdhani Andriansyah Ahmad¹, Kartika², Nadila Nirmala³

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Universitas Islam Al-Ihya Kuningan,
Jl. Mayasih, No. 11, Cigugur-Kuningan, Jawa Barat, 45552.

Email: ramdhaniandriansyahahmad@unisa.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Artikel Masuk: 11 Mei 2026 Artikel Review: 11 Mei 2026 Artikel Revisi: -	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Silikon dioksida (SiO_2) terhadap kualitas garam industri PT. XYZ. Penelitian dilakukan untuk mengatasi masalah penggumpalan garam yang disebabkan oleh sifat higroskopisnya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, yaitu T0, T1, T2, T3, dan T4. Parameter kualitas garam yang diuji antara lain kadar air, kadar NaCl, dan laju higroskopisitas. Hasil analisis kadar air dari garam industri yang ditambahkan Silikon dioksida (SiO_2) menunjukkan adanya perbedaan. Kadar air garam rata-rata antara $0,19 \pm 0,061$ dan $0,26 \pm 0,042$, dengan kadar air terendah pada konsentrasi 1% SiO_2 . Kadar NaCl garam industri pada semua perlakuan memiliki nilai tetap yaitu sebesar $\pm 97\%$, menunjukkan bahwa silikon dioksida tidak mempengaruhi kadar NaCl secara signifikan. Hasil pengukuran laju higrosipitas memperlihatkan penurunan nilai rata-rata (laju higrosipitas) yang signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi penambahan SiO_2 dari 0% hingga 1%. Laju higroskopisitas terbaik ditemukan pada garam dengan penambahan 1% SiO_2 yang menunjukkan efektivitas silikon dioksida dalam mencegah penggumpalan.
Kata kunci: Garam Industri, dioksida, <i>Anti</i> Higroskopisitas	ABSTRACT <i>This study aims to analyze the effect of Silicon dioxide (SiO_2) on the quality of industrial salt of PT. XYZ. Research was conducted to overcome the problem of salt clumping caused by its hygroscopic properties. The research method used was the Complete Random Design (RAL) experimental method with 5 treatments, namely T0, T1, T2, T3, and T4. The parameters of salt quality tested included moisture content, NaCl levels, and hygroscopicity rates. The results of the analysis of the moisture content of industrial salt with added Silicon dioxide (SiO_2) showed a difference. The average brine content was between 0.19 ± 0.061 and 0.26 ± 0.042, with the lowest moisture content at a concentration of 1% SiO_2. The NaCl content of industrial salts in all treatments has a fixed value of $\pm 97\%$, indicating that silicon dioxide does not significantly affect NaCl levels. The results of the hygroscopicity rate measurement showed a significant decrease in the mean value (hygroscopicity rate) along with the increase in the concentration of SiO_2 addition from 0% to 1%. The best hygroscopicity rate was found in salt</i>

Pendahuluan

Garam merupakan salah satu komoditas yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, selain berfungsi sebagai bumbu masakan, garam juga memiliki peran penting dalam industri makanan, baik sebagai bahan tambahan maupun sebagai bahan utama dalam proses pengolahan makanan. Garam merupakan benda padat berbentuk kristal putih yang terdiri dari natrium klorida, tetapi juga mengandung senyawa seperti magnesium, kalsium dan lainnya (Pranoto *et al.*, 2023). Garam industri harus memiliki syarat mutu sesuai dengan SNI 8207: 2016 dengan kadar air Maks. 0,5%, Kadar NaCl Min. 97%, bagian yang tidak larut dalam air Min. 0,5%, kadar kalsium (Ca) Maks. 0,06%, kadar magnesium (Mg) Maks. 0,06%. Batas cemaran logam Kadmium (Cd) Maks. 0,5 mg/kg, Timbal (Pb) Maks. 10,0 mg/kg, Raksa (Hg) Maks. 0,1 mg/kg, dan Arsen (As) Maks. 0,1 mg/kg.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan dan distribusi garam di Indonesia. Sejak didirikan, perusahaan ini terfokus pada produksi garam berkualitas tinggi yang memenuhi standar nasional. Masalah yang sering terjadi dalam penggunaan garam ialah kemampuannya untuk menggumpal atau mengeras sehingga dapat mengurangi kualitas garam tersebut. Menurut (Pui *et al.*, 2024) Penggumpalan dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti gaya antar partikel yang berkembang di bawah penyerapan kelembapan, yang dapat menyebabkan garam membentuk gumpalan sehingga sulit untuk digunakan. Garam bersifat higroskopis yang merupakan sifat atau suatu padatan yang memungkinkannya menyerap atau mengikat uap air dari udara sekitarnya. Untuk mengatasi masalah ini agar dapat mempertahankan kualitas garam, dilakukan penambahan bahan tambahan pangan anti kempal seperti silikon dioksida (SiO_2) untuk mencegah terjadinya penggumpalan pada garam industri di PT. XYZ.

Penelitian yang mengkaji mengenai penambahan silikon dioksida pada produk serbuk makanan sudah dilakukan oleh Omar Bashir (2023) bahwa Penggunaan *anti-caking* seperti Tricalcium fosfat dan Silikon dioksida (SiO_2) memiliki dampak signifikan terhadap pengurangan tingkat penggumpalan pada bubuk apricot dan dikemas dalam kemasan laminasi alumunium hingga bertahan selama 6 bulan tanpa mengurangi kualitas. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan anti-caking Silikon dioksida (SiO_2) memiliki peran yang signifikan dalam menjaga kualitas produk. Menurut (Younes *et al.*, 2018) Penambahan silikon dioksida dalam jumlah tertentu dapat mencegah penggumpalan garam dengan menyerap kelembapan dan menjaga konsistensi butiran garam. Silikon dioksida terikat pada kelembapan untuk mencegah partikel lain dalam produk makanan saling menempel, yang dapat menyebabkan penggumpalan. Batas penggunaan silikon dioksida diatur oleh BPOM yaitu 10.000 mg/kg.

Penelitian ini akan mengkaji bagaimana pengaruh Silikon dioksida (SiO_2) terhadap kualitas garam industri, sehingga dapat diketahui hasil dari kadar air, kadar NaCl, kadar cemaran logam seperti Arsen (As), Timbal (Pb), Raksa (Hg), dan Kadmium (Cd). Serta laju higroskopisitas.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan ini menggunakan 5 perlakuan, yaitu Kontrol T0 (0% SiO_2), Perlakuan T1 (0,25% SiO_2), Perlakuan T2 (0,50% SiO_2), Perlakuan T3 (0,75% SiO_2), dan Perlakuan T4 (1% SiO_2) sebanyak 3 kali ulangan.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu garam industri, sedangkan bahan tambahan yang berfungsi sebagai *anti-caking* Adalah Silikon dioksida (SiO_2). Sampel yang telah ditambahkan Silikon dioksida (SiO_2) selanjutnya akan dilakukan pengujian kadar air, kadar NaCl, dan laju higroskopisitas.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam suatu produk pangan. Kadar air berpengaruh secara langsung terhadap stabilitas dan kualitas pangan serta berhubungan dengan umur simpan produk pangan (Pramesti *et al.*, 2024) Hasil pengukuran kadar air ditampilkan pada Tabel 2, hasil analisis kadar air dari garam industri yang ditambahkan Silikon dioksida (SiO_2) menunjukkan adanya perbedaan. Kadar air garam rata-rata antara $0,19 \pm 0,061$ dan $0,26 \pm 0,042$.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air

Perlakuan	Kadar Air	SNI 8207; 2016
T0 (0%)	$0,26 \pm 0,042$	Memenuhi
T1 (0,25%)	$0,23 \pm 0,059$	Memenuhi
T2 (0,50%)	$0,20 \pm 0,061$	Memenuhi
T3 (0,75%)	$0,20 \pm 0,067$	Memenuhi
T4 (1%)	$0,19 \pm 0,061$	Memenuhi

Hasil nilai rata-rata kadar air terendah didapatkan pada perlakuan konsentrasi silikon dioksida 1% yaitu sebesar $0,19 \pm 0,061$. Sementara nilai rata-rata tertinggi yaitu sampel tanpa penambahan silikon dioksida 0% dengan nilai kadar air $0,26 \pm 0,042$. Kadar air garam industri dengan penambahan *anti-caking* silikon dioksida sampai dengan konsentrasi 1% masih memenuhi syarat SNI 8207 2016 mengenai garam industri sebagai acuan yang digunakan dengan kadar air maksimal sebesar 0,5%. Menurut (Septianty *et al.*, 2024) menambahkan *anti-caking* dapat memperlambat penyerapan air oleh produk, ini memungkinkan waktu penyimpanan yang lebih lama dan laju higroskopis menuju kondisi yang jenuh lebih tinggi. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kualitas produk adalah kadar air. Bubuk garam tanpa *anti-caking* memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada produk yang ditambahkan *anti-caking*, ini karena *anti-caking* memiliki kemampuan untuk menyerap air pada produk, sehingga semakin banyak *anti-caking* yang ditambahkan, semakin rendah air pada produk (Aprelya *et al.*, 2021).

Kadar NaCl

Tabel 3 menunjukkan kadar NaCl pada garam dengan berbagai perlakuan. Garam yang ditambahkan dengan Silikon dioksida (SiO_2) tidak mempengaruhi hasil dari kadar NaCl, hal ini disebabkan SiO_2 bersifat inert secara kimia, ia tidak bereaksi dengan NaCl. Saat dilakukan pengujian NaCl dengan metode titrasi, analisis fokus pada ion klorida (Cl^-) yang terlarut. Karena SiO_2 tidak larut dan tidak melepaskan ion ke dalam larutan, keberadaannya tidak akan mengganggu hasil perhitungan ion natrium atau klorida yang menentukan kadar kemurnian garam tersebut. Lipasek, R.A., *et al* (2012) menjelaskan bahwa agen *anti-caking* seperti SiO_2 bekerja pada level permukaan (inter-partikel) tanpa mengubah struktur molekul substansi utama.

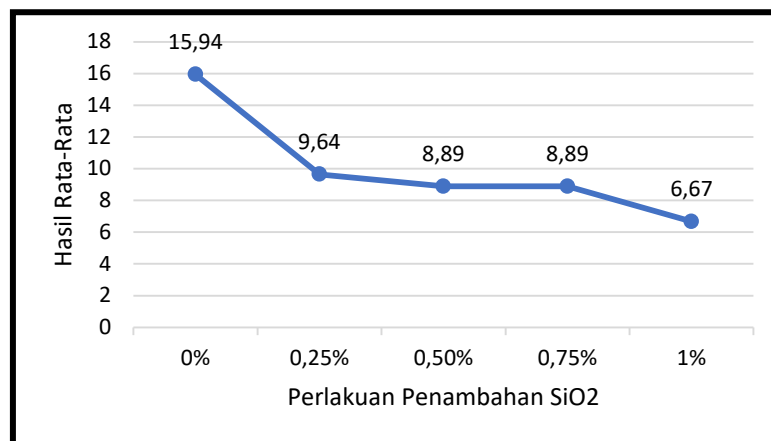
Tabel 3 Hasil Pengukuran NaCl

Perlakuan	Hasil NaCl	SNI 8207; 2016
T0 (0%)	97,2856%	Memenuhi
T1 (0,25%)	97,1246%	Memenuhi
T2 (0,50%)	97,2856%	Memenuhi
T3 (0,75%)	97,2856%	Memenuhi
T4 (1%)	97,1246%	Memenuhi

Laju Higroskopisitas

Hasil pengukuran laju higroskopisitas memperlihatkan penurunan nilai rata-rata (laju higroskopisitas) yang signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi penambahan SiO_2 dari 0% hingga 1%. Data ini mengkonfirmasi bahwa Silikon dioksida (SiO_2) secara efektif menekan kemampuan garam dalam menyerap air. Pada perlakuan T0 laju higroskopisitas berada pada titik tertinggi (15,94), ini adalah laju alami NaCl

menyerap uap air tanpa penghalang. Pada perlakuan T1, T2, dan T3 terjadi penutupan permukaan (*surface coating*), dan pada perlakuan T4 penurunan laju higroskopisitas lebih lanjut ke 6,67, hal ini menunjukkan bahwa kelebihan silika memberikan perlindungan ekstra dengan menyerap sisa kelembapan di ruang antar partikel (*inter-partikel space*). He, X., *et al* (2020) menjelaskan bahwa silika bertindak sebagai *spacer* (pemisah), penurunan laju higroskopisitas dengan bertambahnya SiO₂ mencerminkan berkurangnya kontak uap air dengan permukaan garam (NaCl) yang bersifat hidrofilik kuat. Penambahan silika menciptakan penghalang mekanis yang mencegah air membentuk jembatan cair antar Kristal, Dimana tanpa jembatan cair ini laju penyerapan air yang terukur secara gravimetri akan berkurang karena uap air tertahan di pori-pori silika dan tidak menembus ke dalam struktur NaCl (Bhandari, B, 2013).



Gambar 1. Hasil Analisis Laju Higroskopisitas Garam Industri dengan Penambahan SiO₂

Kesimpulan

Penambahan Silikon dioksida (SiO₂) memberikan pengaruh terhadap kualitas garam industri pada parameter kadar air dan laju higroskopisitas. Hasil analisis kadar air penambahan silikon dioksida secara signifikan menurunkan kadar air pada garam industri, kadar air terendah ditemukan pada perlakuan dengan penambahan 1% silikon dioksida sebesar 0,19% yang memenuhi syarat SNI 8207:2016. Tingkat higroskopisitas pada garam industri menunjukkan hasil yang lebih baik dengan penambahan silikon dioksida. Perlakuan T4 dengan penambahan 1% SiO₂ menunjukkan nilai higroskopisitas terendah sebesar 6,67% yang dimana menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mencegah penggumpalan dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan SiO₂.

Penambahan Silikon dioksida (SiO₂) tidak memberikan pengaruh terhadap kadar NaCl garam industri. Hasil pengukuran kadar NaCl pada setiap perlakuan menghasilkan data kadar NaCl sebesar ± 97%. Kadar NaCl pada garam industri memenuhi syarat SNI 8207:2016.

Bibliografi

- Agustina, V. (2020). Penetapan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Lip Liner dengan Metode *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (ICP-MS). *Jurnal Analis Farmasi*, 5(1), 38-43.
- Febriana, N., *et al*. (2020). Analisa Kandungan Logam Ca dan Fe di Tambak Garam Rakyat Kelurahan Polagan Kabupaten Sampang. *Juvenil*, 1(4), 477-485.
- Fina Aprelya, *et al*. (2021), Penambahan Anti Kempal Magnesium Karbonat (MgCO₃) Terhadap Karakteristik *Flavor* Lemi Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 3(2), 113-122.
- Nurhidajah, N., *et al*. (2021). Pemodelan Persamaan Arrhenius Untuk Memprediksi Umur Simpan Penyedap Rasa Cangkang Rajungan. *AGROINTEK*, 15(2), 566-573.

- Pramesti, N., *et al.* (2024). Penggunaan Ekstrak dan Perisa Jahe terhadap Potensi Kegumpalan pada Serbuk Pemanis Intensitas Tinggi. *Karimah Tauhid*, 3(4), 5103-5121.
- Pranoto, A.K., *et al.* (2023). Pengolahan Garam Krosok dan Bittern Menjadi Garam Kesehatan. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*, 3(1), 1-13.
- Pui, L. P., *et al.* (2024). Storage stability and anti-caking agents in spray-dried fruit powders: A review. In *Foods and Raw Materials. Kemerovo State University*. 12(2), 229–239.
- Septianty, N. A., *et al.* (2024). Pengaruh Konsentrasi Anti Kempal Magnesium Karbonat ($MgCO_3$) Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Sambal Tumpang Bubuk. *JSTP*, 9(4), 7603-7614.
- Younes, M., *et al.* (2018). Re-evaluation of silicon dioxide (E 551) as a food additive. *EFSA Journal*, 16(1).
- Lipasek, R. A., Taylor, L. S., & Mauer, L. J. (2012). Effect of anticaking agents on cane sugar hygroscopicity and surface loss. *Food Research International*, 45(1), 438-444.
- He, X., Wang, Y., & Chen, J. (2020). Investigation of the anti-caking mechanism of silica in food powders. *Journal of Food Engineering*, 268, 110-125.
- Bhandari, B. (2013). Anticaking and flowability of food powders. In B. Bhandari, N. Bansal, M. Zhang, & P. Schuck (Eds.), *Handbook of Food Powders: Processes and Properties* (pp. 291-308). Woodhead Publishing.