

Kajian Pengaruh Kondisi Penyimpanan terhadap Stabilitas Kandungan Gizi Tepung Jagung

Janitra Yasmine Habibi¹, Nurlaila Agustina², Salman Septira³, Aji Jumiono⁴

¹Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda, janitrayasminhabibi@gmail.com

²Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda, nurlailagustin56@gmail.com

³Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda, salmansep0@gmail.com

⁴Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda, ajijumiono@unida.ac.id

ABSTRAK

Tepung jagung merupakan bahan pangan penting yang kaya nutrisi. Namun, penyimpanan pascapanen di iklim tropis dengan suhu dan kelembaban tinggi dapat mempercepat degradasi mutu gizi, termasuk oksidasi lipid, penurunan protein, dan kehilangan vitamin. Studi ini membahas pengaruh kondisi penyimpanan terhadap kandungan gizi tepung jagung dengan metode pengumpulan data dari beberapa jurnal ilmiah dan dokumen kebijakan terkait pangan olahan jagung. Hasil menunjukkan bahwa suhu >30°C dan kelembaban >65% mempercepat oksidasi lemak dan degradasi karotenoid hingga 60–70%, serta menurunkan vitamin A dan E secara signifikan. Tepung *whole-grain* lebih rentan terhadap ketengikan dibanding *degermed flour* karena kandungan *germ* yang tinggi. *Degerming* terbukti memperpanjang masa simpan hingga 3–6 bulan. Pengemasan kedap udara dan *Modified Atmosphere Packaging* (MAP) dengan kadar oksigen rendah (<2%) efektif menekan oksidasi dan pertumbuhan mikroba. Penambahan antioksidan alami seperti tokoferol juga membantu menjaga stabilitas vitamin. Rekomendasi penyimpanan meliputi suhu rendah (15–20°C), kelembapan <60%, dan kemasan berlapis penghalang oksigen.

Kata Kunci: tepung jagung, penyimpanan, kandungan gizi, oksidasi, standar mutu.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu bahan pangan utama di Indonesia setelah padi dan gandum. Tepung jagung banyak dimanfaatkan dalam industri pangan seperti pembuatan roti, mie, kue kering, dan makanan instan karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi serta kandungan protein, lemak, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Selain itu, jagung juga menjadi bahan baku potensial untuk produk pangan fungsional karena mengandung antioksidan alami

seperti karotenoid, lutein, dan zeaxanthin yang berperan penting dalam menjaga kesehatan mata dan sistem imun (Ekeledo *et al.*, 2024).

Tabel Perbandingan Kandungan Gizi Jagung dengan Tepung Jagung (per 100 gram)

Komponen Gizi	Jagung Mentah	Tepung Jagung (<i>degermed</i>)
Energi (Kalori)	86 kkal	361 kkal
Karbohidrat	19 gram	76,8 gram
Protein	3,2 gram	13,86 gram
Lemak	1,2 gram	5,94 gram
Serat	2,7 gram	7,3 gram
Fosfor	89 mg	272 mg
Magnesium	37 mg	93 mg
Karotenoid	1,13 mg	1,38 mg

*Sumber : Aini *et al.*, (2016)

Dalam praktik penyimpanan pascapanen, tepung jagung sering mengalami penurunan mutu selama penyimpanan, terutama jika tidak didukung oleh kondisi lingkungan dan kemasan yang sesuai. Fenomena umum yang sering terjadi meliputi perubahan warna, munculnya bau tengik, penurunan kadar protein dan vitamin, serta peningkatan kadar air yang menyebabkan tepung mudah menggumpal dan berjamur (Taylor *et al.*, 2024). Data dari FAO (2023) menunjukkan bahwa sekitar 20–30% produk tepung berbasis sereal di negara berkembang mengalami penurunan mutu selama penyimpanan akibat kondisi iklim tropis dengan kelembaban tinggi (Hussain *et al.*, 2021).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan tepung jagung pada suhu ruang (25–30°C) dan kelembaban tinggi (>65%) dapat menyebabkan penurunan kadar protein hingga 10%, vitamin A hingga 40%, serta peningkatan bilangan peroksida sebagai indikator ketengikan lemak. Kondisi ini memperlihatkan bahwa penurunan gizi selama penyimpanan merupakan permasalahan nyata dalam menjaga ketahanan dan kualitas bahan pangan berbasis jagung, terutama di daerah tropis seperti Indonesia (Pingge *et al.*, 2021).



Gambar Tepung Jagung

Sumber : National Culinary Service Academy 2025

Produk tepung jagung yang dihasilkan dan dipasarkan idealnya harus memiliki stabilitas gizi yang tinggi selama masa simpan. Hal ini sesuai dengan standar mutu SNI 01-3727-1995 yang mensyaratkan kadar air maksimal 14%, bebas dari bau tengik, dan memiliki kandungan protein serta lemak yang masih terjaga selama distribusi (Li *et al.*, 2024). Oleh karena itu, diperlukan strategi penyimpanan yang mampu menjaga kandungan gizi tepung jagung agar tetap stabil dan memenuhi standar gizi serta keamanan pangan.

Untuk mengatasi penurunan kandungan gizi selama penyimpanan, telah dikembangkan berbagai penelitian. Berdasarkan beberapa jurnal, merekomendasikan penyimpanan pada suhu rendah (15–20°C), kelembapan terkendali (<60%), serta penggunaan kemasan kedap udara dengan lapisan penghalang oksigen (*metalized film* atau plastik polietilen densitas tinggi) (da Silva Timm *et al.*, 2023). Selain itu, penambahan antioksidan alami seperti tokoferol atau ekstrak herbal berpotensi menekan laju oksidasi lemak dan kehilangan karotenoid.

Studi literatur ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis pengaruh berbagai faktor penyimpanan terhadap perubahan kandungan gizi tepung jagung, termasuk perubahan lemak, protein, vitamin, dan karotenoid, serta mengidentifikasi proses pengemasan dan kondisi penyimpanan yang optimal untuk menjaga mutu gizi tepung jagung dalam jangka waktu panjang.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan merupakan studi literatur dengan sumber data diperoleh dari jurnal ilmiah nasional dan internasional, serta dokumen kebijakan terkait pangan olahan jagung. Proses pengumpulan data dilakukan melalui pencarian literatur menggunakan kata kunci seperti "*corn flour storage stability*," "*degermed corn flour*," "*nutritional changes during storage*," dan "*corn carotenoid degradation*."

Literatur yang digunakan berfokus pada pengaruh penyimpanan terhadap komposisi nutrisi tepung jagung, yang membahas mengenai jenis sampel (*whole flour/degermed*), kondisi penyimpanan (suhu, kelembapan, waktu, dan jenis kemasan), metode analisis nutrisi (proksimat, karotenoid, tingkat oksidasi), dan temuan utama (perubahan protein, lemak, kelembapan, karotenoid).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil studi literatur menunjukkan penurunan kandungan gizi tepung jagung selama penyimpanan dipengaruhi oleh faktor lingkungan (suhu, kelembapan, dan oksidasi), komposisi bahan (lemak, protein, karotenoid), serta teknologi pengemasan. Secara umum, suhu penyimpanan, kelembapan udara, dan tingkat oksidasi, berperan penting dalam mempercepat reaksi kimia dan biokimia yang menyebabkan degradasi nutrisi. Komposisi bahan juga mempengaruhi stabilitas gizi selama penyimpanan. Teknologi pengemasan yang tepat perlu diterapkan untuk menjaga stabilitas kualitas tepung jagung.

Faktor Lingkungan

Suhu penyimpanan dan kelembapan udara merupakan dua faktor paling signifikan dalam menentukan stabilitas nutrisi tepung jagung. Suhu yang lebih tinggi ($>30^{\circ}\text{C}$) mempercepat reaksi oksidasi lipid, hidrolisis pati, serta degradasi karotenoid. Aktivitas air (a_w) yang tinggi ($>0,6$) meningkatkan mobilitas molekul air sehingga mempercepat proses degradasi biokimia dan aktivitas enzim. Menurut Yewle et al, penyimpanan pada suhu terkendali ($15\text{--}20^{\circ}\text{C}$) dan kelembapan relatif $<60\%$ mampu

memperlambat kehilangan gizi hingga 40% dibanding kondisi ruang terbuka. Pernyataan ini sejalan dengan prinsip penurunan gizi, di mana peningkatan suhu mempercepat laju reaksi oksidatif dua hingga tiga kali lipat untuk setiap kenaikan 10°C.

Kecenderungan ketengikan (*Rancidity*) pada tepung jagung dipengaruhi oleh kandungan lemak. Penurunan mutu lemak merupakan indikator utama penurunan kualitas tepung jagung selama penyimpanan. Tepung jagung yang masih mengandung *germ* (*whole-grain flour*) cenderung lebih cepat mengalami oksidasi lipid dibanding tepung yang telah melalui proses *degerming* (penghilangan lembaga jagung) (Khamila *et al.*, 2020). Hal ini disebabkan kandungan asam lemak tak jenuh dan enzim lipoksigenase yang tinggi pada *germ* (lembaga) yang mempercepat pembentukan peroksida dan senyawa volatil penyebab bau tengik. Bilangan peroksida pada *whole-grain flour* meningkat hingga 60% setelah penyimpanan tiga bulan pada suhu 30°C, sedangkan *degermed flour* hanya naik sekitar 25% pada kondisi serupa. Dengan demikian, proses *degerming* terbukti memperpanjang kestabilan oksidatif lemak dan memperlambat penurunan kualitas sensori tepung jagung (Lux *et al.*, 2022).

Komposisi Bahan

Lemak (khususnya pada tepung *whole-grain* yang mempertahankan *germ*) mengalami penurunan kualitas lebih cepat dibanding komponen lain karena oksidasi dan aktivitas lipase. Studi yang membandingkan *degermed* vs *non-degermed* menunjukkan *degerming* secara konsisten menurunkan laju kenaikan FFA dan peroksida, memperpanjang masa simpan dari beberapa minggu menjadi beberapa bulan tergantung kondisi (Hussain *et al.*, 2021).

Perubahan ketersediaan asam amino berbanding lurus dengan perubahan protein selama penyimpanan yang disebabkan oleh reaksi oksidatif ringan dan ikatan silang (*cross-linking*) antar asam amino tertentu, khususnya lisin dan metionin (Lux *et al.*, 2022). Pada periode penyimpanan singkat (1–3 bulan), perubahan kuantitatif

protein cenderung kecil (<5%), tetapi penyimpanan jangka panjang (>6 bulan) dapat menurunkan kandungan protein akibat terbentuknya senyawa Maillard dan penurunan ketersediaan asam amino esensial. Meskipun penurunan protein relatif lebih stabil dibanding lemak, perubahan ini memiliki dampak fungsional terhadap kemampuan pengikatan air adonan tepung jagung (Zhao *et al.*, 2024).

Kandungan karotenoid pada tepung jagung sangat sensitif terhadap paparan cahaya, oksigen, dan suhu tinggi. Penurunan β -karoten dan lutein dapat mencapai 40–70% setelah penyimpanan 3 bulan pada suhu ruang yang terkena paparan cahaya (Usolin *et al.*, 2025). Reaksi oksidasi karotenoid dipercepat oleh adanya asam lemak tak jenuh. Sementara itu, vitamin larut lemak (A, E) dan vitamin B kompleks juga menunjukkan penurunan signifikan, terutama pada kondisi dengan kelembaban tinggi. Upaya penambahan antioksidan alami seperti tokoferol dan kemasan berlapis *metalized film* terbukti menurunkan laju kehilangan vitamin hingga 25% (Taek *et al.*, 2024).

Faktor Pengemasan

Faktor pengemasan merupakan komponen penting dalam menjaga stabilitas gizi tepung jagung. Menurut Worku *et al.*, 2022 penggunaan kemasan kedap udara dan *Modified Atmosphere Packaging* (MAP) secara signifikan menekan oksidasi dan pertumbuhan mikroba. Tepung jagung yang disimpan dalam kondisi MAP dengan konsentrasi oksigen rendah (<2%) menunjukkan penurunan kadar lemak dan vitamin yang jauh lebih kecil dibanding penyimpanan terbuka. Selain itu, kemasan berlapis aluminium foil atau plastik polietilen densitas tinggi mampu mengurangi difusi oksigen dan uap air secara efektif (Ekeledo *et al.*, 2024).

Pengemasan MAP dengan kadar O₂ rendah menekan oksidasi dan pertumbuhan jamur, kadar CO₂ 20-40% menghambat pertumbuhan mikroba, serta nitrogen sebagai gas inert untuk menggantikan volume udara dan mencegah kolaps kemasan juga mengurangi potensi serangan serangga dan pertumbuhan mikroba, faktor yang berpengaruh pada mutu total dan potensi mikotoksin. Kondisi

penyimpanan di iklim tropis (kelembaban tinggi dan suhu tinggi) mempercepat degradasi dibanding kondisi sejuk dan kering. Oleh karena itu rekomendasi waktu simpan harus disesuaikan (seperti penyimpanan aman 1–4 minggu pada suhu ruang tanpa pengemasan khusus, kemudian 3–6 bulan jika terdegerming pada suhu lebih rendah).

KESIMPULAN

Penyimpanan tepung jagung sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban relatif, dan keberadaan oksigen. Suhu tinggi ($>30^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban $>65\%$ mempercepat reaksi oksidasi lipid, penurunan vitamin A dan E, serta degradasi karotenoid. Tepung whole-grain lebih rentan mengalami ketengikan akibat kandungan lemak dan aktivitas enzim lipoksigenase dalam germ. Proses degerming terbukti meningkatkan stabilitas oksidatif dan memperpanjang masa simpan produk.

Strategi pengemasan yang tepat seperti penggunaan kemasan kedap udara dan teknologi *Modified Atmosphere Packaging* (MAP) dengan kadar oksigen rendah ($<2\%$) terbukti efektif dalam menekan kerusakan gizi dan pertumbuhan mikroba. Rekomendasi utama untuk mempertahankan mutu gizi tepung jagung selama penyimpanan adalah penerapan suhu rendah ($15\text{--}20^{\circ}\text{C}$), kelembaban $<60\%$, pengemasan berlapis penghalang oksigen, serta penambahan antioksidan alami. Temuan ini memberikan dasar penting bagi pelaku industri pangan dan pengambil kebijakan dalam merancang sistem penyimpanan yang menjamin kualitas dan keamanan pangan berbasis jagung.

REFERENSI

- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustrawan, B. (2016). Sifat fisik, kimia, dan fungsional tepung jagung yang diproses melalui fermentasi. *Agritech*, 36(2).
- Da Silva Timm, N., Coradi, P. C., dos Santos Bilhalva, N., Nunes, C. F., & da Costa Corrêa Cañizares, L. (2023). Effects of corn drying and storage conditions on

- flour, starch, feed, and ethanol production: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 60(9), 2337–2349.
- Ekeledo, E., Abass, A., & Müller, J. (2024). Effect of packaging and storage conditions on the pasting and functional properties of pretreated yellow-fleshed cassava flour. *Applied Food Research*, 4(2), 100467.
- Ekpa, O., Fogliano, V., & Linnemann, A. (2021). Carotenoid stability and aroma retention during the post-harvest storage of biofortified maize. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(10), 4042–4049.
- Hussain, M., Saeed, F., Niaz, B., Afzaal, M., Ikram, A., Hussain, S., Mohamed, A. A., Alamri, M. S., & Anjum, F. M. (2021). Biochemical and nutritional profile of maize bran-enriched flour in relation to its end-use quality. *Food Science & Nutrition*, 9(6), 3336–3345.
- Khamila, S., Sila, D. N., & Makokha, A. (2020). Compliance status and stability of vitamins and minerals in Fortified Maize Flour in Kenya. *Scientific African*, 8, e00384. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00384>
- Li, C., Shao, S., Yi, X., Cao, S., Yu, W., Zhang, B., Liu, H., & Gilbert, R. G. (2024). Influence of Storage Temperature on Starch Retrogradation and Digestion of Chinese Steamed Bread. *Foods*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/foods13040517>
- Lux, P. E., Fuchs, L., Wiedmaier-Czerny, N., & Frank, J. (2022). Oxidative stability of tocochromanols, carotenoids, and fatty acids in maize (*Zea mays* L.) porridges with varying phytate concentrations during cooking and in vitro digestion. *Food Chemistry*, 378, 132053.
- National Culinary Service Indonesia. (2025). Kenali apa itu tepung jagung, kandungan dan penggunaannya. <https://ncsaindonesia.com/web/kenali-apa-itu-tepung-jagung-kandungan-dan-penggunaannya/>
- Pingge, Y. U., Semariyani, A. A. M., & Candra, I. P. (2021). Perbandingan Tepung Jagung Dengan Tepung Terigu Serta Penambahan CMC Terhadap Karakteristik Mi Jagung. *Gema Agro*, 26(1), 11–19.
- Taek, P., Malelak, G. E., & Sipahelut, G. M. (2024). Kualitas Organoleptik, Oksidasi Lemak dan Total Bakteri Sui Wu'u Yang Diolah Dari Otot Paha Belakang dan

- Diberi Level Tepung Jagung Yang Berbeda. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 3(9).
- Taylor, J. R. N., de Kock, H. L., Makule, E., Hamaker, B. R., & Milani, P. (2024). Reduction in rancidity development in fortified whole-grain maize meal by hot-air drying of the grain. *Cereal Chemistry*, 101(2), 323–333.
- Usolin, M. G., Sipahelut, G. M., & Malelak, G. E. M. (2025). Pengaruh Level Tepung Jagung Terhadap Kualitas Organoleptik, Oksidasi Lemak Dan Total Bakteri Sui Wu'u Daging Babi Bagian Perut. *Jurnal Sains Peternakan*, 13(1), 1–8.
- Worku, A. F., Kalsa, K. K., Abera, M., Tenagashaw, M. W., & Habtu, N. G. (2022). Evaluation of various maize storage techniques on total aflatoxins prevalence and nutrient preservation. *Journal of Stored Products Research*, 95, 101913.
- Yewle, N. R., Stroshine, R. L., Ambrose, R. K., & Baributsa, D. (2023). Short-Term Hermetic Storage of Wet Maize and Its Effect on Quality. *Foods*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/foods12040891>
- Zhao, Y., Qi, T., Cui, C., Liu, X., Liu, R., Liu, S., Song, Y., Li, Y., & Lv, H. (2024). Effects of different storage temperatures on the quality and metabolome of maize with high moisture content. *LWT*, 214, 117117. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.117117>