UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, N., E. Sholichah, N. Indrianti, dan D. A. Darmajana. 2018. Pengaruh kombinasi *plasticizer* terhadap karakteristik *edible film* dari karagenan dan lilin lebah. Biopropal Industri. 9 (1): 49-60.

Ahmed, M., I. Bose, Nousheen, dan S. Roy. 2024. *Development of intelligent indicators based on cellulose andprunus domestica extracted anthocyanins for monitoring the freshness of packaged chicken. International Journal of Biomaterials.* 1: 7949258.

Amalia, A., Suparno, W. S. B. Dwandaru. 2026. Sifat mekanik *edible film* berbasis kitosan: optimasi dengan penambahan karboksimetil selulosa. Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika. 14 (1): 96-107.

Amaral, R. A., C. A. Pinto, V. Lima, J. Taravares, A. P. Martins, L. G. Fidalgo, A. M. Silva, M. M. Gil, P. Teixiera, J. Barbosa, F. J. Barba, dan J. A. Saraiva. 2021. *Chemical-based methodologies to extend the shelf life of fresh fish. Foods.* 10: 2300.

Amin, U., M. U. Khan, Y. Majeed, M. Rebezov, M. Khayrullin, E. Bobkova, M. A. Shariati, I. M. Chung, dan M. Thiruvengadam. 2021. *Potentials of polysaccharides, lipids and proteins in biodegradable food packaging applications. International Journal of Biological Macromolecules*. 183: 2184–2198.

Angela, G. C., F. Mentang, dan G. Sanger. 2015. Kajian mutu ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) asap dari tempat pengasapan Desa Girian atas yang dikemas vakum dan non vakum selama penyimpanan dingin. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. 3 (2): 29-40.

Arafah, P., T. Nurhayati, S. H. Suseno, C. M. Ardina, dan N. R. Suhaima. 2025. Analisis kesegaran dan kandungan formalin pada ikan laut di Lampung Selatan. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 28 (8): 738-754.

Asasta, A. R., D. W. Armando, J. C. Tissadharma, K. A. Theo, dan N. Nobelta. 2024. *Sugar alcohol: a comparison of xylitol and sorbitol in food application.* Jurnal Global Ilmiah. 1 (4): 231-239.

Assyifa, C. F., I. A. Franella, F. Halqiah, I. Sulaiman, dan D. Yunita. 2025. *Application of anthocyanin extract from butterfly pea flower (Clitoria ternatea) as a freshness indicator.* Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Unisri. 10 (2): 137-147.

Azeredo, H. M. C. dan D. S. Correa. 2021. *Smart choices: mechanisms of intelligent food packaging. Current Research in Food Science.* 4: 932-936.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Beghetto, V., S. Conca, dan D. Santandrea. 2026. *Carboxymethyl cellulose-based films for sustainable food packaging: modification strategies and structure–property relationships. Polymers.* 18:552.

BSN. 2009. Cara uji kimia-Bagian 8: Penentuan kadar *Total Volatile Base Nitrogen* (TVB-N) dan Trimetil Amin Nitrogen (TMA-N) pada produk perikanan: SNI 2354.8: 2009. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

BSN. 2015. Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan: SNI 2332.3: 2015. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

BSN. 2018. Udang segar: SNI 2728: 2018. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Chen, Y., J. Wang, L. Xu, Y. Nie, Y. Ye, J. Qian, F. Liu, dan L. Zhang. 2024a. *Effects of different plasticizers on the structure, physical properties and film forming performance of curdlan edible films. Foods.* 13 (3930): 1-14.

Chen, Y., Y. Wang, Y. Zhang, X. Wang, C. Zhang, dan N. Cheng. 2024b. *Intelligent biosensors promise smarter solutions in food safety 4.0. Foods.* 13: 235.

Chen, Z., J. Zhu, F. Meng, J. Deng, H. Yang, J. Liu, D. Li, Y. Ding, C. Mei, dan H. Jiang. 2026. *Qualitative and quantitative detection of procymidone residues in romaine lettuce (Lactuca sativa var. longifolia) using a natural anthocyanin colorimetric sensor array. Microchemical Journal.* 227: 118657.

Cho, B., K. Charoensri, H. Doh, dan H. J. Park. 2023. *Preparation of colorimetric sensor array system to evaluate the effects of alginate edible coating on boiled-dried anchovy. Foods.* 12 (638):1-12.

Choi, I., J. Y. Lee., M. Lacroix., and J. Han. 2017. *Intelligent pH indicator film composed of agar/potato starch and anthocyanin extracts from purple sweet potato. Food Chemistry.* 218: 122-128.

Devitria, R., M. Elfia, dan Y. Y. Sarwis. 2023. Pemanfaatan antosianin kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai biosensor kandungan natrium nitrit pada produk daging olahan. *Ensiklopedia of Journal.* 5 (3): 565-571.

Dompeipen, E. J., M. Kaimudin, dan R. P. Dewa. 2016. Isolasi kitin dan kitosan dari limbah kulit udang. Jurnal Majalah Biam. 12 (1): 32-38.

Erez, E., A. E. Eroglu, dan B. Bayramoglu. 2025. *Fabrication of electrospun polycaprolactone nanofibrous mats loaded with purple basil extract (Ocimum basilicum* L.*) as colorimetric ph indicator films. Food and Bioprocess Technology.* 18: 7484-7501.

Erna, K. H., W. X. L. Felicia, J. M. Vonnie, K. Rovina, K. W. Yin, dan M. N. N. Aqilah. 2022. *Synthesis and physicochemical characterization of polymer film-based anthocyanin and starch. Biosensors.*12 (211): 1-15.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Fadillah, R. B. 2026. Pengaruh Konsentrasi *Plasticizer Polyvinyylpyrrolidone* terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Indikator Kesegaran Udang. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.

Fajarwati, F. I., E. Sugiharto, dan D. Siswanta. 2016. *Film of chitosan-carboxymethyl cellulosepolyelectrolyte complex as methylene blue adsorbent.* Eksakta: Jurnal Ilmu-Ilmu FMIPA. 15 (1-2): 36-45.

Fatma, R., Malaka, dan M. Taufik. 2015. Karakteristik edible film berbahan *whey dangke* dan agar dengan menggunakan gliserol dengan persentase berbeda. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan. 4 (2): 63-69.

Ferreira, D. C. M., S. O. Ferreira, E. S. D. Alvarenga, N. D. F. F. Soares, J. S. D. R. Coimbra, dan E. B. D. Oliveira. 2022. *Polyelectrolyte complexes (PECs) obtained from chitosan and carboxymethylcellulose: A physicochemical and microstructural study. Carbohydrate Polymer Technologies and Applications.* 3: 100197.

Filho, J. G. D. O. A. R. C. Braga., B. R. de Oliveira., F. P. Gomes., V. L. Moreira., V. A. C. Pereira., and M. B. Egea. 2021. The potential of anthocyanins in smart, active, and bioactive eco-friendly polymer-based films: A review. Food Research International, 142: 110202.

Gafar, F., Y. Y. Oessoe., dan J. C. E. Lamaega. 2022. Pemanfaatan kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dalam pembuatan nata de batatas. Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal), 13(1): 1-7.

Gasti, T., S. Dixit., O. J. D'souza., V. D. Hiremani., S. K. Vootla., S. P. Masti., R. B. Chougale., and R. B. Malabadi. 2021. *Smart biodegradable films based on chitosan/methylcellulose containing Phyllanthus reticulatus anthocyanin for monitoring the freshness of fish fillet. International Journal of Biological Macromolecules.* 187: 451-461.

Ghiffari, I., M. E. Sawitri, dan A. Manab. 2023. *Physical characteristics of gelatin-xylitol edible film. Asian Journal of Food Research and Nutrition.* 2 (4): 313-322.

Gifari, L. A, dan I. Sholilah. 2025. Evaluasi mutu udang vaname segar berdasarkan organoleptik, cemaran mikroba escherichia coli, dan cemaran kimia kloramfenikol. Jurnal Biologi dan Pembelajarannya. 12 (2): 229-238.

Hafara, D. 2025. Formulasi Matriks Biosensor Antosianin Berbahan Dasar Kitosan-*Carobxymethyl Cellulose* sebagai Indikator Kesegaran Udang. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.

Hamdi, M., R. Nasri, S. Hajji, M. Nigen, S. Li, dan M. Nasri. 2019. *Acetylation degree, a key parameter modulating chitosan rheological, thermal and film-forming properties. Food Hydrocolloids.* 87: 48-90.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Hanan, S. S. A., M. Maryana, A. A. Jaziri. 2025. Karakteristik mutu ikan marlin (*Makaira nigricans*) melalui analisis kadar senyawa volatile. *Journal of Fisheries and Marine Reseacrh.* 9 (3): 106-114.

Hapsari, R. 2026. Pengaruh Konsentrasi *Plasticizer Polyethyene Glycol* 400 terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Indikator Kesegaran Udang. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.

Harikedua, S. D. 2010. Efek penambahan ekstrak air jahe (*Zingiber officinale roscoe*) dan penyimpanan dingin terhadap mutu sensoris ikan tuna (*Thunnus albacores*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 6 (1): 36-40.

Haryanto dan A. N. Aeni. 2017. Pengaruh penambahan karboksimetil selulosa (CMC) terhadap tingkat *crosslinking* dan kuat tarik peo *hidrogel film.* Techno. 18 (2): 117-120.

He, Y., L. Lu, Y. Lin, R. Li, X. Lu, Y. Zou, W. Zhou, Z. Wang, dan J. Li. 2022. *Intelligent pH-sensing film based on polyvinyl alcohol/cellulose nanocrystal with purple cabbage anthocyanins for visually monitoring shrimp freshness. International Journal of Biological Macromolecules.* 218: 900-908.

Herawati, D., L. Purnamayati, dan R. A. Kurniasih. 2020. Perubahan kualitas udang putih (*Penaeus merguiensis*) selama penyimpanan dingin dengan penambahan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan. 2 (2): 1-6.

Hidayaty, A. N., S. Fiddaroini, A. L. Fahmi, S. R. A. Siahaan, Q. Fardiyah, A. S. A. Sabarudin. 2026. *Chitosan–PVA composite films incorporated with roselle anthocyanins: colorimetric smart sensor for real-time monitoring of meat and seafood freshness. Food Chemistry.* 33: 103545.

Huang, Y., S. Zhou, G. Zhao, dan F. Ye. 2021. *Destabilisation and stabilisation of anthocyanins in purple-fleshed sweet potatoes: a review. Trends in Food Science and Technology.* 116: 1141-1154.

Huri, D., dan Nisa, F. C. 2014. Pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak ampas kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia edible film. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 2(4), 29–40.

Husna, M., Y. Tabak, M. Yildiz. 2024. *Glycerol as a feedstock for chemical synthesis. Chembioeng.* 11 (5): 1-13.

Husni, A. dan M. M. P. Putra. 2018. Pengendalian Mutu Hasil Perikanan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Ibrahim, S., O. Soliman, M. Sultan, dan A. Aziz. 2017. *Synergistic antimicrobial effect of xylitol with curcumin: water vapor barrier, mechanical and thermal properties of pss/pva packaging films. International Journal of Applied Engineering Research.* 12 (20): 10360-10366.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Imawan, C., R. Fitriana, A. Listyarini, W. Sholihah, dan W. Pudjiastuti. 2018. Kertas label kolorimetrik dengan ekstrak ubi ungu sebagai indikator pada kemasan pintar untuk mendeteksi kesegaran susu. Jurnal Kimia dan Kemasan. 40 (1): 25-32.

Irnawati, W. O. S. Zubaydah, dan Arifah. 2017. *Anthocaynin total and antioxidant activity of ruruhi (Syzygium polycephalum* Merr.) *fruits.* Jurnal Ilmiah Farmasi. 6 (3): 169-175.

Jiang, G., X. Hou, X. Zeng, C. Zhang, H. Wu, G. Shen, Q. Luo, M. Li, X. Liu, A. Chen, Z. Wang, dan Z. Zhang. 2020. *Preparation and characterization of indicator films from carboxymethyl-cellulose/starch and purple sweet potato (Ipomoea batatas (L.) lam) anthocyanins for monitoring fish freshness. International Journal of Biological Macromolecules.* 143: 359-372.

Jusnita, N., Sugiyono, N. D. Yuliana, dan N. E. Suyatma. 2025. *Exploring pH-responsive color changes of anthocyanin extracts from four selected plants as potential natural food deterioration indicators. Indonesian Food Science And Technology Journal.* 9 (1): 61-70.

Kaewprachu, P., C. Jaisan, S. Rawdkuen, dan K. Osaka. 2024. *Colorimetric indicator films based on carboxymethyl cellulose and anthocyanins as a visual indicator for shrimp freshness tracking. Heliyon.* 10: 31527.

Kanani, N., E. Y. Wardhono, M. T. Adiwibowo, M. P. Pinem, Wardalia, H. Demustila, M. Farhan, dan R. Anwari. 2023. Ekstraksi kitosan berbasis cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata*) menggunakan gelombang ultrasonikasi. Jurnal Integrasi Proses. 12 (2): 73-80.

Karimah, S. N., M. F. Hakim, dan A. R. Aini. 2025. Pengaruh penambahan kitosan dan *carboxymethyl cellulose* (CMC) terhadap sifat mekanik bioplastik pati biji alpukat. Jurnal Teknosains Media Informasi Sains dan Teknologi. 19 (2):176-184.

Kim, S., J. Li, N. R. Lim, B. R. Kang, dan H. J. Park. 2016. *Prediction of warmed-over flavour development in cooked chicken by colorimetric sensor array. Food Chemistry.* 211: 440-447.

Kossyvaki, D., M. Contardi, A. Athanassiou, dan D. Fragouli. 2022. *Colorimetric indicators based on anthocyanin polymer composites: a review. Polymers.* 14: 4129.

Kumoro, A. C. dan A. Purbasari. 2014. Sifat mekanik dan morfologi plastik *biodegradable* dari limbah tepung nasi aking dan tepung tapioca menggunakan gliserol sebagai *plasticizer.* Jurnal Teknik. 35 (1): 8-16.

Kurniasari, F. N., Y. Rahmi, C. I. P. Devina, N. R. Aisy, dan A. R. Cempaka. 2021. Perbedaan kadar antosianin ubi ungu segar dan tepung ubi ungu varietas lokal dan antin 3 pada beberapa alat pengeringan. *Journal of Nutrition College.* 10 (4): 313-320.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Kusumawati, D. H. dan W. D. R. Putri. 2013. karakteristik fisik dan kimia *edible film* pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan temu hitam. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 1 (1): 90-100.

Lago, G. V. P. D., G. V. D. S. S. Pereira, N. I. F. Queiroz, J. D. A. R. D. Rego, M. D. N. M. Uesugi, L. H. D. S. Martins, N. R. Ferreira, dan D D. S. B. Brasil. 2025. *Evaluation of Film-Forming Solution Based on Cassava Starch (Manihot esculenta Crantz) and Xylitol: Study of the Stability of the Black Pepper Coating (Piper nigrum L.). Preprints.* 2-19.

Leiwakabessy, J., W. Batmomolin, B. Silaban, M. N. Mailoa. 2024. Penurunan mutu ikan segar hasil budidaya keramba jaring apung di Teluk Ambon pada suhu kamar. Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian. 13 (1): 102-109.

Li, M., G. Yang, P. Zhou, Y. Li, B. Wang, Z. Liu, S. Wu, T. Zhou, W. Ruan, dan D. Li. 2025. *Preparation, optimizations, and applications of (carboxymethyl cellulose)-chitosan polyelectrolyte composite films in food packaging: a review. International Journal of Biological Macromolecules.* 315: 144443.

Liang, Z., H. Liang, Y. Guo, dan D. Yang. 2021. *Cyanidin 3-O-galactoside: a natural compound with multiple health benefits. International Journal of Molecular Sciences.* 22 (2261): 1-21.

Liu, J., H. Wang, M. Guo, L. Li, M. Chen, S. Jiang, X. Li, dan S. Jiang. 2019. *Extract from Lycium ruthenicum Murr. Incorporating κ-carrageenan colorimetric film with a wide pH–sensing range for food freshness monitoring. Food Hydrocolloids.* 94: 1-10.

Liu, Z., X. Ge, Y. Lu, S. Dong, Y. Zhao, dan M. Zeng. 2012. *Effects of chitosan molecular weight and degree of deacetylation on the properties of gelatine-based films. Food Hydrocolloids.* 26: 311-317.

Luthfiyana, N., Nusaibah, R. T. Cahyani, P. W. Ratrinia, A. Azka, M. T. D. B. Butar, T. R. Andayani, Sumartini, N. E. Hasibuan, W. Pangestika, dan M S. Triyastuti. 2024. Fisiologi Pasca Panen Hasil Perikanan. CV Tohar Media, Makassar.

Ma, P., Y. Wang, dan K. Fan. 2026. *Intelligent packaging films based on anthocyanins: A review of structural properties, biodegradable polymers, application and prospects in food freshness monitoring. Food Chemistry.* 10 (34): 103634.

Ma, X., C. Qiao, X. Wang, J. Yao, dan J. Xiu. 2019. *Structural characterization and properties of polyols plasticized chitosan films. International Journal of Biological Macromolecules.* 135: 240-245.

Machado, D. I. S., J. L. Cervantes, A. A. E. Galaz, O. N. C. Baypoli, D. M. M. Ibarra, dan S. R. Leon. 2024. *Measurement of the degree of deacetylation in chitosan films by FTIR, 1H NMR and UV spectrophotometry. MethodsX.* 12: 102583.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Maghfiroh, W. Sumarni, dan E. B. Susatyo. 2013. Sintesis dan karakterisasi *edible film* kitosan termodifikasi PVA dan sorbitol. *Indonesian Journal of Chemical Science.* 2 (1): 1-6.

Mailoa, M. N., E. Lokollo, D. M. Nendissa, dan P. I. Harsono. 2019. Karakteristik mikrobiologi dan kimiawi ikan tuna asap. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 22 (1): 89-99.

Marpongahtun, C. F. Z. 2013. *Physical-mechanical properties and microstructure of breadfruit starch edible films with various plasticizer. EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis.* 13(1-2): 56–62.

Mawarni, R. P., F. W. Mahatmanti, Harjono, dan M. Alauhdin. 2024. *Biopolymers of Chitosan-Anthocyanin from Purple Sweet Potatoes (Ipomoea Batatas L.) Extract and Their Interaction with Formalin. Indonesian Journal of Chemical Science.* 13 (1): 71- 83.

Miao, Y., Z. Chen, J. Zhang, N. Li, Z. Wei, Y. Zhang, X. Wu, J. Liu, Q. Gao, X. Sun, Q. Sun, dan J. Zhang. 2023. *Exopolysaccharide riclin and anthocyanin-based composite colorimetric indicator film for food freshness monitoring. Carbohydrate Polymers.* 314: 1–16.

Mohammadalinejhad, S., H. Almasi, M. Moradi. 2020. *Immobilization of Echium amoenum anthocyanins into bacterial cellulose film: A novel colorimetric pH indicator for freshness/spoilage monitoring of shrimp. Food Control. 113:107169.*

Mulyono, A. B. A. 2026. Pengaruh Konsentrasi *Plasticizer* Polivinil Alkohol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Indikator Kesegaran Udang. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.

Nareswari, A. K., E. D. Yuliarti, dan W. Tjahjaningsih. 2022. Pengujian kadar total *volatile base nitrogen* (TVB-N) pada ikan tuna (*Thunnus* sp.) di unit pelaksana teknis pengujian mutu dan pengembangan produk kelautan dan perikanan Banyuwangi, Jawa Timur. *Journal of Marine and Coastal Science.* 11 (2): 50-55.

Nielsen, S. S. 2017. Food Analysis. In S. S. Nielsen (Ed.), *Food Analysis (5th ed.). Springer.*

Nurhidajah, B. Pranata, dan D. Yonata. 2021. Pemodelan persamaan *arrhenius* untuk memprediksi umur simpan penyedap rasa cangkang rajungan. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 15 (2): 566-573.

Nurilmala, M., Nurjanah, A. Fatriani, R. Indarwati, dan R. M. Pertiwi. 2021. Kemunduran mutu ikan baronang (*Siganus javus*) pada penyimpanan suhu *chilling.* Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. 12 (1): 93-101.

Pavoni. J. M. F., N. Z. D. Santos, I. C. May, L. D. Pollo, dan I. C. Tessaro. 2021. *Impact of acid type and glutaraldehyde crosslinking in the physicochemical*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

and mechanical properties and biodegradability of chitosan films. Polymer Bulletin. 78: 981-1000.

Penaloza, S., C. Delesma, J. Muniz, dan L. Ortiz. 2022. *The anthocyanin's role on the food metabolic pathways, color and drying processes: An experimental and theoretical approach. Food Bioscience.* 47: 101700.

Peng, S., H. Wei, S. Zhan, W. Yang, Q. Lou, S. Deng, X. Yu, dan T. Huang. 2022. *Spoilage mechanism and preservation technologies on the quality of shrimp: An overview. Trends in Food Science & Technology.* 129: 233-243.

Prakoso, F. A., A. S. Fahmi, dan R. A. Kurniasih. 2022. Aplikasi label indikator mutu alami dari ekstrak kayu secang pada kemasan ikan bandeng (*Chanos chanos*) presto. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan. 4 (1): 59-68.

Pratiwi, S. W. dan A. A. Priyani. 2019. Pengaruh pelarut dalam berbagai pH pada penentuan kadar total antosianin dari ubi jalar ungu dengan metode pH diferensial spektrofotometri. Jurnal Kimia dan Pendidikan. 4 (1): 89-96.

Priska, M., N. Peni, L. Carvallo, dan Y. D. Ngapa. 2018. Review: antosianin dan pemanfaatannya. Cakra Kimia. 6(2): 79–97.

Pubra, D. M., B. A. Harsojuwono, dan A. Hartiati. 2019. Pengaruh jenis dan konsentrasi *plasticizer* terhadap karakteristik bioplastik maizena. IPTEKMA: Jurnal Mahasiswa Univerisitas Udayana. 8 (2): 67-74.

Purwaniati, A. R. Arif, dan A. Yuliantini. 2020. Analisis kadar antosianin total pada sediaan bunga telang (*Clitoria ternatea*) dengan metode pH *diferensial* menggunakan spektrofotometri *visible.* Jurnal Farmagazine. 7 (1): 18-23.

Purwaningsih, H., T. T. Irawadi, Z. A. Mas'ud, dan A. M. Fauzi. 2012. Rekayasa biopolimer jerami padi dengan teknik kopolimerisasi cangkok dan taut silang. Jurnal Valensi. 2 (4): 489-500.

Putranti, L. N. dan P. S. Nugraheni. 2023. *Effect of carboxymethyl cellulose addition on the characteristic of chitosan-based bioplastic. IOP Publishing.* 1289: 012038.

Putri, R. D. A., A. Setiawan, dan P. D. Anggraini. 2018. *Physical properties of edible sorgum starch film added with carboxymethyl cellulose. Journal of Physical Science.* 29 (2): 185-194.

Qi, Y. dan Y. Li. 2024. *Colorimetric films based on polyvinyl alcohol and anthocyanins extracted from purple tomato to monitor the freshness of shrimp. Polymers.* 16 (495): 1-12.

Radhiyatullah, A., N. Indriani, dan M. H. S. Ginting. 2015. Pengaruh berat pati dan volume *plasticizer* gliserol terhadap karakteristik film bioplastik pati kentang. 4 (3): 35-39.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Rahayu, P., dan Khabibi. 2016. Adsorpsi ion logam nikel (II) oleh kitosan termodifikasi tripolifosfat. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi. 19 (1): 21-26.

Rahmawati, P., D. Ni'maturromah, P. L. Sari, P. P. Sari, T. N. Sari, dan V. Suryanti. 2016. *Preparation and properties of arenga starch-chitosan based edible film. IOP Conf Series: Materials Science and Engineering.* 107: 012047.

Rahmi, Q. F., Wulandari, E. & Gumilar, J. 2022. Pengaruh konsentrasi gliserol pada gelatin kulit kelinci terhadap kadar air, ketebalan film, dan laju transmisi uap air *edible film*. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan. 3(1):19-31.

Rahmi, Y. dan E. Ginting. 2012. Perbedaan karakteristik fisik *edible film* dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan *plasticizer.* Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 31 (2): 131-136.

Raji, M., L. E. Foujji, M. E. M. Mekhzoum, M. E. Achaby, H. Essabir, R. Bouchfid, dan A. E. K. Qaiss. 2022. *ph-indicative films based on chitosan–pva/sepiolite and anthocyanin from red cabbage: application in milk packaging. Journal of Bionic Engineering.* 19: 837-851.

Rismiarti, Z., 2022. optimasi pelarut ekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) untuk deteksi boraks dalam makanan. Atmosphere. 3 (1): 8-13.

Rokhati, N., B. Pramudono, I. N. Widiasa, dan H. Susanto. 2012. Karakterisasi film komposit alginat dan kitosan. Reaktor. 14 (2): 158-164.

Ruan, C., Y. Zhang, J. Wang, Y. Sun, X. Gao, G. Xiong, dan J. Liang. 2019. *Preparation and antioxidant activity of sodium alginate and carboxymethyl cellulose edible films with epigallocatechin gallate. International Journal of Biological Macromolecules.* 134: 1038-1044.

Safari, A., S. D. R. B. Ginting, M. Fadhillah, S. D. Rachman, N. I. Anggraeni, dan S. Ishmayana. 2019. Ekstraksi dan penentuan aktivitas antioksidan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Al-Kimiya. 6 (2): 46-51.

Salli, K., M. J. Lehtinen, K. Tiihonen, dan A. C. Ouwehand. 2019. *Xylitol's Health Benefits beyond Dental Health: A Comprehensive Review. Nutrients.* 11: 1813.

Santoso, V. R., R. Pramitasari., and D. S. B. Anugrah. 2023. *Development of indicator film based on cassava starch–chitosan incorporated with red dragon fruit peel anthocyanins–gambier catechins to detect banana ripeness. Polymers*, 15(17): 3609.

Saputro, A. N. C., dan A. L. Ovita. 2017. Sintesis dan karakterisasi bioplastik dari kitosan-pati ganyong (*Canna edulis*). Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia, 1(2): 13-21.

Saputro, E. A., M. H. M. Ritonga, M. I. L. Nisa, N. K. Erliyanti, R. R. Yogaswara. 2021. *Physical characteristics of edible film from breadfruit peel using xylitol as plasticizer. E3S Web of Conferences.* 328: 01004.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Sari, D. P. dan I. M. Abdiani. 2015. Pemafaatan kulit udang dan cangkang kepiting sebagai bahan baku kitosan. Jurnal Harpodon Borneo. 8 (2): 142-147.

Sari, K., Sunardi, A. B. S. Utomo, E. Suharyadi, E. Kartini, dan E. Yulianti. 2020. Analisis struktur morfologi membran kitosan/peo dan kitosan/PEG 4000. Jurnal Teras Fisika. 3 (1): 138-141.

Sartika, I. D., M. A. Alamsjah, dan N. E. N. Sugijanto. 2016. Isolasi dan karakterisasi kitosan dari cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*). Jurnal Biosans Pascasarjana. 18 (2): 98-112.

Satriadi, H. 2015. Kintetika reaksi esterifikasi gliserol dan asam asteta menjadi triacetin menggunakan katalis asam sulfat. Jurnal Teknik. 36 (2): 75-80.

Satriani, A. R. 2025. Pengaruh Penambahan Asam Oleat terhadap Karakteristik Bioplastik Kitosan-Karboksimetil Selulosa. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Skripsi.

Sembiring, I. N. Br. 2024. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi *Plasticizer* terhadap Sifat Fisik Bioplastik Kitosan. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.

Setijawati, D., Yahya, dan D. Ersyah. 2021. Pengaruh derajat deasetilasi kitosan dengan perlakuan alkali berbeda terhadap kualitas *edible film. Journal of Fisheries and Marine Research.* 5 (2): 276-284.

Shellim, I., Aisyah, dan A. Apriandi. 2020. Laju kemunduran mutu gonggong (*Strombus* sp.) segar pada penyimpanan suhu *chilling* dan ruang dengan mutu sensori. Marinade. 3 (2): 168-177.

Simon, A., C. D. Nugraeni, R. T. Cahyani, H. B. N. Sajidah, D. P. Dewi, dan G. Salim. 2025. Pembuatan dan karakterisasi *edible film* dari *semi refined carrageenan Kappaphycus alvarezii* dengan asam malat sebagai *plasticizer*. Inovasi Teknik Kimia. 10 (2): 94-99.

Sitompul, A. J. W. S. dan E. Zubaidah. 2017. Pengaruh jenis dan konsentrasi *plasticizer* terhadap sifat fisik *edible film* kolang-kaling (*Arenga pinnata*). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 5 (1): 13-25.

Sjamsiah, J. Saokani., dan Lismawati. 2017. Karakteristik edible film dari pati kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan penambahan gliserol. Jurnal Al Kimia, 2(5): 181-192.

Su, J. F., Z. Huang, X. Y. Yuan, X. Y. Wang, dan M. Lin. 2010. *Structure and properties of carboxymethyl cellulose/soy protein isolate blend edible films crosslinked by Maillard reactions. Carbohydrate Polymers.* 79: 145-153.

Sudaryati, H. P, T. Mulyani, S., E. R. Hansyah. 2010. Sifat Fisik dan mekanis *edible film* dari tepung porang (*Amorphopallus oncophyllus*) dan karboksil metilselulosa. Jurnal Teknologi Pertanian. 11 (3):196-210.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Sukardi, S. M. Kiswaya, dan D. Pranowo. 2018. Antosianin ekstrak ubi jalar ungu kering untuk donor electron sel surya perwarna tersentisasi (SSPT). Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. 7 (3): 133-142.

Sulistiyana, S., B. A. Riyandari, dan N. Nurkamariati. 2024. Sintesis dan karakterisasi film pengemas aktif dari kombinasi kitosan-alginat dan asam sitrat. Alchemy: Jurnal Penelitian Kimia. 20 (1): 120-129.

Supeni, G. dan S. Irawan. 2012. Pengaruh penggunaan kitosan terhadap sifat barrier *edible film* tapioka termodifikasi. Jurnal Kimia Kemasan. 24 (1): 199-206.

Supeni, G., A. A. Cahyaningtyas. Dan A. Fitriani. 2015. Karakterisasi sifat fisik dan mekanik penambahan kitosan pada *edible film* karagenan dan tapioka termodifikasi. Jurnal Kimia Kemasan. 37 (2): 103-110.

Suprayitno, E., T. D. Sulistiyati, M. A. P. Panjaitan, J. E. Tambunan, H. Djamaludin, dan R. A. Islamy. 2021. Biokomia Produk Perikanan. Universitas Brawijaya Press, Malang.

Susilowati, E. dan A. E. Lestari. 2019. Pembuatan dan karakterisasi *edible film* kitosan pati biji alpukat (KIT-PBA). Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia. 4 (3): 197-204.

Teixeira, S. C., T. V. D. Oliveira, R. R. A. Silva, A. R. C. Ribeiro, P. C. Stringheta, T. C. B. Rigolon, M. R. M. R. Pinto, dan N. D. F. F. Soares. 2022. *Colorimetric indicators of açaí anthocyanin extract in the biodegradable polymer matrix to indicate fresh shrimp. Food Bioscience.* 48: 101808.

Tong, Q., Q. Xian, dan L. T. Lim. 2013. *Effects of glycerol, sorbitol, xylitol and fructose plasticisers on mechanical and moisture barrier properties of pullulan–alginate–carboxymethylcellulose blend films. International Journal of Food Science & Technology.* 48: 870-878.

Trisnawati, Y. dan E. Putri. 2024. Sintesis dan karakterisasi karboksimetil selulosa (CMC) dari limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai pengganti CMC industri. Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan. 8 (1): 41-48.

Verdini, L., N. Kalsum, A. H. Verdian, dan N. Fatimah. 2026. Evaluasi mutu sensoris, pH, dan *total plate count* udang vaname dan windu selama penyimpanan. *Journal Fish Protect.* 9 (1): 136-145.

Wahyu, E., H. Nasution, dan H. Harahap. 2025. sintesis dan karakterisasi edible film berbahan dasar limbah kulit kopi dengan penambahan gliserol dan sorbitol sebagai *plasticizer.* Jurnal Teknik Kimia USU. 14 (1): 27-35.

Wang, B., K. Liu, G. Wei, A. He, W. Kong, dan X. Zhang. 2024. *A review of advanced sensor technologies for aquatic products freshness assessment in cold chain logistics. Biosensors.* 14: 468.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Plasticizer Xilitol terhadap Sifat Fisik Matriks Biosensor Kitosan-Karboksimetil Selulosa-Antosianin sebagai Kesegaran Udang
Chintya Eka Fitriani, Dr. Susana E. Ratnawati, S.Pi., M.Si.; Dr. Ir. Prihati Sih Nugraheni, S. Pi., M. P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Warkoyo, B. Rahardjo, D. W. Marseno, dan J. N. W. Karyadi. 2014. Sifat fisik, mekanik, *barrier edible film* berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbat. Agritech. 34 (1): 72-81.

Wijayani, K. D., Y. S. Darmanto, E. Susanto. 2021. Karakteristik *edible film* dari gelatin kulit ikan yang berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan. 3 (1): 59-64.

Wu, W., H. Tian, dan A. Xiang. 2012. *Influence of Polyol Plasticizers on the Properties of Polyvinyl Alcohol Films Fabricated by Melt Processing*. *Journal Polym Environ.* 20: 63-69.

Yong, H., X. Wang, R. Bai, Z. Miao, X. Zhang, dan J. Liu. 2019. *Development of antioxidant and intelligent pH-sensing packaging films by incorporating purple-fleshed sweet potato extract into chitosan matrix. Food Hydrocolloids.* 90: 216-224.

Yu, D., Y. Wu, H. Yong, C. Tang, D. Chen, J. Kan, dan J. Liu. 2024. *Recent advances in purple sweet potato anthocyanins: extraction, isolation, functional properties and applications in biopolymer-based smart packaging. Foods.* 13 (3485):1-31.

Yun, Y. H., C. M. Lee, Y. S. Kim, dan S. D. Yoon. 2017. *Preparation of chitosan/polyvinyl alcohol blended films containing sulfosuccinic acid as the crosslinking agent using UV curing process. Food Research International.* 100: 377-386.

Yuniarti, T., Y. Sipahutar, H. K. Ramli, N. P. S. N. Lita. 2020. Pemanfaatan ekstrak buah mangrove untuk menghambat pembentukan melanosis pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 23 (1): 67-76.

Yustinah, Syamsudin, P. P. Solekhah, G. P. Novitasari, F. Nuryani, M. Djaeni, dan L. Buchori. 2023. Pengaruh jumlah kitosan dalam pembuatan plastik *biodegradable* dari selulosa sabut kelapa dengan pemplastik gliserol. Jurnal Riset Sains dan Teknologi. 7 (2): 143-149.

Zhuang, C. Y. Zhong, dan Y. Zhao. 2019. *Effect of deacetylation degree on properties of Chitosan films using electrostatic spraying technique. Food Control.* 97: 25-31.