

**PEMANFAATAN TEPUNG UMBUT KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS*
JACQ) DAN IKAN LELE (*CLARIAS SP*) SEBAGAI INOVASI PANGAN
TINGGI SERAT DAN PROTEIN UNTUK PENCEGAHAN RISIKO
DIABETES MELITUS**

Alfira¹, Oslida Martony², Rizky Ayu Febbyana³,
Hotma Raskita Siregar⁴, Agil Adis Abiba⁵
Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara¹
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan^{2,3,4,5}
Alfirafira8611@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya terima produk pangan berbasis tepung umbut kelapa sawit dan ikan lele pada produk biskuit, nugget, dan stik serta potensinya sebagai pangan fungsional untuk pencegahan diabetes mellitus. Penelitian menggunakan desain eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk dengan formulasi tepung umbut kelapa sawit dan ikan lele memiliki tingkat penerimaan yang baik oleh panelis. Produk biskuit menunjukkan nilai tertinggi pada aroma (3,76), warna (3,68), tekstur (3,62), dan rasa (3,68). Produk nugget dan stik juga menunjukkan tingkat kesukaan tinggi pada formulasi dengan proporsi tepung umbut kelapa sawit sedang. Analisis ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Simpulan, kombinasi tepung umbut kelapa sawit dan ikan lele dapat menghasilkan produk pangan tinggi serat dan protein yang berpotensi mendukung pencegahan diabetes mellitus melalui peningkatan konsumsi serat pangan.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus, Ikan Lele, Pangan Fungsional, Serat Pangan, Umbut Kelapa Sawit

ABSTRACT

This study aimed to analyze the acceptability of food products based on palm oil and catfish flour, including biscuits, nuggets, and sticks, and their potential as functional foods for the prevention of diabetes mellitus. The study used a completely randomized experimental design (CRD). The results showed that products formulated with palm oil and catfish flour were well-accepted by panelists. The biscuits demonstrated the highest scores for aroma (3.76), color (3.68), texture (3.62), and taste (3.68). The nugget and stick products also demonstrated high levels of preference for formulations containing moderate amounts of palm oil flour. ANOVA analysis showed significant differences between treatments ($p < 0.05$). In conclusion, the combination of palm oil and catfish flour can produce high-fiber and protein food products that have the potential to support the prevention of diabetes mellitus by increasing dietary fiber consumption.

Keywords: Diabetes Mellitus, Catfish, Functional Food, Dietary Fiber, Palm Oil Flour

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa peningkatan kasus DM terutama dipengaruhi oleh perubahan pola makan, gaya hidup sedentari, serta tingginya konsumsi makanan tinggi gula dan rendah serat (World Health Organization, 2020). Prevalensi diabetes di Indonesia menunjukkan tren peningkatan signifikan, dengan proyeksi mencapai 16,09% pada tahun 2045 jika tidak ada intervensi, yang menimbulkan beban kesehatan masyarakat besar (Wahidin et al., 2024).

Salah satu faktor risiko utama DM tipe 2 adalah rendahnya konsumsi serat pangan. Serat memiliki peran penting dalam memperlambat penyerapan glukosa, meningkatkan sensitivitas insulin, serta membantu mengontrol kadar gula darah (American Diabetes Association, 2023). Fenomena di masyarakat menunjukkan bahwa konsumsi pangan tinggi serat masih rendah, sementara konsumsi makanan olahan tinggi gula semakin meningkat. Hal ini menjadi landasan penting untuk mengembangkan inovasi pangan fungsional yang tidak hanya bernilai gizi tinggi, tetapi juga mudah diterima oleh masyarakat.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan asupan serat dapat memperbaiki kontrol glikemik dan menurunkan risiko komplikasi diabetes. Studi oleh Reynolds et al., (2020) menunjukkan bahwa diet tinggi serat berhubungan dengan penurunan risiko penyakit metabolik dan mortalitas. Penelitian lain oleh Mao et al., (2021); Nitzke et al., (2024) menegaskan bahwa serat pangan berperan dalam menurunkan kadar HbA1c serta meningkatkan sensitivitas insulin. Selain itu, Chen et al., (2025) melaporkan bahwa konsumsi serat yang cukup dapat menurunkan risiko kematian pada penderita diabetes. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada sumber serat konvensional seperti gandum dan biji-bijian, sementara pemanfaatan bahan pangan lokal masih terbatas.

Umbut kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) memiliki kandungan serat yang tinggi, sehingga berpotensi sebagai bahan substitusi tepung lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal. Meskipun belum ada penelitian langsung terkait pemanfaatan umbut kelapa sawit sebagai pengganti tepung dalam data yang tersedia, tren pemanfaatan sumber pangan lokal dengan kandungan karbohidrat dan serat tinggi seperti singkong, jagung, dan ubi jalar di Indonesia menunjukkan peluang besar untuk diversifikasi pangan dan substitusi tepung berbasis bahan lokal (Rozi et al., 2023). Ikan lele (*Clarias* sp) merupakan sumber protein hewani yang murah dan mudah diperoleh, dengan kandungan protein berkualitas tinggi yang penting bagi tubuh. Penelitian pada ikan air tawar lokal di Indonesia menunjukkan bahwa kandungan protein ikan tersebut berkisar sekitar 21-24% dari berat kering, dengan asam amino esensial yang melimpah, terutama glutamat yang dominan (Azrita et al., 2024). Kombinasi keduanya berpotensi menghasilkan produk pangan tinggi serat dan protein yang dapat mendukung pencegahan DM.

Dalam tiga tahun terakhir, tren penelitian menunjukkan peningkatan fokus pada pengembangan pangan fungsional berbasis bahan lokal sebagai strategi preventif penyakit metabolik. Studi terbaru oleh Ying et al., (2024); Alahmari (2024) menekankan pentingnya inovasi pangan tinggi serat berbasis sumber non-konvensional untuk meningkatkan kesehatan metabolik. Namun, penelitian yang menggabungkan umbut kelapa sawit dan ikan lele dalam bentuk produk pangan siap konsumsi seperti biskuit, nugget, dan stik masih sangat terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kebaruan

(novelty) dalam penelitian ini, yaitu pengembangan produk pangan fungsional berbasis kombinasi bahan lokal tinggi serat dan protein yang diformulasikan dalam bentuk pangan populer dengan uji daya terima.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya terima produk pangan berbasis tepung umbut kelapa sawit dan ikan lele serta mengevaluasi potensinya sebagai pangan fungsional dalam pencegahan risiko diabetes mellitus.

Penelitian ini penting dilakukan karena dapat memberikan alternatif solusi berbasis pangan lokal dalam pencegahan DM, meningkatkan nilai tambah limbah perkebunan kelapa sawit, serta mendukung diversifikasi pangan bergizi di masyarakat. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan produk pangan fungsional yang aplikatif, ekonomis, dan berkelanjutan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan. Sampel penelitian berupa tiga jenis produk pangan, yaitu biskuit, nugget, dan stik yang diformulasikan dengan variasi tepung umbut kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dan ikan lele (*Clarias* sp). Uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih dengan parameter penilaian meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa menggunakan skala hedonik 1–4. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah pada tingkat signifikansi 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL PENELITIAN

Tabel. 1
Rata-rata Uji Organoleptik Produk Biskuit

Parameter	Nilai Rata-rata
Warna	3,68
Aroma	3,76
Tekstur	3,62
Rasa	3,68

Tabel 1 menunjukkan bahwa produk biskuit dengan kombinasi tepung umbut kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) dan tepung ikan lele (*Clarias* sp) memiliki tingkat penerimaan yang baik oleh panelis. Hal ini ditunjukkan dari nilai rata-rata uji organoleptik yang berada pada kategori disukai, dengan nilai tertinggi pada parameter aroma (3,76), diikuti oleh warna dan rasa (3,68), serta tekstur (3,62). Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi bahan yang digunakan mampu menghasilkan karakteristik sensori yang dapat diterima dengan baik, terutama dari segi aroma yang menjadi daya tarik utama pada produk biskuit.

Tabel. 2
Rata-Rata Uji Organoleptik Produk Nugget

Parameter	Nilai
Warna	3,60
Aroma	3,55
Tekstur	3,50
Rasa	3,58

Tabel 2 memperlihatkan bahwa produk nugget memiliki tingkat kesukaan yang tinggi oleh panelis, dengan nilai parameter berkisar antara 3,50 hingga 3,60. Formulasi dengan penambahan 40 gram tepung umbut kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi. Parameter warna memperoleh nilai tertinggi (3,60), sedangkan tekstur memiliki nilai terendah (3,50). Hal ini menunjukkan bahwa proporsi bahan tersebut mampu memberikan keseimbangan yang baik antara cita rasa dan karakteristik fisik produk sehingga dapat diterima dengan baik oleh panelis

Tabel. 3
Rata-rata Uji Organoleptik Produk Stik

Parameter	Nilai
Warna	3,48
Aroma	3,44
Tekstur	3,45
Rasa	3,46

Tabel 3 menunjukkan bahwa produk stik memiliki nilai rata-rata yang sedikit lebih rendah dibandingkan biskuit dan nugget, dengan rentang nilai antara 3,44 hingga 3,48. Parameter warna memperoleh nilai tertinggi (3,48), sedangkan aroma memiliki nilai terendah (3,44). Formulasi terbaik terdapat pada: (1) 135 gram tepung terigu, (2) 115 gram tepung umbut kelapa sawit (*Elaeis guineensis*), dan (3) 100 gram ikan lele (*Clarias sp*). Hal ini menunjukkan bahwa proporsi bahan sangat berpengaruh terhadap tingkat penerimaan panelis, terutama dalam menghasilkan keseimbangan antara rasa, tekstur, dan aroma sehingga produk dapat diterima dengan baik.

Tabel. 4
Hasil Analisis ANOVA

Parameter	F hitung	p-value
Warna	4.21	0.03
Aroma	3.98	0.04
Tekstur	4.05	0.03
Rasa	4.32	0.02

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis statistik menggunakan uji ANOVA yang memperlihatkan bahwa seluruh parameter (warna, aroma, tekstur, dan rasa) memiliki nilai p-value kurang dari 0,05. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Hal ini berarti variasi formulasi tepung umbut kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) dan ikan lele (*Clarias sp*) memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan produk, sehingga pemilihan formulasi yang tepat menjadi faktor penting dalam pengembangan produk pangan fungsional.

PEMBAHASAN

Penelitian ini berangkat dari kesenjangan antara tingginya prevalensi Diabetes Mellitus (DM) dengan masih terbatasnya inovasi pangan fungsional berbasis bahan lokal yang tidak hanya bernilai gizi tinggi tetapi juga memiliki daya terima yang baik. Sebagian besar intervensi diet tinggi serat dalam penelitian terdahulu masih berfokus pada sumber konvensional seperti whole grain dan serat komersial, sehingga belum optimal dalam konteks pemanfaatan pangan lokal di Indonesia (Reynolds et al., 2020). Selain itu, pengembangan produk tinggi serat seringkali menghadapi kendala pada

aspek sensori, khususnya tekstur dan rasa, yang berdampak pada rendahnya penerimaan konsumen.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi tepung umbut kelapa sawit dan ikan lele menghasilkan produk pangan dengan tingkat penerimaan yang baik oleh panelis pada seluruh jenis produk. Temuan ini menegaskan bahwa inovasi pangan berbasis bahan lokal tetap dapat diterima apabila diformulasikan dengan tepat. Produk biskuit menunjukkan nilai organoleptik tertinggi, yang mengindikasikan bahwa matriks pangan kering lebih adaptif terhadap substitusi bahan tinggi serat dibandingkan produk semi-basah seperti nugget dan stik. Hal ini sejalan dengan konsep *food matrix interaction*, di mana interaksi antara serat, pati, dan protein memengaruhi struktur serta tekstur produk akhir (Mao et al., 2021).

Umbut kelapa sawit dalam penelitian ini terbukti memiliki potensi sebagai sumber serat pangan yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan pangan fungsional. Secara fisiologis, serat pangan tidak dicerna oleh tubuh sehingga tidak menyebabkan lonjakan glukosa darah secara cepat. Selain itu, serat berperan dalam memperlambat penyerapan glukosa di usus dan meningkatkan viskositas isi saluran cerna, sehingga membantu menjaga kestabilan kadar gula darah setelah makan. Mekanisme ini mendukung peran serat dalam pencegahan diabetes mellitus. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa diet tinggi serat dapat memperbaiki kontrol glikemik, meningkatkan sensitivitas insulin, serta menurunkan risiko penyakit kardiovaskular (Mao et al., 2021; Nitzke et al., 2024).

Namun demikian, variasi hasil pada produk nugget dan stik menunjukkan adanya trade-off antara peningkatan kandungan serat dan kualitas sensori. Peningkatan proporsi tepung umbut kelapa sawit cenderung menurunkan kelembutan tekstur dan intensitas rasa. Hal ini disebabkan oleh sifat fisik serat yang memiliki daya ikat air tinggi serta dapat mengganggu pembentukan struktur jaringan protein dalam produk pangan. Oleh karena itu, optimasi formulasi menjadi faktor kunci dalam pengembangan produk tinggi serat agar tetap memiliki daya terima yang baik (Ramezani et al., 2024).

Di sisi lain, ikan lele sebagai sumber protein hewani memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kualitas gizi produk. Protein diketahui dapat meningkatkan rasa kenyang dan membantu mengontrol asupan energi, sehingga berkontribusi dalam pencegahan obesitas yang merupakan salah satu faktor risiko utama diabetes mellitus tipe 2. Selain itu, protein juga berperan dalam meningkatkan sekresi hormon kenyang seperti GLP-1 yang berfungsi dalam regulasi metabolisme glukosa (American Diabetes Association, 2023).

Kombinasi antara serat dari umbut kelapa sawit dan protein dari ikan lele dalam penelitian ini menunjukkan potensi sinergis sebagai pangan fungsional. Serat berperan dalam mengontrol respon glikemik, sementara protein membantu regulasi nafsu makan dan metabolisme energi. Studi oleh Reynolds et al., (2020) menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi serat berhubungan dengan penurunan risiko DM tipe 2, sedangkan Chen et al., (2025) melaporkan bahwa asupan serat yang adekuat dapat menurunkan risiko mortalitas pada penderita diabetes.

Secara statistik, hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa variasi formulasi bahan berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik produk. Hal ini menegaskan bahwa pengembangan pangan fungsional tidak hanya berfokus pada peningkatan kandungan gizi, tetapi juga harus mempertimbangkan aspek sensori untuk meningkatkan penerimaan konsumen.

Produk pangan fungsional dari tepung ikan dan bahan nabati kaya serat/bioaktif menunjukkan potensi mendukung pencegahan dan pengelolaan diabetes, sekaligus meningkatkan nilai tambah hasil samping pertanian/perikanan. Namun, belum ada penelitian spesifik tentang tepung umbut kelapa sawit + ikan lele; bukti yang ada bersifat analog (labu kuning + lele, ikan lain, limbah kelapa). Formula enteral labu kuning + tepung ikan lele pada pasien DM menurunkan glukosa darah lebih baik dibanding formula pembanding (selisih penurunan 43,94 vs -13,86 mg/dL; $p=0,005$) (Erian et al., 2022).

Cookies/bakery berbasis empon-empon (kunir putih, kunyit) dikembangkan untuk meningkatkan nilai tambah komoditas rimpang dan menghasilkan produk fungsional anti-diabetes, tinggi antioksidan (Paduloh et al., 2020). Tepung ampas kelapa (limbah kelapa) dalam biskuit DM menunjukkan kandungan gizi dan penerimaan sensoris yang baik, sehingga berpotensi sebagai pangan alternatif diabetesi dan pemanfaatan limbah kelapa (Septivoana & Fauziah, 2024). Ekspansi kebun kelapa sawit mengganggu keberlanjutan usahatani padi; pengembangan produk bernilai tambah dari komponen kelapa sawit (seperti umbut, bila dimanfaatkan berkelanjutan) secara teoritis dapat mendukung diversifikasi dan kesejahteraan petani, meski hal ini belum dikaji pada umbut tepung (Hidayah et al., 2022; Paduloh et al., 2020). Pemberdayaan masyarakat melalui produk antidiabetes dari daun insulin, ikan sepat rawa menunjukkan bahwa pelatihan pengolahan, pengemasan, dan pemasaran dapat meningkatkan pengetahuan, ekonomi, dan menyediakan pangan pendamping sehat untuk pasien DM (Fitriyanti et al., 2024; Pujimulyati et al., 2023).

Dengan demikian, produk pangan berbasis tepung umbut kelapa sawit dan ikan lele memiliki potensi sebagai inovasi pangan fungsional yang dapat mendukung pencegahan penyakit metabolik seperti diabetes mellitus. Selain memberikan manfaat kesehatan, pemanfaatan umbut kelapa sawit juga memiliki nilai strategis dalam meningkatkan nilai tambah limbah perkebunan serta mendukung keberlanjutan sistem pangan. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena belum dilakukan analisis kandungan gizi secara laboratoris maupun uji klinis terhadap efek glikemik, sehingga penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji efektivitasnya secara lebih komprehensif.

SIMPULAN

Produk pangan berbasis tepung umbut kelapa sawit dan ikan lele menunjukkan tingkat penerimaan yang baik oleh panelis berdasarkan uji organoleptik. Kombinasi kedua bahan tersebut dapat meningkatkan kandungan serat dan protein pada produk pangan sehingga berpotensi sebagai inovasi pangan lokal yang mendukung pencegahan diabetes mellitus.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemanfaatan tepung umbut kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) dan ikan lele (*Clarias sp*) sebagai inovasi pangan tinggi serat dan protein, disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan analisis kandungan gizi secara lebih mendalam, termasuk kadar serat total, protein, serta indeks glikemik, dan jika memungkinkan dilakukan uji klinis sederhana untuk mengetahui pengaruh langsung terhadap kadar glukosa darah pada individu berisiko atau penderita Diabetes Mellitus. Selain itu, pengembangan produk perlu diarahkan pada peningkatan kualitas sensorik seperti tekstur dan aroma serta diversifikasi bentuk produk agar lebih menarik

dan memiliki daya saing di pasar. Penelitian lanjutan juga perlu mencakup uji daya simpan dan keamanan pangan guna memastikan kualitas dan keamanan produk dalam jangka waktu tertentu. Dari sisi implementasi, hasil penelitian ini berpotensi dikembangkan pada skala industri rumah tangga maupun UMKM sebagai upaya pemanfaatan bahan pangan lokal yang bernilai ekonomis. Di samping itu, diperlukan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya konsumsi pangan tinggi serat dan protein dalam pencegahan penyakit tidak menular, khususnya Diabetes Mellitus. Oleh karena itu, kolaborasi antara akademisi, tenaga kesehatan, pelaku industri, dan pemerintah sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan dan pemanfaatan pangan fungsional berbasis bahan lokal secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alahmari L. A. (2024). Dietary Fiber Influence on Overall Health, with An Emphasis on CVD, Diabetes, Obesity, Colon Cancer, and Inflammation. *Frontiers in Nutrition, 11*, 1510564. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1510564>
- American Diabetes Association. (2023). *Standards of Care in Diabetes—2023. Diabetes Care, 46*(Suppl. 1) . S1–S291. <https://doi.org/10.2337/dc23-SINT>
- Azrita, A., Syandri, H., Zakeri, H., Damanhuri, H., & Aryani, N. (2024). Analysis of Fatty Acids and Amino Acids of Three Local Freshwater Bagridae Fish Species in the Kampar Kanan River, Indonesia, for Food Security. *International Journal of Food Science, 2024*(6639837). 1-8. <https://doi.org/10.1155/2024/6639837>
- Chen, X., Tao, L., Wang, Y. (2025). Association of Dietary Fiber Intake with All-Cause and Cardiovascular Mortality in Diabetes and Prediabetes. *Diabetol Metab Syndr. 17*(1). 231. <https://doi.org/10.1186/s13098-025-01810-9>
- Erian, C., Hartati, Y., Yulianto, Y., & Telisa, I. (2022). Pengaruh Pemberian Formula Enteral Diabetes Melitus Berbasis Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) dan Tepung Ikan Lele (Clarias Gariepinus) terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus di Charitas Hospital Palembang. *JGK: Jurnal Gizi dan Kesehatan, 2*(2). <https://doi.org/10.36086/jgk.v2i2.1314>
- Fitriyanti, F., Rizaldi, G., Rahmadina, A., Pasaribu, C., Sauqi, M., Azzahra, T., & Khairunnisa, G. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Desa Sungai Batang Kecamatan Martapura Barat melalui Pelatihan Diversifikasi Produk Olahan Berbasis Ikan Sepat Rawa. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i3.13359>
- Hidayah, A., Sudrajat, J., & Fitrianti, W. (2022). Determinan Keberlanjutan Usahatani Padi Sawah Tadah Hujan: Kasus Desa Pesisir Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 20*(2), 382-395. <https://doi.org/10.14710/jil.20.2.382-395>
- Mao, T., Huang, F., Zhu, X., Wei, D., Chen, L. (2021). Effects of Dietary Fiber on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis. *Journal of Diabetes Research, 82*.104500. 1-12. <https://doi.org/10.1155/2021/6639159>
- Nitzke, D., Czermainski, J., Rosa, C., Coghetto, C., Fernandes, S. A., & Carteri, R. B. (2024). Increasing Dietary Fiber Intake for Type 2 Diabetes Mellitus Management: A Systematic Review. *World Journal of Diabetes, 15*(5), 1001–1010. <https://doi.org/10.4239/wjd.v15.i5.1001>
- Paduloh, P., Yunita, I., & Purba, H. (2020). Analisis Keberlanjutan Kelapa Sawit sebagai Implikasi Penurunan Harga Kelapa Sawit Daerah Sei Kepayang Medan. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 15*, 134-143. <https://doi.org/10.14710/jati.15.3.134-143>

- Pujimulyani, D., Fitri, I., yulianto, W., Akbar, M., Nuvriasari, A., & Aiman, U. (2023). Pengembangan Produk Bakery dan Cookies Berbasis Empon-Empon pada Umkm CV. Raharjo Putro (Amelia Bakery dan Cookies). *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(1). <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i1.12204>
- Ramezani, F., Pourghazi, F., Eslami, M., Gholami, M., Mohammadian Khonsari, N., Ejtahed, H. S., Larijani, B., & Qorbani, M. (2024). Dietary Fiber Intake and All-Cause and Cause-Specific Mortality: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 43(1), 65–83. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.11.005>
- Reynolds, A., Mann, J., Cummings, J., Winter, N., Mete, E., & Te Morenga, L. (2020). Carbohydrate Quality and Human Health: A Series of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *The Lancet*. 393(10170), 434–445. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31809-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31809-9)
- Rozi, F., Santoso, A., Ayu, G., Mahendri, P., Timbul, R., Hutapea, P., Wamaer, D., Siagian, V., Adi, D., Elisabeth, A., Sugiono, S., Handoko, H., Subagio, H., & Syam, A. (2023). Indonesian Market Demand Patterns for Food Commodity Sources of Carbohydrates in Facing the Global Food Crisis. *Heliyon*, 9(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16809>
- Septiviana, B., & Fauziah, L. (2024). Kadar Zat Gizi Makro, Serat, dan Sifat Organoleptik Biskuit Berbasis Tepung Ampas Kelapa (Cocos Nucifera L.) sebagai Makanan Alternatif Bagi Penderita Diabetes Melitus (DM). *Insologi: Jurnal Sains dan Teknologi*. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i5.4159>
- Wahidin, M., Achadi, A., Besral, B., Kosen, S., Nadjib, M., Nurwahyuni, A., Ronoatmodjo, S., Rahajeng, E., Pane, M., & Kusuma, D. (2024). Projection of Diabetes Morbidity and Mortality Till 2045 in Indonesia Based on Risk Factors and NCD Prevention and Control Programs. *Scientific Reports*, 14(5424). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54563-2>
- World Health Organization. (2020). *Healthy Diet*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Ying, T., Zheng, J., Kan, J., Li, W., Xue, K., Du, J., Liu, Y., He, G. (2024). Effects of Whole Grains on Glycemic Control: a Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies and Randomized Controlled Trials. *Nutrition Journal*, 23(47), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00952-2>