

Artikel Review

Potensi Tiwul dalam Upaya Diversifikasi Pangan serta Perkembangan Inovasinya Sebagai Pangan Fungsional

Ifwarisan Defri¹, Lutfi Yulmiftiyanto Nurhamzah², Dea Dinda Sendy Natasyari¹, Intan Putri Cindy Lestari¹, Andre Yusuf Trisna Putra^{1*}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

²Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi, Indonesia

*Corresponding author: andreyusuf.tp@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

Tiwul is one of Indonesia's local traditional food products made from cassava. The nutritional content of tiwul is very good and has the potential as a functional food because tiwul contains high fiber and low calories. This article aims to provide information related to tiwul as a diversified food ingredient from healthy cassava, nutritional content such as crude fiber, glycemic index, and resistant starch, as well as the potential of tiwul as a functional food. The method in this study is a literature review related to tiwul research and its processed products. Literature can be found on the internet, Google Scholar, and ResearchGate. The data used is secondary data such as the results of chemical analysis of tiwul. The literature criteria used in this journal are those that discuss tiwul/siger rice, local food, functional food, and the results of chemical analysis on processed cassava products. The results of writing this article are, it is known that various variants of instant tiwul products have a low glycemic index of tiwul, which ranges from 34 to 37. This figure shows that the glycemic index content of tiwul is low. The difference in glycemic index content is related to the digestibility of starch and crude fiber content. The glycemic index content and low digestibility make tiwul products with various variants into healthy cassava derivative products and have the potential as functional food.

Keywords: *cassava, functional food, glycemic index, tiwul*

ABSTRAK

Tiwul merupakan salah satu produk pangan tradisional lokal Indonesia yang terbuat dari ubi kayu. Kandungan nutrisi tiwul sangat bagus dan berpotensi sebagai pangan fungsional karena tiwul mengandung serat yang tinggi dan kalori rendah. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah memberikan informasi terkait dengan tiwul sebagai bahan pangan diversifikasi dari singkong yang sehat, kandungan nutrisi seperti serat kasar, indeks glikemik, dan pati resisten, serta potensi tiwul sebagai pangan fungsional. Metode dalam penelitian ini adalah *literature review* terkait penelitian tiwul dan produk olahannya. *Literature* didapatkan pada media internet, *google scholar*, dan *researchGate*. Data yang digunakan adalah data sekunder seperti hasil analisis kimia tiwul. Kriteria *literature* yang digunakan pada jurnal ini yaitu yang membahas mengenai tiwul/beras siger, pangan lokal, pangan fungsional, serta hasil analisis kimia pada produk olahan singkong. Hasil dari penulisan artikel ini yaitu, telah diketahui berbagai macam

varian produk tiwul instan, indeks glikemik tiwul yang rendah, yaitu berkisar 34 hingga 37. Angka tersebut menunjukkan kandungan indeks glikemik pada tiwul rendah. Perbedaan kandungan indeks glikemik berkaitan dengan nilai daya cerna pati dan kandungan serat kasar. Kandungan indeks glikemik dan daya cerna yang rendah menjadikan produk tiwul berbagai varian menjadi produk turunan singkong yang sehat dan berpotensi sebagai pangan fungsional.

Kata kunci: indeks glikemik, pangan fungsional, singkong, tiwul

PENDAHULUAN

Tiwul merupakan salah satu jenis makanan khas tradisional di pulau Jawa yang berasal dari daerah Yogyakarta (1). Bahan dasar pembuatan tiwul adalah ubi kayu/singkong yang merupakan komoditas yang banyak ditanam oleh masyarakat Indonesia. Karena proses pengolahannya yang mudah, sehingga produk tiwul dapat melahirkan usaha produk lokal yang dapat merangsang pertumbuhan ekonomi masyarakat (2). Tiwul memiliki karakteristik agak kenyal terbuat dari gaplek (ubi kayu yang dikeringkan) kemudian dibuat dalam bentuk tepung. Gaplek merupakan singkong atau ubi kayu yang telah dikupas dan dikeringkan dengan cara dijemur. Tiwul memiliki karakteristik berbentuk butiran kuning kecoklatan dengan tekstur pulen semi basah dan agak menggumpal. Selain itu, tiwul juga memiliki cita rasa yang unik serta aroma singkong yang kuat (3).

Asal mula tiwul bermula pada zaman penjajahan Jepang, tiwul menjadi makanan pokok terutama bagi masyarakat Jawa yang hidup di pedesaan dan pegunungan terpencil. Hal ini karena beras menjadi bahan pangan yang sulit ditemukan dan harganya pun terlampaui mahal, sehingga tidak banyak orang yang mampu membeli beras (4). Kebiasaan masyarakat Jawa

biasanya mengonsumsi tiwul yang dimakan bersama sayuran, lauk pauk (ayam goreng, tempe goreng, dan sambal), dan kelapa parut (5). Selain itu, bahan dasar tiwul yaitu singkong mudah ditanam dan dipanen tanpa memerlukan perawatan khusus. Hal inilah yang menjadi alasan masyarakat Jawa pada zaman dulu lebih banyak mengonsumsi tiwul daripada nasi (6). Selain itu, tiwul juga memiliki potensi besar untuk menjadi bahan pangan alternatif untuk menggantikan beras (7).

Tiwul berbahan baku ubi kayu/singkong yang mengandung karbohidrat tinggi. Selain itu, singkong juga mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B1, kalsium, fosfor, protein, lemak, hidrat arang dan zat besi (8). Tiwul merupakan makanan tradisional yang dapat digunakan sebagai pengganti nasi. Nasi merupakan makanan pokok paling utama yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Jumlah per 100g, kandungan gizi protein tiwul dibandingkan nasi secara berturut-turut adalah tiwul (2,30g), nasi (2,10g), kemudian kandungan gizi karbohidrat tiwul dibandingkan nasi secara berturut-turut tiwul (38,10g), nasi (40,60g), selanjutnya kandungan gizi lemak tiwul dibandingkan nasi secara berturut-turut tiwul (0,10g), nasi (0,10g). Hal ini menunjukkan bahwa nilai kalori tiwul (342 Kal) lebih tinggi dari nasi (178 Kal). Jumlah nilai gizi yang terkandung dalam

tiwul dan nasi tidak begitu jauh berbeda. Kandungan karbohidrat pada tiwul lebih rendah dari pada nasi putih disebabkan karena nasi tiwul yang berasal dari singkong adalah salah satu jenis umbi-umbian yang berkarbohidrat kompleks karena kandungan serat singkong lebih tinggi dari pada serat pada beras (9).

Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan era globalisasi, makanan tradisional ini mulai kurang diminati dan ditinggalkan karena dianggap tidak praktis (10). Proses pembuatan tiwul membutuhkan waktu yang lama dan memiliki umur simpan yang pendek, sehingga kurang diminati oleh masyarakat. Selain itu konsumsi masyarakat terhadap beras terus meningkat, maka kemungkinan di masa yang akan datang mungkin saja dapat terjadi kekurangan beras yang disebabkan ketersediaan beras tidak mampu memenuhi kebutuhan manusia yang populasinya semakin meningkat, sehingga perlu diadakan diversifikasi pangan lokal tradisional dengan bahan baku yang mampu menggantikan beras yang ketersediaan jumlahnya banyak dan selalu tersedia salah satunya yaitu singkong yang diolah menjadi tiwul. Inovasi pangan juga sangat penting dilakukan untuk memperpanjang umur simpan tiwul dan menarik minat masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Bahan dalam penelitian ini adalah beberapa *literature*/jurnal nasional maupun internasional terkait tiwul dan produk olahannya. Metode dalam penelitian ini adalah *literature review* terkait penelitian tiwul dan produk olahannya. *Literature* didapatkan pada media internet, *google*

scholar, dan *researchGate*. Terdapat 21 artikel (jurnal dan *prosiding*) referensi yang digunakan dalam penulisan *literature review* ini. Selain itu, jurnal ini juga menggunakan data sekunder seperti hasil analisis kimia tiwul. Kriteria *literature* yang digunakan pada jurnal ini yaitu yang mengandung atau membahas mengenai tiwul/beras siger, pangan lokal, pangan fungsional, serta indeks glikemik pada produk olahan singkong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum bahan dasar tiwul adalah singkong. Umbi singkong merupakan salah satu tanaman sumber karbohidrat alternatif yang banyak dikonsumsi di beberapa daerah di Indonesia sebagai pangan pokok pengganti nasi (11). Secara umum, tiwul dibuat melalui proses pencampuran tepung singkong dengan air, granulasi, pengukusan, dan selanjutnya dikonsumsi. Tiwul yang dibuat dari ubi kayu tanpa tambahan bahan pangan lain mengandung protein 6,41%, lemak 1,28%, total mineral (abu) 1,79%, dan air 6,30%. Di sisi lain produk tiwul telah banyak dimodifikasi sehingga menjadi makanan instan. Tiwul instan yang dikombinasikan dengan kacang koro pedang dan susu skim menghasilkan kadar protein 27-30%, kadar air 6,22-6,77%, kadar lemak 0,82-1,66%, dan kadar abu berkisar 1,18-1,89% (12). Tetapi produk tiwul instan memiliki lebih banyak perlakuan seperti direhidrasi sebelum dikeringkan, untuk selanjutnya jadi produk siap konsumsi (13). Upaya peningkatan nilai gizi tiwul, terutama kandungan proteinnya, perlu dilakukan fortifikasi terhadap tepung pembuatan tiwul seperti penggunaan tepung hasil pencampuran

beberapa macam tepung misalkan tepung dari nabati (legum, umbi, sereal, buah, sayur, dan lainnya) dan tepung hewani (ikan, tulang ikan, udang, telur, dan lainnya). Hal ini perlu dilakukan untuk berbagai tujuan diantaranya peningkatan kandungan zat gizi, pemberi cita rasa, dan diversifikasi pangan tradisional (9).

Potensi tiwul sebagai pangan fungsional juga diketahui memiliki kandungan serat yang cukup tinggi dengan kandungan kalori lebih rendah, hal tersebut menyebabkan tiwul memiliki pengaruh baik untuk pencernaan, rasa kenyang relatif lebih lama, dan mencegah peningkatan gula darah. Tiwul juga memiliki manfaat dapat mencegah penyakit maag. Hal ini yang dapat membuat tiwul sangat berpotensi sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras karena banyak memberikan dampak kesehatan dan diharapkan juga mampu untuk menjaga ketahanan pangan nasional di Indonesia (14).

Proses pembuatan tiwul terbagi menjadi dua yaitu tiwul klasik dan juga tiwul instan, proses pembuatan tiwul instan lebih kompleks dari proses pembuatan tiwul klasik akan tetapi perbedaannya tidak terlalu signifikan. Proses pembuatan tiwul instan sama halnya dengan tiwul klasik akan tetapi ketika sampai pada tahap pemasakan tiwul dijemur hingga menjadi sangat kering yang akhirnya disimpan pada tempat yang kedap udara. Secara umum proses cara pembuatan tiwul ada 3 proses yang pertama yaitu proses pembuatan adonan tiwul dimana pembuatan tiwul instan dilakukan dengan cara pencampuran antara mocaf, air hangat, gula dan garam, dan dilakukan pengadukan hingga homogen. Penambahan air hangat

dilakukan dengan memercikkan air ke dalam adonan, sehingga adonan membentuk gumpalan-gumpalan. Kemudian proses kedua yaitu pengukusan bahan yang sudah tercampur secara merata, proses ini dilakukan dengan pengukusan adonan selama ± 20 menit. Pengukusan dilakukan sampai terjadi perubahan warna dari putih menjadi kuning kecoklatan. Setelah itu proses ketiga yaitu pendinginan dilakukan dengan meletakkan dan meratakan tiwul pada lembaran anyaman bambu selama kurang lebih 12 jam (15).

Inovasi umbi singkong yang diolah menjadi tiwul memerlukan waktu yang cukup lama sehingga kurang diminati oleh masyarakat (16). Upaya yang dapat dilakukan untuk menambah daya tarik masyarakat terhadap tiwul adalah dengan membuat beberapa produk inovasi tiwul seperti tiwul instan yang dibuat dari tepung ubi kayu dengan penambahan sedikit air, gula dan garam yang dicampur sampai homogen kemudian dibentuk granula yang selanjutnya dikukus selama 20–30 menit (17). Perbedaan antara pembuatan tiwul instan dengan tiwul biasa terletak pada tahap pengukusan dan beberapa tahapan lainnya. Pada tiwul biasa proses pengukusan berlangsung selama kurang lebih 15 menit kemudian langsung disajikan, sedangkan pada tiwul instan proses pengukusan dilakukan selama kurang lebih 45 menit. Setelah pengukusan tiwul instan tidak langsung disajikan tetapi dilakukan pendinginan selama semalam dengan tujuan retrogradasi pati dan granulasi adonan. Setelah pendinginan selesai dilanjutkan tahap pengeringan dengan penjemuran dibawah sinar matahari langsung untuk mengurangi kadar air.

Kadar air tiwul instan rendah dibanding tiwul biasa sehingga umur simpannya lebih lama. Cara mengkonsumsi tiwul instan dengan cara menambahkan air dingin dan mengukus adonan hingga matang. Pembuatan produk tiwul instan bertujuan sebagai salah satu upaya memodernisasi tiwul dalam rangka menarik minat masyarakat terhadap tiwul sebagai makanan khas tradisional Indonesia (18).

Inovasi pengolahan tiwul selanjutnya adalah produk *bakery* yang dapat dibuat dari bahan berbasis tiwul instan seperti *cookies* (19). Tiwul instan yang akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan *bakery* digiling dan diayak dahulu menggunakan ayakan 60–80 mesh. Cara pembuatan *cookies* juga sangat mudah yaitu, bahan kering seperti tepung tiwul instan premium, terigu, pati jagung, tepung kentang, tepung singkong, susu, bahan pengembang, dan bubuk vanili dicampur menjadi satu dan diaduk merata lalu disisihkan. Kuning telur, gula, margarin, dan butter diaduk dengan *mixer* kecepatan rendah sampai sedang hingga adonan homogen. Bahan kering yang telah disiapkan sebelumnya ditambahkan lalu adonan diuleni hingga kalis dengan tangan. Sebagian adonan diambil, ditipiskan, dibentuk adonan sesuai selera dengan ketebalan ± 5 mm. Adonan *cookies* di tata dalam loyang, lalu di panggang dengan oven suhu 170°C selama 30–40 menit. Setelah matang, produk didinginkan, di simpan dalam toples kaca. *Cookies* dapat diberi hiasan berupa serutan keju, bubuk gula halus, atau dioles dengan kuning telur agar kenampakannya terlihat mengkilap dan menarik selera. Kandungan proksimat produk olahan tiwul (*cookies*) telah

diketahui. Kadar proksimat produk *cookies* dalam berat basah (bb) yaitu kadar air (5,8%), kadar protein (4,5%), kadar abu (1,6%), kadar karbohidrat (57,4%), kadar lemak (30,7%) (20). Kandungan karbohidrat *cookies* lebih rendah dibandingkan kandungan karbohidrat beras (87,6%) (21). Hal ini menandakan bahwa indeks glikemik *cookies* dari tiwul lebih rendah daripada beras.

Diversifikasi pangan merupakan upaya untuk mendorong masyarakat agar menciptakan kreasi dan variasi makanan pokok yang dikonsumsi sehingga tidak terfokus pada satu jenis saja (22). Hal tersebut didukung dengan keberadaan teknologi internet yang semakin maju. Sehingga memudahkan produsen untuk menjual produk secara *online* (23). Tetapi, perlu perhatian khusus dari sisi konsumsi, karena kaitannya dengan kebiasaan yang tidak dapat diubah dalam waktu cepat. Pola konsumsi pangan seseorang menentukan perbedaan kebiasaan makan setiap orang (24). Bagi masyarakat Indonesia persoalan diversifikasi produksi dan konsumsi berbasis pangan lokal sudah sangat mendesak, dimana diversifikasi produksi pangan dapat menjadi salah satu cara adaptasi yang efektif untuk mengurangi risiko produksi akibat perubahan iklim dan kondusif untuk mendukung perkembangan industri pengolahan berbasis sumberdaya lokal, dan juga dapat menjadi alternatif konsumsi makanan pokok pengganti beras. Pada saat sekarang ini, isu ketahanan pangan merupakan bagian dari rencana induk program penelitian pemerintah tahun 2015-2040. Hal ini erat kaitannya dengan industrialisasi bahan pangan agar menjadi bernilai tambah yang signifikan

kedepannya. Selain pangan berfungsi sebagai pemenuhan kebutuhan tubuh manusia, lalu diandalkan untuk mencegah berbagai penyakit dan meningkatkan kesehatan konsumen, pangan juga harus dapat memiliki kualitas dan kuantitas yang memadai agar dapat memenuhi kelangsungan hidup manusia kedepannya (4).

Diversifikasi produk tiwul sejak zaman dahulu sudah dikenal penduduk Indonesia. Dalam 100 kg singkong ketika diolah menjadi tiwul akan menghasilkan 30-60 kg tergantung umur dan kadar air singkong. Semua jenis singkong bisa digunakan sebagai bahan dasar tiwul, namun jenis singkong tertentu perlu diperlakukan khusus untuk menurunkan kadar sianida seperti perendaman, pencucian, pengeringan, dan perlakuan proses termal yang sesuai standar yang baik sehingga berumur simpan yang lama dan tetap aman dikonsumsi (25). Potensi tiwul sebagai upaya percepatan dan pengembangan diversifikasi pangan di Indonesia sangat tinggi. Pengolahan sejumlah 50% singkong di Indonesia (10 juta ton) untuk dijadikan tiwul dengan produktivitas 30% akan menghasilkan $\pm 3.000.000$ ton tiwul. Jumlah tersebut mampu menutupi kekurangan beras sebagai makanan pokok di Indonesia serta berpeluang ekspor pangan lagi ke luar negeri. Ditambah lagi, permintaan tiwul disaat lebaran dan tahun baru (*high season*) mengalami peningkatan sebanyak 50% (26). Berdasarkan data milik BPS tahun 2020, Indonesia masih mengimpor beras sebanyak ± 356.286 ton beras dengan nilai mencapai USD 195,4 juta. Padahal dana sebesar itu jika dialokasikan untuk

teknologi pengolahan singkong menjadi tiwul cukup untuk memenuhi kekurangan pangan selama 3 tahun dengan memanfaatkan sumber daya alam, sumber daya teknologi, dan sumber daya manusia Indonesia yang sangat berpotensi saat ini. Disamping itu juga berdampak positif untuk masyarakat karena dapat membuka lapangan pekerjaan yang luas (17).

Potensi tiwul sebagai pangan fungsional sangat besar. Definisi pangan fungsional menurut Perka BPOM Nomor HK.03.1.23.11.11.09909 Tahun 2011 yakni pangan fungsional merupakan pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen pangan yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu diluar fungsi dasarnya, terbukti tidak membahayakan dan bermanfaat bagi kesehatan. Tentunya, pangan fungsional tersebut harus dikonsumsi secara bervariasi dan teratur dalam menu diet (27). Tiwul memiliki potensi yang besar sebagai pengembangan pangan fungsional. Hal ini dikarenakan tiwul terbuat dari bahan baku berupa tepung umbi singkong/tepung galek serta memiliki indeks glikemik (IG) yang rendah karena jenis produk tiwul instan mengalami proses fermentasi (28). Bahan pangan yang berasal dari umbi-umbian memiliki kandungan karbohidrat dan antioksidan flavonoid yang cukup tinggi, sehingga selain dapat digunakan sebagai pengganti nasi, tiwul instan dapat digunakan sebagai pangan fungsional yang bermanfaat dalam menjaga dan meningkatkan kesehatan. Potensi tiwul sebagai pangan fungsional dapat direalisasikan ke dalam suatu produk yang dinamakan beras siger (14).

Beras siger merupakan produk inovasi dari tiwul instan yang dikembangkan melalui kerjasama dengan Badan Ketahanan Pangan Provinsi Lampung (14). Beras siger adalah produk beras singkong yang mengadopsi proses pembuatan tiwul tetapi dengan penampakan dan cita-rasa yang lebih baik. Produk beras siger pada dasarnya merupakan produk tiwul instan yang telah dimodernisasi karena diproses secara mekanik menggunakan mesin perajang, mesin penggiling tepung, dan granulator. Produk diproses dengan metode yang sama, beras siger ini memiliki kandungan gizi dan karakteristik fungsional yang sama dengan tiwul. Beberapa varian beras siger memiliki nilai indeks glikemik yang cukup rendah, yakni berkisar antara 34,21-37,50. Indeks glikemik adalah respon glukosa darah terhadap makanan dibandingkan dengan respon glukosa darah terhadap glukosa murni. Indeks glikemik berguna untuk menentukan respon glukosa darah terhadap jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi (29).

Pangan dengan indeks glikemik rendah memiliki potensi sebagai pangan fungsional untuk pengganti makanan pokok beras bagi penderita diabetes mellitus yang kian hari semakin meningkat. Indeks glikemik yang rendah didasari atas tingginya kandungan serat kasar, serat pangan, pati resisten, serta rendahnya daya cerna pati pada tubuh yang bermanfaat menurunkan kadar gula darah dan meningkatkan manajemen gula darah pada penderita diabetes tipe 2 (14). Oleh karena itu baik produk tiwul maupun beras siger yang berasal dari bahan baku singkong sangat baik dijadikan sebagai alternatif

makanan pokok di Indonesia karena memiliki banyak manfaat kesehatan, kandungan gizi yang tinggi, harga yang lebih murah, dapat diolah menjadi banyak variasi produk sesuai inovasi dan kreasi, serta berpotensi menjadi pangan fungsional

SIMPULAN

Tiwul merupakan makanan yang berasal dari umbi singkong. Tiwul memiliki kandungan serat pangan, serat kasar, dan pati resisten yang rendah, tetapi memiliki daya cerna pati yang rendah. Telah diketahui inovasi, kreasi, dan variasi pangan seperti tiwul instan dan beberapa produk *bakery* dari tepung tiwul yang dapat difortifikasi dengan beberapa bahan lainnya sebagai upaya menghasilkan produk tiwul dengan kandungan gizi tinggi dan cita rasa yang diterima oleh konsumen. Kandungan indeks glikemik dan daya cerna yang rendah menjadikan produk tiwul berbagai varian menjadi produk turunan singkong yang sehat dan berpotensi sebagai pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, serta terima kasih kepada kedua orang tua penulis. Terima kasih kepada Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya dan Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya yang telah banyak membantu penulis selama penulisan tulisan ini. Selanjutnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan menyambut penulis dengan tangan terbuka, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan, dan tidak ada afiliasi atau koneksi dengan atau dengan organisasi apapun yang dapat menimbulkan pertanyaan bias dalam diskusi dan kesimpulan naskah.

REFERENSI

1. Putri AN, Permana E, Subhan MN. Strategi Pemasaran bisnis makanan tradisional Tiwul sebagai Destinasi wisata kuliner di Gunung Kidul Jogja. *J Pemasar Kompetitif*. 2021;4(3):340–56.
2. Zulkarnain. Analisis Strategi Pengembangan Pemasaran Dan Nilai Tambah Tiwul Instan. *J Food Syst Agribus*. 2017;1(1):1–11.
3. Mustafidah A. Pelatihan Pengolahan Makanan Tradisional Untuk Meningkatkan Potensi Kreasi Olahan Basah Singkong di Desa Gayamharjo Prambanan Sleman. *J Bakti Saintek J Pengabd Masy Bid Sains dan Teknol*. 2017;1(2):79–83.
4. Rembulan GD. Pengembangan Industri Kecil dan Menengah Tiwul Instan sebagai Alternatif Pendukung Ketahanan Pangan dalam Perspektif Konsumen. *J Teknol dan Manaj Agroindustri*. 2019;8(2):87–94.
5. Masniah, Yusuf. Potensi Ubi Kayu Sebagai Pangan Fungsional. *Pros Semin Has Penelit Tanam Aneka Kacang dan Umbi*. 2013;580–7.
6. Sarno, Hakim L. Program Kemitraan Masyarakat Kelompok Wanita Tani Desa Majalengka Banjarnegara yang Menerapkan Teknologi Diversifikasi Produk Olahan Singkong. *J Penelit dan Pengabd Kpd Masy UNSIQ*. 2019;6(1):1–7.
7. Jesica C, Cansa E, Fidelia J, Irwan J, Wira Y, Nugroho ADI, et al. Gapek, Tiwul And Gatot as Staple Food in Javanese Barren Area. *Int J Hist*. 2017;7(4):1–6.
8. Darmawan MR, Andreas DP, Jos B, Sumardiono S, Kimia JT, Soedarto JP. Modifikasi Ubi Kayu dengan Proses Fermentasi Menggunakan Starter *Lactobacillus casei* untuk Produk Pangan. *J Teknol Kim dan Ind*. 2013;2(4):137–45.
9. Hidayat B, Akmal S. Kajian Potensi Beras Siger (Tiwul Instan) Fortifikasi Sebagai Pangan Fungsional Study Of Potential Of Fortified “ Siger ” Rice (Instant “ Tiwul ”) As A Functional Food. *Pros Semin Nas Swasembada Pangan*. 2015;473–9.
10. Velyniawaty Putu, Ni Made Dewantari IMS. Tingkat Penerimaan Wisatawan Asing Terhadap Makanan Tradisional Bali. *J Ilmu Gizi*. 2015;6(1):58–65.
11. Harsita PA, Amam A. Analisis Sikap Konsumen Terhadap Atribut Produk Olahan Singkong. *Agrisociconomics J Sos Ekon Pertan*. 2019;3(1):19–27.
12. Agustia FC, Rukmini HS, Naufalin R. Formulasi Tiwul Instan Tinggi Protein dari Tepung Ubi Kayu yang Disubstitusi Tepung Koro Pedang dan Susu Skim. *J Apl Teknol Pangan*. 2018;7(1):15–20.
13. Opara CC, Agueze CC, Abua A. Dehydration and Rehydration of Fufu. *Greener J Sci Eng Technol Res*. 2013;3(2):68–75.

14. Hidayat B. Beras Siger (Tiwul/oyek yang Telah Dimodernisasi) sebagai Pangan Fungsional dengan Kandungan Indeks Glikemik Rendah. Pros Semin Nas Hari Tempe Nas. 2016;57-66.
15. Fitriana FN, Khoiriyah N, Mahfudz M. Tiwul consumption preferences during the Covid-19 pandemic in Nganjuk, East Java, Indonesia. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2021;924(1).
16. Pamujiati AD, Lisanty N. Analisis Kelayakan Usaha Tiwul Instan Di Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek. J Agrinika J Agroteknologi dan Agribisnis. 2020;4(1):57-68.
17. Hidayat N, Nurika I, Purwaningsih I, Watin EN. A Study of Consumers ' Acceptance Instant Tiwul and Its Financial Analysis. J Agric Food Technol. 2012;2(12):178-83.
18. Herastuti RS, Naufalin R. Formulasi Tiwul Instan Tinggi Protein Melalui Penambahan Lembaga Serealia dan Konsentrat Protein Kedelai. J Teknol Ind Pertan. 2015;25(3):190-7.
19. Nurainy Fibra, Hidayati S, Koesoemawardani D, Suroso E, Setiawan T. Penyuluhan Dan Pelatihan Pembuatan Cookies Tiwul Dan Kerupuk Tiwul di KWT Kenanga Desa Sukajawa, Kecamatan Bumi Ratu Nuban, Kabupaten Lampung Tengah. J Pengabdian Kpd Masy. 2020;4(2):117-20.
20. Astuti SD, Edi K, Furqon ., Nuraeni I. Pengembangan Diversifikasi Produk Tiwul Instan untuk Meningkatkan Daya Saing UKM di Kabupaten Wonosobo. Agrokreatif J Ilm Pengabdian Kpd Masy. 2019;5(2):123-34.
21. Nisa I., Candra N., Zahro A., Khotimah N, Darmawan E, Sunarno. Analisis Proksimat Beras Analog Biji Lamun, Latoh, dan Tepung Mocaf Sebagai Alternatif Makanan Pokok Berprotein. Media Bina Ilm. 2020;15(1):3877-84.
22. Hardono GS. Strategi pengembangan diversifikasi pangan lokal. J Anal Kebijakan Pertan. 2014;(70):1-17.
23. Puspitasari NPD, Nabillah AD, Bahari R, Damar NC, Mustika. Penerapan Teknologi Digital Marketing Untuk Meningkatkan Strategi Pemasaran Snack Tiwul. J Sci Appl Informatics. 2019;2(2):165-71.
24. Sayekti W, Hepiana Lestari DA, Ismono RH. Kontribusi Beras Siger Dalam Pola Konsumsi Pangan Rumah Tangga Konsumen Beras Siger Di Provinsi Lampung. J Food Syst Agribus. 2021;5(1):1-10.
25. Maghfiroh K, Nuswardhani RRSK. Diversifikasi pengolahan singkong untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. J Media Inf dan Komun Ilm Teknol Pertan. 2019;10(2):101-8.
26. Maysaroh M, Irianto H, Adi RK. Supply Chain Management Ubi Kayu (Manihot esculenta) di Agroindustri Tiwul Instan Kabupaten Gunungkidul. Agriecobis J Agric Socioecon Bus. 2018;1(2):45-57.



27. Abbas A. Potensi Pangan Fungsional Dan Perannya Dalam Meningkatkan Kesehatan Manusia Yang Semakin Rentan—Mini Review. Teknosains Media Inf Sains Dan Teknol. 2020;14(2):176–86.
28. Astuti S, S. SA, Anayuka SA. Sifat Fisik dan Sensori Flakes Pati Garut dan Kacang Merah dengan Penambahan Tiwul Singkong. J Penelit Pertan Terap. 2019;19(3):232.
29. Astuti R, Hendriyani H, Isnawati M. Penambahan kelapa (Cocos nucifera) dan kacang tolo (Vigna unguiculata) terhadap nilai indeks glikemik singkong (Manihot utilissima). J Gizi Klin Indones. 2013;10(1):1.