

Evaluasi Komposisi Proksimat Gandum Lokal Varietas Guri 5 Pasca Penyimpanan Jangka Panjang

Sarlina Palimbong¹, Djoko Murdono², Tinjung Mary Prihtanti³

¹Teknologi Pangan, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

²Agroteknologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

³Agribisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

sarlina.palimbong@uksw.edu

Info Artikel

Sejarah artikel :

Diterima Mei 2026

Direvisi Juni 2026

Disetujui Juli 2026

Diterbitkan Juli 2026

ABSTRACT

Whole wheat flour is generally made from fresh whole wheat grains to maintain its nutritional quality and functional properties. However, information on the nutritional composition of locally produced whole wheat flour stored for long periods (>24 months) remains very limited, especially in the context of simple storage systems commonly used at the farmer level. This study aims to evaluate the proximate composition of local whole wheat flour of the Guri 5 variety under two material conditions after 28 months of storage. Wheat grains were stored for 28 months at room temperature with a relative humidity of around 75% in two conditions, namely with spikelets (cleaner) and without spikelets (blower). The parameters analysed included moisture, ash, protein, starch, fat, and crude fibre content with three replications. Data were analysed using a one-way ANOVA at the 95% confidence level. The results showed that the treatment conditions produced significant differences ($p < 0.05$) in the moisture, ash, starch, fat, protein, and crude fibre content of the flour. Flour from the blower treatment had a higher fat content (9.99%) than flour from the cleaner treatment (1.99%), suggesting the possible contribution of the fat-dense germ fraction to the final flour. In general, the results of this study indicate that although differences in the physical condition of the germ significantly affect the proximate composition of local whole wheat flour stored for 28 months, the final product still has great potential for use as a food ingredient. These findings provide initial insights into the nutritional profile of locally produced whole wheat flour after long-term storage under simple conditions.

Keywords : Guri 5; Long-term Storage; Proximate Composition; Spikelet; Whole wheat

ABSTRAK

Tepung gandum utuh umumnya terbuat dari biji gandum utuh segar untuk mempertahankan kualitas nutrisi dan sifat fungsionalnya. Namun, informasi mengenai komposisi nutrisi tepung gandum utuh lokal yang disimpan dalam jangka waktu panjang (>24 bulan) masih sangat terbatas, terutama dalam konteks sistem penyimpanan sederhana yang umum digunakan di tingkat petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi proksimat tepung gandum utuh lokal varietas Guri 5 pada dua kondisi bahan setelah disimpan selama 28 bulan. Biji gandum disimpan selama 28 bulan pada suhu ruang dengan kelembapan relatif sekitar 75% dalam dua kondisi, yaitu dengan spikelet (*cleaner*) dan tanpa spikelet (*blower*). Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, abu, protein, pati, lemak, dan serat kasar dengan tiga kali ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA *one-way* pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi perlakuan menghasilkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada kadar air, abu, pati, lemak, protein, dan

serat kasar tepung. Tepung dari perlakuan *blower* memiliki kadar lemak lebih tinggi (9,99%) dibandingkan dengan tepung dari perlakuan *cleaner* (1,99%), yang mengindikasikan kemungkinan kontribusi fraksi lembaga (*germ*) yang padat lemak ke dalam tepung akhir. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun perbedaan kondisi fisik benih memberikan pengaruh nyata terhadap komposisi proksimat tepung gandum lokal yang disimpan selama 28 bulan, produk akhir tersebut masih memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Temuan ini memberikan informasi awal mengenai profil nutrisi tepung gandum utuh lokal pasca penyimpanan jangka panjang dalam kondisi sederhana.i.

Kata Kunci : Gandum Utuh; Guri 5; Komposisi Proksimat; Penyimpanan Jangka Panjang; Spikelet.

PENDAHULUAN

Gandum (*Triticum* spp.) dikenal sebagai salah satu tanaman pangan tiga besar di dunia setelah jagung dan padi. Dari bulir gandum dapat diolah menjadi tepung gandum utuh dan tepung terigu. Produk intermediat ini memungkinkan penggunaan tepung gandum menjadi lebih fleksibel. Hal ini dikarenakan tepung gandum memiliki sifat viskoelastis yang unik sehingga mudah dibuat roti tanpa harus menggunakan bahan pengembang. Selain itu, tepung gandum dalam wujud adonan dapat dipipihkan atau dibuat berbagai macam bentuk sehingga gandum menjadi tanaman pangan penting bagi mayoritas penduduk dunia ([1]. Di Indonesia sendiri, kebutuhan gandum dalam bentuk turunannya, yakni terigu mengalami peningkatan cukup pesat sejalan dengan peningkatan konsumsi mie instan, roti, kukis, dan biskuit [2]. Konsumsi makanan introduksi berbasis terigu tersebut mencapai sekitar 95%. Berdasarkan data Statistik Konsumsi Pangan (2018), rata-rata pertumbuhan konsumsi per kapita/minggu tepung terigu dari tahun 2014 – 2018 meningkat sebesar 19,92%. Jumlah ini tidak diimbangi oleh kecukupan produksi gandum dalam negeri, sehingga untuk memenuhi kebutuhan ini Indonesia harus mendatangkan gandum dari luar negeri. Indonesia pada tahun 2012 mengimpor gandum sebanyak 6,46 juta ton kemudian menjadi 8,1 juta ton pada tahun 2016 [3]. Tanaman gandum menjadi sangat populer karena permintaan produsen produk berbasis tepung terigu di Indonesia terus meningkat. Selain peningkatan kebutuhan terigu, kebutuhan manusia dalam mengurangi resiko penyakit dan pengaturan penyakit kronis melalui serat pangan dapat dipenuhi dari konsumsi olahan gandum utuh[4]. Gandum utuh kaya serat pangan, mineral, lemak, dan fitokimia[5].

Umumnya tepung dihasilkan dari sumber pati segar yang dikeringkan terlebih dahulu hingga mencapai kadar air tertentu, kemudian digiling halus dan diayak. Kualitas tepung terutama ditentukan oleh kesegaran bahan baku yang digunakan. Semakin baru bahan baku yang digunakan, semakin baik kualitas tepung yang dihasilkan. Semakin lama umur simpan bahan baku yang digunakan, kualitas tepungnya semakin menurun. Umumnya masa simpan tepung berkisar 3 – 6 bulan pada suhu ruang, dan bahkan hingga 2 tahun penyimpanan pada suhu 0°C [6,7].

Penyimpanan biji gandum dalam spikeletnya lebih mampu beradaptasi dengan kondisi merugikan (seperti suhu, kadar air tinggi, dan lama penyimpanan) dibandingkan biji gandum yang telah dirontokkan. Dari segi viabilitas dan kualitas nutrisi, biji gandum dalam spikelet jauh lebih baik daripada biji gandum yang

dirontokkan [8,9]. Dalam penelitian ini, biji gandum varietas Guri 5 yang disimpan sebagai stok benih dalam dua kondisi, yaitu dengan dan tanpa spikelet, telah disimpan selama 28 bulan. Meskipun kualitas benih selama penyimpanan telah banyak dikaji, informasi mengenai komposisi nutrisi biji setelah penyimpanan jangka panjang, khususnya jika dimanfaatkan sebagai bahan pangan, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi proksimat tepung gandum utuh yang dibuat dari biji gandum varietas Guri 5 dengan masa penyimpanan 28 bulan. Sehingga dapat mengevaluasi potensi pemanfaatannya sebagai bahan pangan.

METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Ilmu Kesehatan, UKSW Salatiga. Sampel penelitian yang digunakan adalah tepung gandum utuh dari gandum lokal varietas Guri 5. Biji gandum lokal varietas Guri 5 ini disimpan selama 28 bulan pada suhu ruangan dengan kelembapan sekitar 75%. Perlakuan biji gandum dibedakan menjadi dua taraf, yaitu biji gandum utuh dalam spikelet dan biji gandum utuh tanpa spikelet. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Olah data menggunakan ANOVA *one-way* dengan taraf kepercayaan 5%. Analisis ini dipilih karena penelitian ini menggunakan satu faktor perlakuan, yaitu kondisi penyimpanan biji gandum yang terdiri dari dua taraf. Meskipun hanya terdapat dua taraf perlakuan, *one-way ANOVA* tetap sesuai digunakan untuk menguji pengaruh satu faktor terhadap parameter yang diamati dan memberikan hasil yang ekuivalen dengan *independent samples t-test*. Parameter pengamatan meliputi kadar air, abu, lemak, protein, pati, dan serat kasar. Masing-masing pengujian dilakukan sebanyak 3 kali. Adapun tahapan penelitian meliputi : pembuatan tepung gandum utuh, uji proksimat, pembuatan tepung gandum utuh.

Biji gandum beserta spikeletnya dibersihkan dari debu dan kotoran lainnya menggunakan *cleaner*, lalu digiling hingga halus. Hasil penepungan biji gandum bersama spikeletnya diberi nama tepung *cleaner*. Biji gandum tanpa spikelet dibersihkan dari kotoran dan debu yang melekat, termasuk kotoran hama *Sitophilus* yang tersisa. Biji ini dibersihkan berkali-kali dengan *blower* sampai dianggap tidak ada lagi kotoran yang melekat pada sisa biji, lalu biji ini digiling hingga halus. Hasil penepungan biji gandum tanpa spikelet diberi nama tepung *blower*.

Bahan kimia yang digunakan yaitu HNO_3 pekat, H_2SO_4 pekat bebas N, HgO , K_2SO_4 , NaOH 50% w/v, larutan asam borat jenuh, HCl 0,02N, larutan indikator (campuran dari 0,2% metil merah dalam alkohol dan 0,2% bromtimol biru 0,2%, dengan rasio 2:1), larutan Fehling A (tembaga sulfat), larutan Fehling B (tartrat basa), larutan dekstrosa standar 0,25%, metilen blue 0,2%, HCl 25%, NaOH 45%, etanol 10%, eter, kertas saring Whatman No. 41, asbes, H_2SO_4 0,255N, NaOH 0,313N, K_2SO_4 10%, alkohol 95%, dietil eter, AgNO_3 0,1N. Uji proksimat dilakukan berdasarkan [10] yang meliputi kadar air metode oven kering, kadar abu metode pengabuan kering, protein metode Kjeldhal, pati metode Lane-Eynon, serat kasar, dan kadar lemak metode Soxhlet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu gandum sangat dipengaruhi oleh varietas, kondisi lingkungan selama budidaya, serta perlakuan pascapanen, termasuk metode dan lama penyimpanan [2,11]. Penyimpanan jangka panjang berpotensi memicu perubahan komposisi kimia akibat aktivitas enzimatis, respirasi, serta interaksi dengan faktor lingkungan dan organisme pengganggu. Varietas Guri 5 yang digunakan dalam penelitian ini tergolong gandum keras (*hard wheat*) yang umumnya memiliki kandungan protein relatif tinggi dan banyak dimanfaatkan dalam produk berbasis roti.

Hasil analisis proksimat tepung gandum utuh dari biji gandum yang disimpan selama 28 bulan menunjukkan adanya perbedaan komposisi antara perlakuan penyimpanan dalam spikelet (*cleaner*) dan tanpa spikelet (*blower*) (Tabel 1).

**Tabel 1. Perbandingan Proksimat Tepung Gandum Utuh
Perlakuan *Cleaner* dan *Blower***

Parameter	Jenis perlakuan tepung gandum utuh			Keterangan
	<i>Cleaner</i>	<i>Blower</i>	Nilai p (Sig.)	
Air (%)	11,30±0,06 ^a	10,77±0,12 ^b	0,037	Berbeda Nyata
Abu (%)	1,88±0,01 ^b	2,71±0,44 ^a	< 0,001	Berbeda Nyata
Protein (%)	13,15±0,67 ^b	13,89±0,25 ^a	< 0,001	Berbeda Nyata
Pati (%)	35,52±1,07 ^a	34,89 ±1,69 ^b	< 0,001	Berbeda Nyata
Serat kasar (%)	1,17±0,09 ^a	1,09±0,02 ^b	< 0,001	Berbeda Nyata
Lemak (%)	1,99±0,00 ^b	9,99 ±0,00 ^a	< 0,001	Berbeda Nyata

Keterangan : Penggunaan huruf **a** dan **b** yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut berbeda nyata secara statistik berdasarkan hasil ANOVA.

Kadar Air

Kadar air tepung dari perlakuan *cleaner* dan *blower* masing-masing sebesar 11,30% dan 10,77% menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$; $F = 9,478$). Nilai ini mengindikasikan bahwa faktor mekanis pemisahan memberikan pengaruh yang konsisten terhadap kadar air. Meskipun secara praktis selisih kadar air antara kedua perlakuan tergolong kecil (0,53%), perbedaan ini tidak memberikan dampak biologis yang signifikan terhadap mutu pangan fungsional dari tepung. Nilai ini masih berada di bawah batas maksimum kadar air tepung gandum utuh yang disyaratkan oleh SNI ($\pm 15\%$), sehingga secara umum masih mendukung stabilitas penyimpanan.

Secara aplikasi mutu pangan, selisih 0,53% ini tidak mengubah zona aktivitas air (a_w) secara drastis ke tingkat yang kritis bagi pertumbuhan jamur atau bakteri pembusuk, karena kedua kondisi perlakuan tetap berada dalam zona aman stabilitas penyimpanan ($< 12\%$). Perbedaan kadar air yang sangat kecil namun signifikan ini diduga lebih dipengaruhi oleh keberadaan struktur *spikelet* pada perlakuan *cleaner* yang bertindak sebagai pelindung fisik alami (*physical barrier*) mikrospasial, sehingga membatasi pelepasan atau penyerapan uap air bebas pada biji gandum sebelum proses penepungan dibandingkan dengan biji yang terlepas akibat embusan angin pada perlakuan *blower*.

Selama penyimpanan, bahan pangan bersifat higroskopis dan dapat mengalami perubahan kadar air akibat interaksi dengan kelembapan relatif di lingkungannya. Karakteristik higroskopis inilah yang membuat selisih awal sebesar 0,53% tersebut menjadi kurang relevan secara praktis dalam jangka panjang, karena kadar air akhir kedua tepung akan bergerak dinamis menuju titik keseimbangan yang sama ketika terpapar lingkungan. Meskipun disimpan pada kelembapan relatif (RH) sekitar 75%, kadar air tepung gandum yang tetap berada pada kisaran 10%-11% menunjukkan bahwa matriks komponen pangan (seperti pati dan protein) dalam produk tersebut masih mampu mempertahankan struktur hidrofobiknya. Kondisi penyerapan air yang relatif rendah ini mengonfirmasi bahwa tepung dari perlakuan *cleaner* maupun *blower* sama-sama memiliki ketahanan yang setara dalam menekan peningkatan kadar air secara signifikan, yang penting untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta meminimalkan reaksi degradasi kimia selama masa simpan.

Kadar Abu

Kadar abu pada tepung dari perlakuan *blower* (2,7142%) lebih tinggi dibandingkan dengan tepung dari perlakuan *cleaner* (1,8790%) ($p < 0,05$; $F = 31500,500$). Nilai ini menunjukkan kemungkinan bahwa perbedaan metode pemisahan mekanis ini memberikan pengaruh yang sangat kuat dan konsisten terhadap kadar abu produk. Kadar abu mencerminkan kandungan mineral total dalam bahan pangan. Perbedaan nilai kadar abu yang signifikan di antara kedua perlakuan ini kemungkinan disebabkan oleh variasi distribusi fraksi dedak (*bran*) gandum yang ikut tergiling selama proses penepungan. kontaminasi anorganik.

Lapisan dedak gandum merupakan bagian yang paling kaya akan komponen mineral esensial seperti fosfor, kalium, dan magnesium. Mekanisme pembersihan pada perlakuan *cleaner* yang menggunakan saringan fisik mampu memisahkan biji secara lembut dan presisi tanpa merusak integritas struktur luar biji. Sebaliknya, tekanan mekanis dan gesekan udara pada proses *blower* diduga memicu pengelupasan parsial (*debranning*) atau pemisahan ukuran biji yang tidak seragam, sehingga fraksi lapisan luar yang kaya mineral ini lebih banyak terdistribusi dan terkonsentrasi pada tepung hasil perlakuan *blower*. Hal ini menegaskan bahwa metode penanganan bahan sebelum penepungan sangat berkontribusi terhadap variasi komposisi mineral dan anatomi fraksi biji gandum yang masuk ke dalam produk akhir tepung.

Kadar Protein

Kadar protein tepung gandum pada perlakuan *blower* (13,89%) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan *cleaner* (13,14%) ($p < 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa metode pemisahan mekanis memberikan pengaruh yang konsisten terhadap kadar protein pada produk akhir tepung. Perbedaan kadar protein ini diduga berkaitan erat dengan variasi anatomi struktur biji gandum yang ikut tergiling akibat efisiensi pembersihan pada kedua alat. Pada biji gandum utuh, protein tidak terdistribusi secara merata, melainkan terkonsentrasi tinggi pada lapisan aleuron (bagian dari dedak/*bran*) dan pada bagian embrio (*germ*). Proses pemisahan mekanis pada perlakuan *blower* diduga memicu terjadinya gesekan dan

pengelupasan parsial pada lapisan luar biji, yang kemudian ikut terdistribusi ke dalam fraksi tepung halus, sehingga meningkatkan akumulasi kadar protein total secara analitis jika dibandingkan dengan perlakuan *cleaner* yang memisahkan fraksi secara lebih lembut secara fisik.

Meskipun terdapat perbedaan signifikan akibat faktor mekanis perlakuan, nilai kadar protein pada kedua sampel yang berkisar antara 13,14%–13,89% mengindikasikan bahwa protein gandum Guri 5 tetap berada pada kisaran tinggi setelah 28 bulan penyimpanan. Kandungan protein yang berada di atas 13% ini mengonfirmasi bahwa varietas Guri 5 secara konsisten termasuk dalam kategori gandum keras (*hard wheat*) yang memiliki potensi unggul untuk aplikasi dalam produk pangan fungsional berbasis adonan elastis, seperti roti. Protein pada gandum utuh sangat penting karena tersusun atas fraksi albumin, globulin, gliadin, dan glutenin [13] yang berperan dalam menentukan kekuatan adonan, di samping fungsi biologis utamanya sebagai penyokong pertumbuhan biji selama proses perkecambahan.

Kadar Pati

Kadar pati pada tepung dari perlakuan *cleaner* (35,52%) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan *blower* (34,89%) ($p < 0,05$). Jika dibandingkan dengan komposisi karbohidrat pada endosperma gandum utuh berdasarkan literatur yang dapat mencapai 72%–79% (Tabel 2), nilai kadar pati pada kedua perlakuan tepung setelah penyimpanan selama 28 bulan ini tergolong relatif rendah. Berdasarkan penelitian terdahulu, rendahnya sisa karbohidrat ini sejalan dengan aktivitas respirasi alami biji serta potensi serangan hama gudang seperti *Sitophilus* spp. selama masa simpan panjang, yang memanfaatkan matriks pati endosperma sebagai sumber energi utama.

Tabel 2. Komposisi kimia bagian biji gandum

Struktur	Proporsi (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Abu (%)	Serat kasar (%)
Biji utuh*	-	10 – 20	2– 2,5	65– 80	17,15	29,49
Dedak**	13- 17	16	3	63		
Endosperm**	80–85	7	0	79		
Germ*	2 – 3	23	10	52		
Tepung gandum**	80–82	13,7	1,87	72,57		

Sumber: **[13]; parameter abu dan serat kasar pada *winter wheat* [15]

Perbedaan signifikan antara kedua perlakuan memberikan indikasi kuat mengenai efisiensi perlindungan fisik bahan sebelum proses penepungan. Perlakuan *cleaner* menjaga keberadaan struktur *spikelet* tetap utuh dan melekat pada biji, sehingga bertindak sebagai pelindung alami parsial terhadap faktor biotik dan abiotik lingkungan yang dapat memicu percepatan laju respirasi. Di sisi lain, perlakuan *blower* menyebabkan biji terlepas dari *spikelet* secara mekanis, sehingga mengekspos area endosperma secara langsung dan membuatnya lebih rentan terhadap penyusutan cadangan pati. Faktor ini diperkuat oleh distribusi fraksi anatomi biji yang digiling, karena perlakuan *blower* sebelumnya terbukti

meloloskan lebih banyak fraksi dedak yang kaya mineral dan protein (Tabel 2); proporsi relatif pati dari endosperma pada tepung hasil *blower* secara otomatis menjadi lebih rendah dibandingkan dengan tepung hasil perlakuan *cleaner*. diduga akibat degradasi karbohidrat.

Kadar Lemak

Perbedaan paling mencolok ditemukan pada kadar lemak, di mana tepung dari perlakuan *blower* (9,99%) memiliki kadar lemak yang nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan *cleaner* (1,99%) ($p < 0,05$). Nilai ini menunjukkan bahwa kadar lemak pada perlakuan *cleaner* (1,99%) berada dalam rentang konvensional produk tepung gandum utuh pada umumnya (1,5%–2,5%), sedangkan kadar lemak pada perlakuan *blower* (9,98%) mengalami peningkatan yang signifikan.

Perbedaan akumulasi nilai lipid yang terbaca secara analitis ini diduga berkaitan erat dengan variasi distribusi fraksi anatomi biji gandum yang masuk ke dalam mesin penggilingan tepung. Berdasarkan karakteristik kimia komponen gandum (Tabel 2), kandungan lemak tertinggi berpusat pada bagian lembaga (*germ*) yang mencapai 10%. Proses pemisahan mekanis pada perlakuan *blower* yang mengandalkan tekanan udara tinggi diduga memicu gesekan yang meloloskan lebih banyak fraksi lembaga kaya minyak ini ke dalam campuran biji gandum sebelum penepungan, sehingga meningkatkan kadar lemak total produk akhir secara signifikan. Sebaliknya, perlakuan *cleaner* terbukti lebih selektif dalam memisahkan fraksi-fraksi luar secara fisik, sehingga menghasilkan kadar lemak tepung yang lebih stabil selama masa simpan jangka panjang hingga 28 bulan.

Serat Kasar

Kadar serat kasar pada kedua perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), yaitu sekitar 1,09–1,17%. Akumulasi nilai ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan standar teoritis serat kasar biji gandum utuh murni yang umumnya berada pada kisaran 2,0%–2,5% [15]. Rendahnya nilai serat kasar yang terdeteksi pada produk akhir tepung gandum utuh ini dipengaruhi oleh keterbatasan metode analisis serta efek mekanis dari alat pembersih. Pertama, keterbatasan metode pengujian serat kasar (*crude fiber*). Metode ini melibatkan destruksi melalui hidrolisis menggunakan asam dan basa kuat yang bersifat agresif. Karakteristik serat pangan gandum utuh terdiri atas komponen serat larut dan tidak larut. Proses kimiawi yang keras tersebut menyebabkan sebagian besar komponen serat pangan—terutama fraksi hemiselulosa, pektin, dan serat larut (*soluble dietary fiber*)—ikut terdegradasi dan larut selama proses pembilasan [16]. Akibatnya, residu akhir yang tertinggal dan dihitung sebagai serat kasar hanyalah fraksi selulosa murni dan lignin, sehingga nilainya jauh lebih rendah daripada nilai *Total Dietary Fiber* (TDF) gandum utuh aktual.

Kedua, pengaruh pemisahan fisik melalui alat *cleaner* dan *blower*. Hal ini terbukti dari lonjakan kadar lemak yang sangat tinggi pada metode *Blower* (9,99%) dibandingkan dengan metode *Cleaner* (1,99%). Tingginya kadar lemak mengindikasikan bahwa metode hembusan udara (*Blower*) menyebabkan fraksi lembaga (*germ*) yang padat lemak terkonsentrasi lebih banyak pada sampel tepung akhir, sedangkan sebagian fraksi kulit luar (*bran*) yang kaya serat justru terpisah

dan terbang. Proses pembersihan mekanis menggunakan hembusan udara bertekanan tinggi atau getaran saringan berpotensi mengikis atau memisahkan sebagian kecil lapisan epidermis terluar kulit gandum (*bran*) yang rapuh sebelum biji masuk ke mesin penggilingan. Mengingat konsentrasi serat kasar gandum utuh terpusat sepenuhnya pada lapisan kulit luar tersebut, hilangnya sebagian kecil fraksi kulit ari ini secara otomatis menurunkan retensi serat kasar pada produk tepung gandum utuh yang dihasilkan. Meskipun demikian, stabilitas nilai serat kasar pada kisaran 1,09–1,17% mengindikasikan bahwa degradasi komponen struktural dinding sel gandum Guri 5 tidak dominan selama penyimpanan.

PENUTUP

Penyimpanan biji gandum lokal varietas Guri 5 selama 28 bulan memberikan pengaruh terhadap beberapa komponen nutrisi tepung gandum utuh yang dihasilkan. Perbedaan perlakuan penyimpanan pada spikelet (*cleaner*) dan tanpa spikelet (*blower*) menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, abu, pati, lemak, kadar protein, dan serat kasar. Perlakuan *blower* memberikan peningkatan persentase lemak hampir lima kali lipat dibandingkan dengan perlakuan *cleaner*, diduga akibat penggunaan metode hembusan mekanis yang menyebabkan fraksi lembaga terkonsentrasi ke dalam tepung akhir.

Secara umum, tepung gandum utuh dari biji gandum yang disimpan selama 28 bulan masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan berdasarkan parameter komposisi proksimat. Namun demikian, diperlukan kajian lanjutan terkait aspek mutu lainnya, seperti stabilitas oksidatif, keamanan mikrobiologis, dan sifat fungsional, untuk memastikan kualitas produk secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Grundas and C. W. Wrigley, "Wheat: Harvesting, Transport, and Storage," in *Encyclopedia of Food Grains: Second Edition*, Elsevier Inc., 2015, pp. 42–49. doi: 10.1016/B978-0-12-394437-5.00191-1.
- [2] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, *Gandum: Peluang Pengembangan di Indonesia*, 1st ed. Bogor: IAARD Press, 2016. [Online]. Available: <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/7026e7d1-8f1b-447e-bd15-3522f053fcec/content>
- [3] A. R. Yanuarti dan M. D. Afsari, *Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting: Komoditas Terigu*. 2016. [Online]. Available: <http://docplayer.info/77002553-Profil-komoditas-barang-kebutuhan-pokok-dan-barang-penting-komoditas-terigu.html>
- [4] A. Reynolds, J. Mann, J. Cummings, N. Winter, E. Mete, and L. Te Morenga, "Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses," *Lancet*, vol. 393, no. 10170, pp. 434–445, Feb. 2019, doi: 10.1016/S0140-6736(18)31809-9.
- [5] Y. Zhu and S. Sang, "Phytochemicals in whole grain wheat and their health-promoting effects," *Mol. Nutr. Food Res.*, vol. 61, no. 7, p. 1600852, Jul. 2017, doi: 10.1002/mnfr.201600852.

-
- [6] M. S. H. Ahmed, "Effect of Storage Temperature and Periods on Some Characteristics of Wheat Flour Quality," *Food Nutr. Sci.*, vol. 06, no. 12, pp. 1148–1159, 2015, doi: 10.4236/fns.2015.612120.
- [7] E. Lancelot, J. Fontaine, J. Grua-Priol, and A. Le-Bail, "Effect of long-term storage conditions on wheat flour and bread baking properties," *Food Chem.*, vol. 346, pp. 1–22, 2021, doi: 10.1016/j.foodchem.2020.128902.
- [8] S. H. Cheyed, "Effect of Storage Method and Period on Vitality and Vigour of Seed Wheat," *Indian J. Ecol.*, vol. 47, no. 10, pp. 27–31, 2020, Accessed: Oct. 31, 2020. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/340732516_Effect_of_Storage_Method_and_Period_on_Vitality_and_Vigour_of_Seed_Wheat_Manuscript_Number_S-324_NAAS_Rating_496
- [9] U. Anwar *et al.*, "Impact of Storage on Chemical Composition of Wheat and Efficiency of Its Utilisation in Broilers," *Sustain.*, vol. 15, no. 9, pp. 1–11, 2023, doi: 10.3390/su15097129.
- [10] N. Andarwulan, F. Kusnandar, and D. Herawati, *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat, 2011. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/278024155_Analisis_Pangan
- [11] X. N. Guo, S. H. Wu, and K. X. Zhu, "Effect of superheated steam treatment on quality characteristics of whole wheat flour and storage stability of semi-dried whole wheat noodle," *Food Chem.*, vol. 322, p. 126738, Aug. 2020, doi: 10.1016/j.foodchem.2020.126738.
- [12] W. E. Mekonnen, E. D. Augchew, and Z. K. Terefe, "Evaluation of Proximate Composition, Physicochemical Properties, and Sensory Attributes of Instant Flour from Brewery Spent Grain, by Blending with Maize (*Zea mays* L.) and Germinated Chickpea (*Cicer arietinum* L.)," *Int. J. Food Sci.*, vol. 2024, p. 2352758, 2024, doi: 10.1155/2024/2352758.
- [13] Z. Sramkova, E. Gregova, and E. Sturdik, "Chemical composition and nutritional quality of wheat grain," *Acta Chim. Slovaca*, vol. 2, no. 1, pp. 115–138, Jan. 2009, Accessed: Nov. 01, 2020. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/292395561_Chemical_composition_and_nutritional_quality_of_wheat_grain
- [14] J. Abdillah, N. Widyawati, and Suprihati, "Pengaruh Dosis Ragi dan Penambahan Gula terhadap Kualitas Gizi dan Organoleptik Tape Biji Gandum," *Agric*, vol. 26, no. 1, pp. 75–84, Mar. 2016, doi: 10.24246/agric.2014.v26.i1.p75-84.
- [15] A. Kowieska, R. Lubowicki, and I. Jaskowska, "Chemical composition and nutritional characteristics of several cereal grains," *Acta Sci. Pol. Zootech.*, vol. 10, no. 2, pp. 37–50, Apr. 2017, Accessed: Feb. 21, 2021. [Online]. Available: https://asp.zut.edu.pl/2011/10_2/asp-2011-10-2-9.pdf
- [16] H. Hu, M. Qiu, Z. Qiu, S. Li, L. Lan, and X. Liu, "Variation in Wheat Quality and Starch Structure under Granary Conditions during Long-Term Storage," *Foods*, vol. 12, no. 9, 2023, doi: 10.3390/foods12091886.
-