

KARAKTERISTIK MUTU DAN FISIKOKIMIA BERAS (*Oryza sativa* L.) HASIL PERKECAMBAHAN GABAH KERING GILING (GKG) DAN BERAS PECAH KULIT



**YUYUN ADELIN
G031 20 1042**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**KARAKTERISTIK MUTU DAN FISIKOKIMIA BERAS (*Oryza sativa* L.) HASIL
PERKECAMBAHAN GABAH KERING GILING (GKG) DAN BERAS PECAH
KULIT**

**YUYUN ADELIN
G031 20 1042**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

CHARACTERISTICS QUALITY AND PHYSICOCHEMICAL OF RICE (*Oryza sativa* L.) FROM GERMINATED UNHUSKED DRY RICE (UDR) AND BROWN RICE

**YUYUN ADELIN
G031 20 1042**



**FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDY PROGRAM
FACULTY OF AGRICULTURE
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR, INDONESIA
2024**

**KARAKTERISTIK MUTU DAN FISIKOKIMIA BERAS (*Oryza sativa* L.) HASIL
PERKECAMBAHAN GABAH KERING GILING (GKG) DAN BERAS PECAH
KULIT**

YUYUN ADELIN
G031 20 1042

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

pada

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**KARAKTERISTIK MUTU DAN FISIKOKIMIA BERAS (*Oryza sativa* L.)
HASIL PERKECAMBAHAN GABAH KERING GILING (GKG) DAN
BERAS PECAH KULIT**

YUYUN ADELIN
G031 20 1042

Skripsi

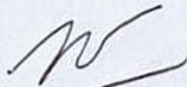
telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Teknologi Pertanian pada 25
November 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

UNIVERSITAS HASANUDDIN
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,
Pembimbing Utama

Mengesahkan,
Pembimbing Pendamping


Dr. Andi Nur Faidah Rahman, S.TP., M.Si
NIP 19830428 200812 2 002


Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MP.
NIP 19571215 198703 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Dr. Andi Nur Faidah Rahman, S.TP., M.Si
NIP 19830428 200812 2 002

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Karakteristik Mutu dan Fisikokimia Beras (*Oryza sativa* L.) Hasil Perkecambahan Gabah Kering Giling (GKG) dan Beras Pecah Kulit" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, S.TP., M.Si** sebagai Pembimbing Utama dan **Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MP** sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 25 November 2024



Yuyun Adelin
G031201042

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur bagi Tuhan Yesus Kristus, atas segala penyertaan dan berkatnya yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi studi S1-Ilmu dan Teknologi Pangan dengan skripsi yang berjudul “**Karakteristik Mutu dan Fisikokimia Beras (*Oryza sativa* L.) Hasil Perkecambahan Gabah Kering Giling (GKG) dan Beras Pecah Kulit**”. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak akan dapat berjalan baik tanpa adanya dukungan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yang tercinta Papa **Alm. Yunus D.S** dan Mama **Jumeity** atas doa-doa yang selalu dipanjatkan demi kebaikan, keberhasilan dan cita-cita penulis, serta selalu memberi dukungan baik secara moril maupun materil. Penulis juga menyampaikan ucapan terimakasih kepada kakak-kakak penulis dan adik saya **Fiskah Datu Karaeng** serta keponakan yang selalu menyemangati dan memberi motivasi kepada penulis dari awal menempuh pendidikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc**, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
2. Ibu **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, S.TP., M.Si** selaku pembimbing utama penulis dan ketua program studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Penulis mengucapkan terima kasih atas segala kebaikan ibu yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penulis baik itu dari segi materil dan juga memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu **Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MP** selaku pembimbing pendamping penulis. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan dan juga arahan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak **Dr. Adiansyah, S.TP., M.Si** dan ibu **Prof. Dr. Ir Meta Mahendratta** selaku dosen penguji pada ujian akhir penulis. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas kesediaan bapak dan ibu dalam mengikuti kegiatan ini dan atas segala saran dan bimbingan yang telah diberikan.
5. Bapak dan Ibu **dosen ilmu dan teknologi pangan** yang telah membagikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama menjalani perkuliahan.
6. Seluruh Staf dan Laboran Ilmu dan Teknologi Pangan **kak tata, kak azzahra, kak nisa, ibu asmi, ibu nana** dan **ibu mia** yang telah mendampingi penulis dalam menyelesaikan penelitian.
7. Sahabat penulis selama menempuh perkuliahan **Asmaul, Jeniver, Nurul, Fiqih, Ivana** dan **Ira** yang sudah teman yang selalu ada dan menemani penulis dalam menjalani perkuliahan walaupun banyak suka dan dukanya. Finally, we did it guys!

8. Teman-teman berkecambah 20 **Evina, Nurul, Asmaul** dan **Yosep** yang sudah kebersamai selama melakukan penelitian beras berkecambah dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian. So proud of you guys!
9. Sahabat SMA dan SMP penulis **Ezra, Renatha, Dian, Rini, Vemy, Janti, Bulan dan Resta** yang selalu saling memberi dukungan dan motivasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan, walaupun terpisah daerah dan kampus
10. Teman-teman **KKN 110 Posko 2 Lembang Randanan**, terkhusus kepada **Deby, Isti** dan juga **Darma** yang sudah menjadi teman terbaik selama menjalani KKN dan tetap kompak hingga sekarang.
11. Seluruh teman-teman seangkatan penulis **Ilmu dan Teknologi Pangan 2020** yang telah menemani penulis menjalani masa perkuliahan selama 4 tahun dan memberikan banyak kenangan yang indah. Khususnya teman-teman cucu oma **Abel, Angel, Bimo, Emerensia, Erika, Evina, Jeniver, Karin, Neva, Tasya, Vena** dan **Vemy**.
12. Keluarga **PMK Fapertahut Unhas** dan teman-teman **Mosaik XXII** yang telah memberikan wadah bagi penulis untuk berorganisasi dan memberikan pengalaman yang berharga.

Penulis berharap dengan disusunnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bukan hanya bagi penulis, namun dapat bermanfaat bagi orang yang membacanya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran yang dapat membangun. Akhir kata, penulis ucapkan lagi banyak terima kasih atas kebaikan kepada semua pihak baik yang penulis sebutkan maupun yang tidak sempat disebutkan satu persatu.

Penulis,

Yuyun Adelin

ABSTRAK

YUYUN ADELIN. **Karakteristik Mutu dan Fisikokimia Beras (*Oryza Sativa* L.) Hasil Perkecambahan Gabah Kering Giling (GKG) dan Beras Pecah Kulit** (dibimbing oleh Andi Nur Faidah Rahman dan Jumriah Langkong).

Latar belakang. Peningkatan gizi pada beras dapat dilakukan dengan metode perkecambahan. Beras berkecambah dapat dibuat melalui perkecambahan gabah dan beras, namun belum diketahui efek perkecambahan dari beras terhadap karakteristik mutu dan fisikokimia beras berkecambah yang dihasilkan. **Tujuan** penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi perkecambahan gabah kering giling dan beras pecah kulit terhadap rendemen dan mutu beras, mikrostruktur, intensitas warna, organoleptik, proksimat, serat, kalori, GABA, antioksidan, fosfor dan magnesium. **Metode** penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktorial dengan variasi perkecambahan gabah kering giling, beras pecah kulit, dan tanpa perkecambahan. Selanjutnya dilakukan analisis sifat fisik dan sifat kimia beras berkecambah. **Hasil** penelitian menunjukkan perkecambahan beras jika dibandingkan dengan perkecambahan gabah terjadi peningkatan rendemen giling (74,67%), beras kepala (80,8%), tingkat kemerahan dan kekuningan (a 1,1, dan b 14,5), protein (8,92%), abu (1,56%), karbohidrat (75,81%), serat (7,85%), kalori (358,77 Kcal), fosfor dan magnesium (304,76 dan 116,12 mg/100g). Namun terjadi penurunan beras patah (15,3%), beras menir (3,9%), organoleptik warna, aroma dan tekstur (1,82, 2,81, 2,88), tingkat kecerahan (L 59,1), air (11,49%), lemak (2,25%), antioksidan (69020,97 mg/L) dan GABA (13,18 mg/100g). Selain itu terjadinya retakan yang cukup besar dan hilangnya butiran pati pada struktur beras. **Kesimpulan** yang diperoleh yaitu perkecambahan berpengaruh signifikan pada struktur dan beras, intensitas warna, organoleptik warna, protein, lemak, karbohidrat, kalori, GABA, magnesium, fosfor dan antioksidan. Namun tidak berpengaruh signifikan pada rendemen, organoleptik aroma dan tekstur, air, abu dan serat.

Kata Kunci: *Beras pecah kulit, GKG, beras berkecambah.*

ABSTRACT

YUYUN ADELIN. **Characteristics Quality and Physicochemical Of Rice (*Oryza Sativa* L.) from Germinated Unhusked Dry Rice (UDR) and Brown Rice** (supervised by Andi Nur Faidah Rahman dan Jumriah Langkong).

Background. Nutritional improvement in rice can be done by germination method. Germinated rice can be made through germination of grain and rice, but the effect of germination of rice on the quality and physicochemical characteristics of the resulting germinated rice is unknown. **The objective** of the study was to determine the effect of germination variation of dry milled grain and brown rice on yield and quality of rice, microstructure, color intensity, organoleptic, proximate, fiber, calories, GABA, antioxidants, phosphorus and magnesium. **The method** used a one-factorial completely randomized design (CRD) with variations of dry milled grain germination, brown rice, and no germination. Furthermore, physical and chemical properties of germinated rice were analyzed. **The results** showed that rice germination when compared with grain germination increased milled yield (74,67%), head rice (80,8%), redness and yellowness (a 1,1 and b 14,5), protein (8,92%), ash (1,56%), carbohydrates (75,81%), fiber (7,85%), calories (358,77 Kcal), phosphorus and magnesium (304,76 and 116,12 mg/100g). However, there was a decrease in broken rice (15,3%), rice groats (3,9%), organoleptic color, aroma and texture (1,82, 2,81, 2,88), brightness (L 59,1), water (11,9%), fat (2,25%), antioxidants (69020,97 mg/L) and GABA (13,18 mg/100g). In addition, there was considerable cracking and loss of starch grains in the rice structure. **The conclusion** obtained is that germination has a significant effect on the structure and rice, color intensity, color organoleptic, protein, fat, carbohydrates, calories, GABA, magnesium, phosphorus and antioxidants. However, it has no significant effect on yield, organoleptic aroma and texture, water, ash and fiber.

Keywords: *Brown rice, germinated rice, UDR*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. METODE PENELITIAN.....	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.3.1 Perkecambahan Gabah Kering Giling (GKG) (Rahman et al., 2021) ...	4
2.3.2 Perkecambahan Beras Pecah Kulit.....	4
2.3.3 Analisis Sifat Fisik Beras Berkecambah	4
2.3.4 Analisis Kimia Beras Berkecambah	6
2.3.5 Desain Penelitian	10
2.3.6 Analisis Data	10
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Hasil Analisis Fisik Beras Berkecambah.....	11
3.1.1 Hasil Pengujian Rendemen Beras Berkecambah	11
3.1.2 Hasil Pengujian Mutu Beras Berkecambah Setelah Penggilingan	12
3.1.3 Hasil Pengujian Organoleptik Beras Berkecambah.....	14
3.1.4 Hasil Pengujian Intensitas Warna (<i>Colorimeter</i>).....	17
3.1.5 Hasil Pengujian SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>).....	19
3.2 Hasil Analisis Kimia Beras Berkecambah	20
3.3.1 Hasil Pengujian Kadar Protein	20
3.3.2 Hasil Pengujian Kadar Air.....	21
3.3.3 Hasil Pengujian Kadar Abu.....	22
3.3.4 Hasil Pengujian Kadar Lemak	23
3.3.5 Hasil Pengujian Kadar Karbohidrat	24
3.3.6 Hasil Pengujian Kadar Serat Kasar	25
3.3.7 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan	26
3.3.8 Hasil Pengujian Kadar GABA (<i>Gamma-Aminobutyric Acid</i>)	27

3.3.9 Hasil Pengujian Energi Total	28
3.3.10 Hasil Pengujian Kadar Fosfor	29
3.3.11 Hasil Pengujian Kadar Magnesium	30
BAB IV. PENUTUP	31
4.1 Kesimpulan	32
4.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36
<i>CURRICULUM VITAE</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu Beras.....	5
Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Sifat Fisik Beras Berkecambah.....	11
Tabel 3. Hasil Pengujian Beras	13
Tabel 4. Hasil Pengujian Intensitas Warna Beras	18
Tabel 5. Rekapitulasi Analisis Klmia Beras Berkecambah	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Keutuhan dan Kepatahan Beras	5
Gambar 2. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Rendemen Giling Beras	11
Gambar 3. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Mutu Beras Setelah Penggilingan	13
Gambar 4. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Organoleptik Warna Beras	14
Gambar 5 Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Organoleptik Aroma Beras	15
Gambar 6 Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Organoleptik Tekstur Beras	16
Gambar 7 Warna Beras dari Beberapa Metode Perkecambahan	17
Gambar 8. Pengaruh Metode Perkecambahan Terhadap Intensitas Warna Beras.	18
Gambar 9 Struktur Mikro Beras dengan Scanning Microscope (SEM) a,b,c (Perbesaran 1000x), d,e,f (Perbesaran 2000x).....	19
Gambar 10 . Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Protein Beras ...	21
Gambar 11. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Air Beras.....	22
Gambar 12. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Abu Beras	23
Gambar 13. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Lemak Beras	24
Gambar 14 . Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Karbohidrat Beras	25
Gambar 15 . Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Serat Beras	26
Gambar 16 . Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Aktivitas Antioksidan Beras	27
Gambar 17 .Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar GABA Beras	28
Gambar 18. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Kalori Beras	29
Gambar 19. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Fosfor Beras	30
Gambar 20. Pengaruh Metode Perkecambahan terhadap Kadar Magnesium Beras	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Perkecambahan Gabah Kering Giling (GKG).....	36
Lampiran 2. Diagram Alir Perkecambahan Beras Pecah Kulit.....	37
Lampiran 3. Hasil Uji ANOVA Parameter Rendemen Giling.....	38
Lampiran 4. Hasil Uji ANOVA Parameter Mutu Beras.....	38
Lampiran 5. Hasil Uji Lanjut Duncan Mutu Beras Kepala.....	39
Lampiran 6. Hasil Uji Lanjut Duncan Mutu Beras Patah.....	40
Lampiran 7. Hasil Uji Lanjut Duncan Mutu Beras Menir.....	40
Lampiran 8. Hasil Uji Lanjut Duncan Mutu Benda Asing.....	40
Lampiran 9. Hasil Uji ANOVA Pengujian Organoleptik.....	41
Lampiran 10. Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Warna.....	41
Lampiran 11. Hasil Uji ANOVA Parameter Intensitas Warna.....	42
Lampiran 12. Hasil Uji Lanjut Duncan Tingkat Kecerahan.....	42
Lampiran 13. Hasil Uji Lanjut Duncan Tingkat Kemerahan.....	43
Lampiran 14. Hasil Uji Lanjut Duncan Tingkat Kekuningan.....	43
Lampiran 15. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Abu.....	43
Lampiran 16. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Serat.....	44
Lampiran 17. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Air.....	44
Lampiran 18. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Lemak.....	44
Lampiran 19. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Kadar Lemak.....	44
Lampiran 20. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Protein.....	45
Lampiran 21. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Kadar Protein.....	45
Lampiran 22. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Karbohidrat.....	45
Lampiran 23. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Kadar Karbohidrat.....	46
Lampiran 24. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar GABA.....	46
Lampiran 25. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Kadar GABA.....	47
Lampiran 26. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Kalori.....	47
Lampiran 27. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Kadar Kalori.....	47
Lampiran 28. Hasil Uji ANOVA Parameter Aktivitas Antioksidan.....	48
Lampiran 29. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Aktivitas Antioksidan.....	49
Lampiran 30. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Fosfor.....	49
Lampiran 31. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Kadar Fosfor.....	49
Lampiran 32. Hasil Uji ANOVA Parameter Kadar Magnesium.....	50
Lampiran 33. Hasil Uji Lanjut Duncan Parameter Kadar Magnesium.....	50
Lampiran 34. Dokumentasi Penelitian Beras Berkecambah.....	51
Lampiran 35. Perhitungan Jumlah Air Beras Berkecambah:.....	57

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras termasuk salah satu hasil pertanian yang banyak ditemukan di Indonesia. Hal ini menjadikan Indonesia menjadi salah satu negara penghasil beras yang cukup tinggi. Beras merupakan komoditas tanaman pangan yang diprioritaskan oleh petani karena merupakan komoditas yang paling banyak dikonsumsi setelah jagung, kedelai dan ubi jalar. Badan Pusat Statistik mencatat bahwa konsumsi beras di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 53,63 juta ton. Meningkatnya angka konsumsi beras sebagai bahan pokok mendorong pemerintah untuk menjamin ketersediaan beras di Indonesia.

Peningkatan produksi beras perlu diikuti dengan penanganan pasca panen yang tepat. Hal ini dikarenakan penanganan pascapanen yang tidak tepat dapat berpengaruh terhadap menurunnya kualitas mutu beras yang dihasilkan. Salah satu tahap pascapanen yang dapat menurunkan mutu dari beras yakni pada proses penggilingan. Proses penggilingan dapat menghasilkan dua jenis beras yakni beras sosoh dan beras pecah kulit (BPK) (Sartika & Ramdhani, 2018). Perbedaan antara beras pecah kulit dan beras sosoh dapat dilihat dari proses pengolahan gabah menjadi beras. Beras pecah kulit hanya mengalami proses pengupasan kulit sedangkan beras sosoh diperoleh dari hasil lanjutan penyosohan untuk menghilangkan lapisan bekatul pada beras. Kandungan gizi yang terdapat dalam lapisan sekam dan bekatul seringkali terbuang pada saat penggilingan gabah. Sehingga kandungan gizi pada beras yang dihasilkan menurun karena banyaknya nutrisi yang terkandung dalam sekam dan bekatul. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan gizi pada beras yakni dengan proses perkecambahan.

Perkecambahan merupakan proses awal tumbuhnya individu baru pada suatu tanaman yang ditandai dengan munculnya radikal pada testa benih. Perkecambahan merupakan proses katabolisme karena terjadinya pembentukan komponen gizi yang akan digunakan untuk pertumbuhan tunas baru. Perkecambahan dipengaruhi oleh ketersediaan air, hal ini disebabkan karena air digunakan sebagai media untuk memicu aktivitas enzim pada proses perkecambahan. Imbibisi air akan merangsang aktivitas giberelin yang digunakan untuk mengaktifasi enzim α amilase yang akan masuk ke dalam cadangan makanan untuk mengkatalis proses perubahan pati menjadi gula yang akan digunakan sebagai cadangan energi untuk pertumbuhan sel (Junaidi & Ahmad, 2021). Perkecambahan beras termasuk salah satu proses yang dilakukan untuk meningkatkan kandungan gizi pada beras karena adanya perubahan komposisi selama proses perkecambahan. Perkecambahan dapat menyebabkan perubahan biokimia yang diakibatkan karena adanya aktivitas enzim endogenus yang berperan dalam mengubah komponen makromolekul menjadi komponen yang sederhana. Perubahan yang terjadi selama proses perkecambahan yakni perubahan fisikokimia seperti perubahan komposisi kimia, tekstur, dan profil gelatinisasi. Selain itu beras yang telah melalui proses perkecambahan setelah dimasak dapat mempengaruhi rasa dan tekstur (Munarko et al., 2019).

Proses perkecambahan dapat meningkatkan daya cerna pada beras serta dapat menurunkan kandungan anti-nutrien seperti tanin dan fitat. Selama proses perkecambahan terjadi peningkatan kandungan gizi seperti vitamin, asam amino dan mineral. Salah satu asam amino yang mengalami peningkatan selama proses perkecambahan yaitu GABA (*γ -aminobutyric acid*) Peningkatan terjadi selama tahap pengeringan, hal ini dikarenakan selama proses pengeringan biji akan stress karena

kekurangan air sehingga dapat memicu pembentukan GABA (*γ-aminobutyric acid*). Hal ini sesuai dengan penelitian (Cáceres et al., 2017) bahwa pada pengeringan beras pecah kulit berkecambah di bawah sinar matahari dapat meningkatkan kandungan GABA pada beras pecah kulit. Berdasarkan penelitian Karladee dan Suriyong (2012) kandungan GABA tanpa perkecambahan diperoleh sebesar 3,96 mg/100g dan mengalami peningkatan pada perkecambahan sebesar 10,04 mg/100 g. Senyawa GABA banyak memiliki kandungan yang berfungsi dalam meningkatkan konsentrasi plasma, hormon pertumbuhan dan juga sintesis protein dalam otak. Konsumsi makanan yang mengandung senyawa GABA dapat menghambat proliferasi sel kanker serta dapat meningkatkan daya ingat dan kemampuan belajar.

Kualitas beras hasil perkecambahan dapat dipengaruhi oleh metode perkecambahan. Secara umum proses perkecambahan pada beras dilakukan dengan perkecambahan dari gabah. Namun salah satu kekurangan dari proses perkecambahan gabah yakni pada proses penggilingan dapat menurunkan mutu dari beras karena meningkatnya persentase beras yang patah. Penurunan mutu pada beras terjadi karena selama proses perendaman gabah, air akan terserap kedalam sel-sel beras sehingga terjadinya kerusakan pada struktur beras. Hal ini mengakibatkan beras akan patah atau rusak ketika dilakukan proses penggilingan. Sehingga perlu dilakukan suatu metode yang dapat meningkatkan kandungan gizi pada beras namun tidak menurunkan mutu dari beras seperti melakukan variasi pada proses perkecambahan atau germinasi. Salah satu metode yang dapat dilakukan yaitu dengan perkecambahan dari beras yang telah melalui proses penggilingan terlebih dahulu. Perkecambahan dari beras dilakukan dengan perendaman beras yang telah melalui proses penggilingan pecah kulit. Beras pecah kulit diperoleh dari proses untuk melepaskan bagian kulit terluar dari beras sehingga kandungan gizi dari beras dapat dipertahankan. Beras pecah kulit juga memiliki keunggulan yaitu cocok dikonsumsi bagi penderita diabetes karena memiliki nilai indeks glikemik yang rendah (Erico et al., 2018). Namun preferensi konsumen terhadap beras pecah kulit masih cukup rendah, hal ini disebabkan karena beras pecah kulit mempunyai tekstur yang lebih keras dan juga tidak pulen ketika dimasak. Sehingga dilakukan metode perkecambahan untuk mengurangi kekerasan tekstur serta dapat meningkatkan senyawa bioaktif yang terdapat dalam beras. Proses perkecambahan beras pecah kulit berbeda dengan perkecambahan dari gabah yang melibatkan seluruh komponen dari gabah. Oleh karena penulis tertarik untuk mengetahui lebih lanjut mengenai karakteristik fisikokimia dari beras berkecambah yang diperoleh dari dua metode variasi yakni perkecambahan dari gabah kering giling (GKG) dan perkecambahan dari beras pecah kulit (BPK),

1.2 Rumusan Masalah

Beras sebagai bahan pokok utama perlu menyediakan kandungan gizi yang lengkap serta kualitas mutu yang baik. Proses perkecambahan dapat meningkatkan kandungan gizi dari beras. Namun proses tersebut dapat menyebabkan penurunan mutu dari beras yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan metode perkecambahan yang dapat meningkatkan kandungan gizi namun tidak menurunkan mutu dari beras. Oleh karena itu salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan variasi proses perkecambahan baik dari beras ataupun gabah. Sehingga dapat dilihat proses yang dapat meningkatkan nilai sensori, mutu beras dan kandungan gizi pada beras berkecambah yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengidentifikasi pengaruh variasi metode perkecambahan gabah kering giling (GKG) dan beras pecah kulit terhadap organoleptik beras yang dihasilkan.
2. Untuk mengidentifikasi pengaruh variasi metode perkecambahan gabah kering giling (GKG) dan beras pecah kulit terhadap rendemen, mutu beras, intensitas warna dan mikrostruktur beras yang dihasilkan
3. Untuk mengidentifikasi pengaruh variasi perkecambahan gabah kering giling (GKG) dan beras pecah kulit terhadap kandungan GABA, antioksidan, serat, kalori, fosfor, magnesium serta proksimat pada beras yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat dijadikan referensi bagi pembaca dan juga peneliti mengenai proses perkecambahan yang dapat meningkatkan mutu dan juga kandungan gizi baik itu dari perkecambahan dari beras maupun gabah.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2024 hingga Agustus 2024 di di Laboratorium Mikrostruktur Universitas Muslim Indonesia, Saraswanti Indogenetech serta Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat ukur kadar air, cawan porselen, *chopper*, colorimeter, desikator, ember, ICP-OES, karung goni, , kjeldhal, membrane filter GHP 0,2 um, *microwave digester*, oven, pendingin balik, penjepit kertas, peralatan gelas, pinset, pipet volume, rak tabung, *scanning electron microscope*, spektrofotometer UV-VIS, soxhlet, sonikator, syringe filter, tanur, terpal, timbangan analitik, tip mikropipet, tube 2 ml, UPLC (*Ultra Performance Liquid Chromatography*) wadah organoleptik, *vessel*, vortex,

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gabah varietas Inpari 64 yang diambil dari Kabupaten Pangkep, air, akuabides, akuades, alkohol 96%, *aluminium foil*, asam borat (H_3BO_3), asam nitrat (HNO_3), asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4), DPPH (*Diphenyl 2-picryl hydrazil*), internal standar AABA, kertas saring whatman, klorofom, metanol, natrium hidroksida (NaOH), lembar kuesioner, *Tag Flour Borrate Buffer*, *Tag Reagent 2A*.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Perkecambahan Gabah Kering Giling (GKG) (Rahman et al., 2021)

Gabah kering giling sebanyak 5 kg dikecambahkan dengan cara direndam di dalam air dengan perbandingan 1:2 (b/v) atau selama 24 jam. Kemudian gabah yang telah direndam ditiriskan dan dilakukan pemeraman selama 36 di dalam karung goni hingga diperoleh rata-rata tinggi kecambah sekitar 0,1-0,2 cm. Kemudian gabah yang telah berkecambah dikeringkan hingga mencapai kadar air 14%. Setelah itu dilakukan proses penggilingan hingga diperoleh beras pecah kulit berkecambah.

2.3.2 Perkecambahan Beras Pecah Kulit

Beras pecah kulit direndam di dalam air dengan perbandingan air 1:2 (b/v) selama 2 jam lalu ditiriskan. Kemudian dilakukan pemeraman di dalam karung goni selama 24 jam hingga diperoleh tinggi kecambah sekitar 0,1-0,2 cm dan setiap 6 jam kelembapan dicek. Setelah itu beras dikeringkan hingga mencapai kadar air 14%.

2.3.3 Analisis Sifat Fisik Beras Berkecambah

2.3.4.1 Pengukuran Rendemen (Rusmono & Aminudin, 2022)

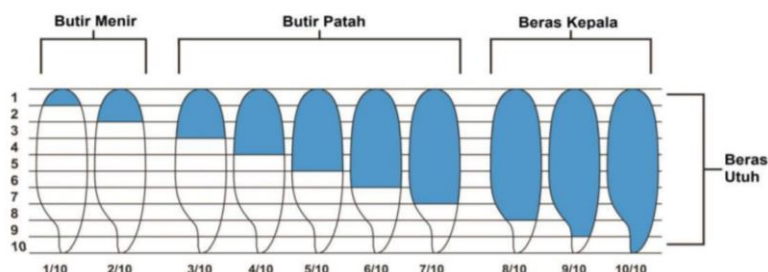
Pengukuran rendemen pada beras dilakukan dengan membandingkan berat beras setelah digiling dan berat gabah sebelum digiling. Perhitungan susut bobot dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat gabah}}{\text{Berat beras giling}} \times 100\%$$

2.3.4.2 Pengujian Mutu Beras

Pengujian mutu beras hasil perkecambahan dilakukan berdasarkan SNI 6128:2020 yang meliputi mutu fisik. Sampel ditimbang sebanyak 100 g. Kemudian dilakukan perhitungan beras pada kategori pertama yaitu beras menir, beras utuh dan beras patah. Selanjutnya ditimbang kembali sampel sebanyak 100 g dan dihitung pada kategori kedua yaitu butir merah, rusak, dan kapur. Kemudian ditimbang kembali sampel sebanyak 100 g dan dihitung mutu pada kategori ketiga yaitu benda asing dan butir gabah. Selanjutnya hasil yang telah dipisahkan ditimbang kembali kemudian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Mutu Beras (\%)} = \frac{\text{Berat mutu fisik beras}}{\text{Berat awal beras}} \times 100\%$$



Gambar 1. Keutuhan dan Kepatahan Beras

Tabel 1. Syarat Mutu Beras

Kategori	Satuan	Premium	Medium 1	Medium 2
Butir Kepala	%	85,00	80,00	75,00
Butir Patah	%	14,50	18,00	22,00
Butir Menir	%	0,50	2,00	3,00
Butir merah/hitam	%	0,50	2,00	3,00
Butir rusak	%	0,50	2,00	3,00
Butir Kapur	%	0,50	2,00	3,00
Benda asing	%	0,01	0,02	0,03
Butir gabah	100 g	1,00	2,00	3,00

2.3.4.3 Pengujian Organoleptik (Pudjihastuti et al., 2021)

Pengujian organoleptik beras putih dilakukan dengan beras putih disajikan pada wadah organoleptik dan dinilai oleh 25 orang panelis. Adapun parameter yang diuji meliputi warna, tekstur dan aroma. Pengujian organoleptik dilakukan dengan metode hedonik dengan skala pengujian meliputi :

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka

- 3 = netral
 4 = suka
 4 = sangat suka

2.3.4.4 Pengujian Intensitas Warna (Fadhlorrohman et al., 2023)

Pengujian intensitas warna diawali dengan ditekan tombol on pada color reader. Selanjutnya sensor alat color reader ditempelkan pada permukaan sampel pada tiga permukaan yang berbeda. Hasil yang diperoleh berupa nilai L* (nilai gelap hingga cerah), nilai a* (nilai merah hingga hijau) dan nilai b* (nilai kuning hingga biru). Nilai yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam web <https://colorizer.org/> untuk menentukan warna yang dihasilkan.

2.3.4.5 Pengujian Scanning Electron Microscope (SEM)

Pengujian mikrostruktur beras dilakukan dengan menggunakan alat Scanning Electron Microscope (SEM) diawali dengan penentuan tujuh titik area pada sampel. Selanjutnya disiapkan 5 buah stage blok carbon tiap yang bediameter 25 mm dan tinggi 10,8 mm. Kemudian dipreparasi dimulai dari titik 1 hingga tik 5 dengan mengambil satu beras yang utuh dengan menggunakan pinset dan ditempelkan pada stage blok carbon. Kemudian sampel yang telah ditempelkan disemprot dengan menggunakan alat elektrik blower dan dimasukkan kedalam kotak preparasi. Kemudian kotak yang berisi sampel dimasukkan kedalam ruangan SEM (Scanning Electron Microscope) dan dilakukan proses coating dengan menggunakan alat smart coater pada masing-masing sampel selama ± 1 Menit. Selanjutnya stage blok karbon yang telah di coating dimasukkan kedalam stage holder

2.3.4 Analisis Kimia Beras Berkecambah

2.3.5.1 Analisis Kadar Protein (Rosaini et al., 2015)

Pengujian kadar protein dilakukan dengan sampel ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam labu kjeldhal. Selanjutnya ditambahkan asam sulfat pekat dan ditambahkan katalisator yaitu selenium dan dilakukan tahapan desktruksi hingga larutan berwarna jernih kehijauan. Kemudian sampel hasil destruksi didinginkan dan dipipet sebanyak 5 ml ke dalam labu destilat dan ditambahkan natrium hidroksida sebanyak 10 ml. Sampel selanjutnya di destilasi dengan menggunakan kondensor yang dihubungkan dengan cairan penampung yang berisi asam borat. Kemdian sampel hasil dititrisasi dengan menggunakan asam klorida. Penentuan kadar protein dapat menggunakan rumus :

$$\text{Kadar (\%)} = \frac{(V_p - V_b) \times N_p \times 1,4007 \times f_k}{\text{Bobot porsi uji (g)}}$$

Keterangan :

V_p = Volume penitar sampel (mL)

V_b = Volume penitar blanko (mL)

N_p = Normalitas penitar

F_k = Faktor koreksi

Faktor koreksi beras : 5,95

2.3.5.2 Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode oven. Cawan porselen dikeringkan terlebih dahulu selama 1 jam pada suhu 105°C dan dimasukkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam cawan dan dikeringkan dalam oven selama 5 jam pada suhu 105°C. Kemudian didinginkan kembali dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Pengeringan dilakukan hingga diperoleh berat konstan. Kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - (\text{Berat akhir sampel}) \text{ (g)}}{\text{Berat akhir sampel (g)}} \times 100\%$$

2.3.5.3 Analisis Kadar Abu (AOAC, 2006)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan cawan porselen kosong dikeringkan pada oven selama 1 jam pada suhu 105°C. dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang sebagai berat konstan. Selanjutnya ditimbang sampel sebanyak 3 g dan dilakukan proses pengabuan dengan menggunakan tanur selama 5 jam pada suhu 600°C kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar abu dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

2.3.5.4 Analisis Kadar Lemak (Subandi, 2019)

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan kertas saring whatman dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam dan ditimbang dengan penjepit kertas. Selanjutnya sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 g dan dibungkus dengan kertas saring. Kemudian sampel dioven kembali pada suhu 105°C selama 3 jam dan kembali ditimbang. Setelah itu sampel di soxhlet dengan menggunakan pelarut klorofom selama 5 jam pada suhu 100°C. Setelah proses ekstraksi selesai sampel dikeringkan pada oven selama 1 jam pada suhu 105°C dan ditimbang. Kadar lemak dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

2.3.5.5 Analisis Kadar Karbohidrat (Lestari & Kurniawan, 2021)

Pengujian karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode diferensial yaitu dengan pengurangan hasil 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Adapun rumus yang digunakan yaitu :

$$\% \text{ Kadar karbohidrat} = 100\% - (\text{air} + \text{abu} + \text{protein} + \text{lemak})$$

2.3.5.6 Analisis Kadar Serat Kasar (Tinta & Khoiron, 2021)

Pengujian kadar serat dilakukan dengan sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml lalu ditambahkan H₂SO₄ 0,255 N sebanyak 50 ml, kemudian dipanaskan

pada pendingin balik selama 30 menit. Selanjutnya sampel ditambahkan NaOH 0,313 N sebanyak 50 ml dan dipanaskan kembali pada pendingin balik selama 30 menit. Sampel kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring *Whatman* yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya. Kemudian kertas saring yang berisi sampel dicuci dengan menggunakan akuades panas hingga larutan menjadi bening dan ditambahkan alkohol 96% sebanyak 15 ml secara berturut-turut. Selanjutnya kertas saring yang berisi sampel dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kadar serat dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{b-a}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = Berat kertas saring (g)
- b = Berat kertas saring + sampel setelah dikeringkan (g)
- c = Berat sampel (g)

2.3.5.7 Analisis Aktivitas Antioksidan (IC₅₀)

Pengujian antioksidan diawali dengan pembuatan larutan DPPH 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazil sebanyak 0,0020 g dalam 50 ml metanol. Selanjutnya dilakukan pembuatan larutan induk pada konsentrasi 1001606,00 ppm dengan ditimbang sampel sebanyak 5 g dan dilarutkan dalam metanol dan akuades (1:1) dalam labu ukur 50ml. Selanjutnya sampel disonifikasi selama 10 menit dan ditambahkan metanol dan akuades (1:1) hingga tanda tera. Kemudian diencerkan dengan konsentrasi 10000-80000 ppm dan ditambahkan larutan DPPH pada masing-masing sampel. Selanjutnya sampel divortex dan diinkubasi pada ruangan gelap selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 519 nm.

2.3.5.8 Analisa Kadar GABA (*Gamma-aminobutyric acid*) (Rohman & Gadjhar, 2007)

.Pengujian kadar GABA diawali dengan dilakukan pembuatan standar ke dalam tube 2 mL. Selanjutnya sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml dan dilarutkan dengan akuabides hingga tanda tera dan dihomogenkan. Kemudian sampel disaring dengan menggunakan membrane filter GHP 0,2 µm dan dipipet sebanyak 500 µL ke dalam tube 2 mL. Selanjutnya sampel ditambahkan internal standar AABA 2,5 mM dan akuabides dan divorteks. Sampel kemudian dipipet masing-masing 10 µL ke dalam larutan standar dan larutan uji yang telah ditambahkan internal standar AABA ke dalam *insert* vial. Kemudian ditambahkan *Accq. Tag Flour Borrata Buffer* dan divorteks, lalu ditambahkan *Accq. Tag Reagent 2A* dan divorteks. Sampel kemudian dipanaskan pada suhu 60°C dan didinginkan sampai suhu ruang dan dilakukan injeksi larutan ke dalam sistem UPLC. Perhitungan kadar GABA dapat menggunakan rumus :

$$\text{Rasio standar atau sampel} = \frac{Aspl}{AIS}$$

$$\text{Kadar GABA} = \frac{\frac{\text{Rasio sampel}}{\text{Rasio standar}} \times \frac{\text{Cstd}}{1000000} \times \text{BM} \times \text{Vp} \times \text{fP}}{\text{Wspl atau Vspl}}$$

Keterangan:

- Aspl = Luas area analit GABA
 AIS = Luas area internal standar AABA
 BM = Bobot molekul asam amino
 Cstd = Konsentrasi larutan standar asam amino (pmol/μL)
 Wspl = Bobot penimbangan porsi uji (gram)
 Vspl = Volume pemipetan porsi uji (mL)
 Vp = Volume akhir larutan uji (μL)
 Fp = Faktor pengenceran

2.3.5.9 Analisis Energi Total (Kalori) (Sundari & Setiawan, 2015)

Perhitungan energi total (kalori dapat dilakukan dengan metode differensial dengan menjumlahkan total kalori dari lemak, protein dan karbohidrat. Adapun rumus perhitungan kalori yaitu :

$$\text{Energi total (kkal/100 g)} = (\% \text{karbohidrat} \times 4 \text{ kkal/g} + \% \text{protein} \times 4 \text{ kkal/g} + \% \text{lemak} \times 9 \text{ kkal/g}).$$

2.3.5.10 Analisis Kadar Fosfor

Pengujian kadar fosfor diawali dengan dilakukan pembuatan deret standar campuran logam pada minimal 6 titik konsentrasi. Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 0,5-1 g dan dimasukkan dalam *vessel*. Kemudian ditambahkan HNO₃ dan didiamkan selama 15 menit. Selanjutnya *vessel* ditutup dan dilakukan destruksi dalam *micomave digester*. Kemudian hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan internal standar yttrium 100 mg/L. Selanjutnya sampel diencerkan dengan akuabides hingga tanda tera dan dihomogenkan. Larutan selanjutnya disaring dengan syringe filter RC/GHP 0,20 μm dan dilakukan pengukuran intensitas larutan uji pada sistem ICP-OES dengan panjang gelombang 214,914 nm. Adapun perhitungan kadar fosfor menggunakan kurva kalibrasi standar dengan persamaan $Y = bx + a$ dengan rumus :

$$\text{Kadar Fosfor (ppm, mg L, mg Kg)} = \frac{\frac{\text{Aspl}-a}{b} \times \text{V} \times \text{fp}}{\text{Wspl atau Vspl}}$$

Keterangan :

- Aspl = Intensitas sampel
 a = Intercept dari kurva kalibrasi standar
 b = Slope dari kurva kalibrasi standar
 fp = Faktor pengenceran
 V = Volume akhir larutan uji (mL)
 Wspl = Bobot penimbangan porsi uji (g)
 Vspl = Volume pemipetan porsi uji (mL)

2.3.5.11 Analisis Kadar Magnesium

Pengujian kadar magnesium diawali dengan dilakukan pembuatan deret standar campuran logam pada minimal 6 titik konsentrasi. Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 0,5-1 g dan

dimasukkan dalam *vessel*. Kemudian ditambahkan HNO₃ dan didiamkan selama 15 menit. Selanjutnya *vessel* ditutup dan dilakukan destruksi dalam *micomave digester*. Kemudian hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan internal standar yttrium 100 mg/L. Selanjutnya sampel diencerkan dengan akuabides hingga tanda tera dan dihomogenkan. Larutan selanjutnya disaring dengan syringe filter RC/GHP 0,20 µm dan dilakukan pengukuran intensitas laritan uji pada sistem ICP-OES dengan panjang gelombang 285,213 nm. Adapun perhitungan kadar fosfor menggunakan kurva kalibrasi standar dengan persamaan $Y = bx + a$ dengan rumus :

$$\text{Kadar magnesium (ppm, mg L, mg Kg)} = \frac{\frac{\text{Aspl} - a}{b} \times V \times \text{fp}}{\text{Wspl atau Vspl}}$$

Keterangan :

- Aspl = Intensitas sampel
- a = Intercept dari kurva kalibrasi standar
- b = Slope dari kurva kalibrasi standar
- fp = Faktor pengenceran
- V = Volume akhir larutan uji (mL)
- Wspl = Bobot penimbangan porsi uji (g)
- Vspl = Volume pemipetan porsi uji (mL)

2.3.5 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan dan perlakuan sampel sebagai berikut.

P0: Beras tanpa Perkecambahan

P1: Beras dari perkecambahan gabah kering giling (GKG)

P2: Beras dari perkecambahan beras pecah kulit (BPK)

2.3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan uji ANOVA (Analysis of Variances) dan uji independent T-Test untuk mengetahui pengaruh nyata pada masing-masing perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan Multiple Range Test ($p \leq 0,05$) pada aplikasi SPSS.