

**PENGARUH PENGGUNAAN ANTI KEMPAL SEKAM PADI
TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUK MINUMAN BERAS (*Oryza
Sativa L.*) BERKECAMBAH**

**ANGGA ALIFRIANDI HALID
G031 18 1311**



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

**PENGARUH PENGGUNAAN ANTI KEMPAL SEKAM PADI
TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUK MINUMAN BERAS (*Oryza
Sativa L.*) BERKECAMBAH**

ANGGA ALIFRIANDI HALID

G031 18 1311



Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada 23 Februari 2024
Departemen Ilmu dan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN ANTI KEMPAL SEKAM PADI
TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUK MINUMAN BERAS (*Oryza
Sativa L.*) BERKECAMBAH**

Disusun dan diajukan oleh


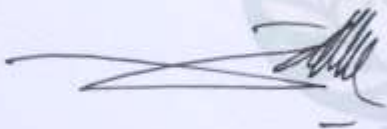
**ANGGA ALIFRIANDI HALID
G031 18 1311**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Februari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

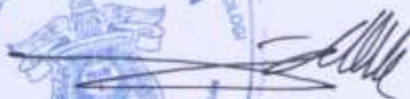


Dr. Andi Nur Faidah Rahman, S. TP., M. Si
NIP. 19830428 200812 2 002

Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 002



Ketua Program Studi,



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

Tanggal Lulus: 23 Februari 2024

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pengaruh Penggunaan Anti Kempal Sekam Padi terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Beras (*Oryza Sativa* L.) Berkecambah" benar adalah karya tulisan saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun dan juga bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Saya menyatakan bahwa semua sumber informasi yang saya gunakan dalam skripsi ini telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 07 Maret 2024




Angga Alifriandi Halid

G031 18 1311

ABSTRAK

ANGGA ALIFRIANDI HALID (NIM. G031181311). Pengaruh Penggunaan Anti Kempal Sekam Padi terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Beras (*Oryza Sativa L.*) Berkecambah. Dibimbing oleh Andi Nur Faidah Rahman dan Februadi Bastian.

Latar Belakang Beras merah (*Oryza sativa L.*) merupakan beras yang hanya dihilangkan sekamnya dan masih memiliki kulit ari sehingga nutrisi yang terkandung di dalam kulit ari tetap terjaga. Perkecambahan dapat memperbaiki tekstur dan cita rasa beras pecah kulit serta dapat meningkatkan nilai gizi beras. Minuman beras berkecambah merupakan produk inovatif yang dikembangkan dari beras pecah kulit yang telah dikecambahkan. Kandungan silika dioksida (SiO_2) pada sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai anti kempal pada produk pangan seperti bubuk minuman beras berkecambah. **Tujuan** dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi anti kempal terbaik dari sekam padi berdasarkan uji fisik dan organoleptik pada minuman beras berkecambah dan untuk mengetahui pengaruh penggunaan senyawa anti-caking sekam padi terhadap karakteristik fisikokimia bubuk minuman beras berkecambah. **Metode penelitian** ini memiliki satu faktor, yaitu perbedaan konsentrasi anti kempal sintetik 1% dan sekam padi 1,5% dan terdiri dari uji organoleptik, daya larut air, tingkat higroskopis, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat dan kadar GABA (Gamma-Aminobutyric Acid). **Hasil penelitian** menunjukkan bahwa penggunaan anti kempal sekam padi berpengaruh nyata terhadap daya larut air dan tingkat higroskopis tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat, kadar karbohidrat dan kadar GABA. **Kesimpulan** dari penelitian ini bahwa berdasarkan hasil uji organoleptik, daya larut dan tingkat higroskopis, formulasi dengan penambahan anti kempal 1,5% sekam padi memiliki tingkat kemiripan paling tinggi dengan kontrol. Bubuk minuman beras berkecambah dengan anti kempal sintetik memiliki karakteristik fisikokimia berupa kadar air 6,6%, abu 0,25%, lemak 1,88%, protein 7,6%, karbohidrat 83,57%, serat 11% dan GABA (Gamma-Aminobutyric Acid) 34,34mg/kg. sedangkan untuk anti kempal sekam padi memiliki nilai kadar air 6,7%, abu 0,30%, lemak 2,20%, protein 7,5%, karbohidrat 83,12%, serat 6,89%, dan GABA (Gamma-Aminobutyric Acid) 32,95mg/kg.

Kata kunci : *anti kempal, beras pecah kulit, perkecambahan, GABA (Gamma-Aminobutyric Acid)*

ABSTRACT

ANGGA ALIFRIANDI HALID (NIM. G031181311). Effect Of Using Rice Hulls as Anti-Caking Agents in Germinated Brown Rice (*Oryza sativa* L.) Beverage Powder. Supervised by Andi Nur Faidah Rahman and Februadi Bastian.

Background Brown rice (*Oryza sativa* L.) is rice that only has the husk removed and still has the epidermis so that the nutrients contained in the epidermis are preserved. Germination can improve the texture and flavor of brown rice and can increase its nutritional value of rice. Germinated brown rice beverage is an innovative product developed from germinated brown rice. The content of silica dioxide (SiO₂) in rice husk can be used as an anti-caking agent in food products such as germinated brown rice beverage powder. **The purpose** of this study was to determine the best anti-caking concentration from the rice husk based on physical and organoleptic tests on germinated rice beverage and to determine the effect of using rice husk anti-caking compounds on the physicochemical characteristics of germinated brown rice beverage powder. **The research method** this study has one factor, namely the difference in the concentration of 1% synthetic anti-caking and 1.5% rice husk and consisted of organoleptic test, water solubility, hygroscopic level, moisture content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content, fiber content and GABA (Gamma-Aminobutyric Acid) content. **The results** showed that the use of rice husk anti-caking had a significant effect on water solubility and hygroscopic level but had no real effect on organoleptic tests, water content, ash content, protein content, fat content, fiber content, carbohydrate content and GABA content. **The conclusion** of this study was that based on the results of organoleptic tests, water solubility and hygroscopic level, the formulation with the addition of 1.5% rice husk anti-caking formulation has the highest level of similarity with the control. Germinated brown rice beverage powder with synthetic anti-caking has physicochemical characteristics in the form of moisture content of 6.6%, ash 0.25%, fat 1.88%, protein 7.6%, carbohydrates 83.57%, fiber 7.11% and GABA (Gamma-Aminobutyric Acid) 34.34mg/kg. while for rice husk anti-caking has a value of moisture content of 6.7%, ash 0.30%, fat 2.20%, protein 7.5%, carbohydrates 83.12%, fiber 6.89%, and GABA (Gamma-Aminobutyric Acid) 32.95mg/kg.

Keywords : *anti-caking, brown rice, germination, GABA (Gamma-Aminobutyric Acid)*

PERSANTUNAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh....

Alhamdulillah sebagai ucapan rasa syukur kepada Allah SWT. Atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis masih diberikan kesempatan dan kesehatan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Penggunaan Anti Kempal Sekam Padi Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Beras (*Oryza Sativa L.*) Berkecambah**". Shalawat dan salam tak henti-hentinya kita Curahkan kepada Baginda Nabi ullah Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam beserta para keluarga dan sahabatnya, serta kepada seluruh ummatnya yang senantiasa sabar dan istiqamah pada ajaran Islam. Skripsi ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Pada penulisan skripsi ini, terdapat begitu banyak halangan, rintangan serta ujian yang telah dihadapi oleh penulis, baik itu yang timbul dalam diri penulis maupun dari lingkungan atau sosial penulis, sehingga menimbulkan rasa jenuh dan bosan dalam diri penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Tapi masukan dan dukungan dari berbagai pihak penulis sangat membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.

Rasa syukur, hormat, cinta, kasih dan sayang serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua **Bapak Kamaluddin** dan **Ibu Mariani** serta saudara saya tercinta **Asraf Hendrawan Halid, Muh. Aqtar Halid** dan **Muh. Adhli Nafhan Halid**, terima kasih untuk segala dukungan, masukan, ketulusan dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis selama ini dan terima kasih telah membimbing dan membesarkan serta Doa yang tiada hentinya yang telah diberikan kepada penulis hingga mampu mencapai keadaan seperti ini. Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga besar penulis yang telah banyak memberikan motivasi, masukan dan dukungan agar menjadi penyemangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, S.TP, M.Si** dan **Dr. Februadi Bastian, S.TP, M.Si** selaku pembimbing yang telah membimbing, memberikan motivasi serta dukungan kepada penulis sejak tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, penyusunan skripsi, sampai tahap ujian sarjana.

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M. Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin dan segenap jajaran Wakil Rektor Universitas Hasanuddin, yang telah memberi kesempatan kepada penulis selama menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. **Prof. Dr. Ir. Salengke, M. Sc** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, beserta staff, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Fakultas Pertanian di Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. **Dr. Suhardi, S. TP., MP** selaku Ketua Departemen Teknologi Pertanian, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan Pendidikan

Program Sarjana Departemen Teknologi Pertanian di Universitas Hasanuddin, Makassar.

4. **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, S. TP., M. Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, yang telah banyak mengarahkan dan memberikan bimbingan dalam rangka penyelesaian studi penulis.
5. **Dr. rer.nat. Zainal, STP., Mfood.Tech** dan **Muspirah Djalal, S.TP., M.Sc** selaku penguji dalam ujian sarjana yang telah banyak meluangkan waktunya serta mengarahkan dan memberi bimbingan dalam rangka penyelesaian studi penulis.
6. **Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Fakultas Pertanian** terkhususnya pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah memberikan ilmunya yang bermanfaat dan bimbingan selama menempuh pendidikan.
7. **Staf Akademik Fakultas Pertanian** yang telah banyak memberikan bantuan mengenai soal administrasi dan melayani urusan akademik penulis selama menempuh pendidikan hingga selesai.
8. Para saudara tercinta **Serikat Spektrum 18** yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah menjadi teman penulis dari awal perkuliahan hingga sekarang, membantu penulis dalam berbagai hal suka maupun duka selama menempuh perkuliahan, mendengarkan keluh dan kesah penulis, serta memberikan bantuan, dukungan dan semangat yang begitu besar bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Segenap **keluarga besar KMD-TP UH** yang telah berbaik hati membantu, memberikan dukungan dan menyemangati penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini serta seluruh teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang juga telah membantu, mendukung dan kebersamai penulis.

Makassar, 23 Februari 2024

Angga Alifriandi Halid

RIWAYAT HIDUP



Angga Alifriandi Halid lahir di Belalang, 21 Mei 1998 merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Halid dan Ibu Mariani.

Pendidikan formal yang ditempuh adalah :

1. TK Pertiwi Sossok (2003-2004)
2. Sekolah Dasar 119 Belalang (2004-2010)
3. Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Anggeraja (2010-2013)
4. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Enrekang (2013-2016)

Pada tahun 2018, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis cukup aktif baik akademik maupun non akademik. Penulis bergabung pada organisasi intra kampus yaitu HIMATEPA UH. Selain itu penulis juga pernah melaksanakan kegiatan magang di salah satu instansi di Kota Makassar yaitu Teaching Industri Makassar pada tahun 2021.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
DEKLARASI.....	iv
ABSTRAK.....	iii
PERSANTUNAN.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Beras Pecah Kulit Berkecambah	3
2.2 Sekam Padi	3
2.3 Anti Kempal.....	3
2.5 Susu bubuk.....	4
2.6 Gula kristal.....	6
2.7 Maltodekstrin	7
3. METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Rancangan Penelitian	9
3.4 Prosedur Penelitian.....	10
3.5 Parameter Pengujian	11
3.6 Desain Penelitian	13
3.7 Pengolahan Data	13
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Uji Organoleptik.....	14
4.2 Warna.....	14

4.3	Tesktur.....	15
4.4	Aroma.....	16
4.5	Rasa.....	17
4.6	Analisa Fisik.....	18
4.7	Daya Larut Air.....	18
4.8	Tingkat Higroskopis.....	19
4.9	Perlakuan Terbaik.....	20
4.10	Analisa Kimia.....	21
4.11	Kadar Air.....	21
4.12	Kadar Abu.....	22
4.13	Kadar Lemak.....	23
4.14	Kadar Protein.....	24
4.15	Kadar Karbohidrat.....	25
4.16	Kadar Serat.....	26
4.17	Kadar Gamma-Aminobutyric Acid (GABA).....	27
5.	PENUTUP.....	29
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran.....	29
	DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu Susu Bubuk.....	4
Tabel 2. Syarat Mutu Gula Kristal Putih.....	5
Tabel 3. Syarat Mutu Maltodekstrin.....	7
Tabel 4. Pembuatan Bubuk Minuman Beras Berkecambah	8
Tabel 5. Perlakuan Aplikasi Silika Sebagai Bahan <i>Anti-Caking</i> Bubuk Minuman Beras Berkecambah	9
Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik.....	19
Tabel 7. Hasil Uji Daya Larut Air dan Higroskopis	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hasil pengaruh penggunaan anti kempal sintetik dan sekam padi pada Uji Organoleptik parameter warna.....	13
Gambar 2. Hasil pengaruh penggunaan anti kempal sintetik dan sekam padi pada Uji Organoleptik parameter tekstur	14
Gambar 3. Hasil pengaruh penggunaan anti kempal sintetik dan sekam padi pada Uji Organoleptik parameter aroma.....	15
Gambar 4. Hasil pengaruh penggunaan anti kempal sintetik dan sekam padi pada Uji Organoleptik parameter rasa	16
Gambar 5. Hasil pengaruh penggunaan anti kempal sintetik dan sekam padi pada Uji daya larut air	17
Gambar 6. Hasil pengaruh penggunaan anti kempal sintetik dan sekam padi pada Uji tingkat higroskopis.....	18
Gambar 7. Hasil Pengaruh penggunaan anti kempal terhadap kadar air bubuk minuman beras berkecambah	20
Gambar 8. Hasil Pengaruh penggunaan anti kempal terhadap kadar abu bubuk minuman beras berkecambah	21
Gambar 9. Hasil Pengaruh penggunaan anti kempal terhadap kadar lemak bubuk minuman beras berkecambah.....	22
Gambar 10. Hasil Pengaruh penggunaan anti kempal terhadap kadar protein bubuk minuman beras berkecambah	23
Gambar 11. Hasil Pengaruh penggunaan anti kempal terhadap kadar karbohidrat bubuk minuman beras berkecambah.....	24
Gambar 12. Hasil Pengaruh penggunaan anti kempal terhadap kadar serat bubuk minuman beras berkecambah	25
Gambar 13. Hasil Pengaruh penggunaan anti kempal terhadap kadar GABA bubuk minuman beras berkecambah.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Beras Berkecambah.....	32
Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Anti Kempal Sekam Padi.....	33
Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Minuman Beras Berkecambah.....	34
Lampiran 4. Data Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Warna.....	35
Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Rasa.....	36
Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Tekstur	37
Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Aroma.....	38
Lampiran 8. Perlakuan Terbaik.....	39
Lampiran 9. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengujian Organoleptik	40
Lampiran 10. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengujian Fisik.....	45
Lampiran 11. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengujian Kimia	48
Lampiran 12. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengujian GABA.....	50
Lampiran 13. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	51

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum dikenal dua proses penggilingan pada beras yaitu beras giling dan beras pecah kulit. Beras giling ialah beras yang telah melalui proses poles atau penyosohan satu atau dua kali guna menghilangkan kulit ari, sehingga menjadi beras putih yang umumnya dikonsumsi. Proses penyosohan beras menghilangkan kandungan tiamin lebih dari 80%. Nutrisi dan komponen non-gizi lainnya juga turut hilang, termasuk serat pangan, asam lemak tak jenuh, senyawa antioksidan seperti orizanol, vitamin E, dan beberapa jenis mineral (Astawan dan Febrinda, 2010). Sedangkan beras pecah kulit adalah beras yang hanya dihilangkan sekamnya melalui satu kali penggilingan tanpa proses poles hingga menjadi beras putih. Oleh karena itu, beras pecah kulit tetap mempertahankan kulit ari. Dengan demikian, beras ini memiliki kandungan gizi yang lebih lengkap dan dianggap lebih sehat untuk dikonsumsi jika dibandingkan dengan beras giling.

Beras pecah kulit saat ini masih kurang diminati oleh masyarakat umum. Beberapa alasan mengapa beras pecah kulit kurang disukai termasuk kebutuhan waktu pemasakan yang lebih lama, tekstur nasi yang lebih keras, dan rasa yang kurang diinginkan (Sirisoontaralak, dkk 2014). Salah satu metode untuk meningkatkan tekstur dan rasa beras pecah kulit adalah dengan melakukan perendaman dan memicu perkecambahan, menghasilkan beras pecah kulit berkecambah (*germinated brown rice*). Beras yang mengalami proses perkecambahan dapat meningkatkan kandungan senyawa gizi, non-gizi, dan senyawa bioaktif yang terdapat dalam beras. Salah satu senyawa yang mengalami peningkatan signifikan selama perkecambahan adalah GABA (γ -aminobutyric acid). Kandungan GABA pada beras pecah kulit dapat meningkat secara signifikan, bahkan mencapai peningkatan 10–13 kali lipat selama proses perkecambahan (Esa, dkk., 2013). Proses perkecambahan gabah, mutu fisik dari beras mengalami penurunan setelah digiling, dimana persentase beras kepala menjadi menurun dan sebaliknya presentase butir patah semakin meningkat (Suwandi, 2018). Oleh karena itu beras berkecambah sangat cocok untuk diolah menjadi salah satu produk berbahan dasar beras kecebambah yaitu minuman beras berkecebambah. Minuman inovasi dari beras berkecebambah merupakan salah satu pilihan untuk meningkatkan konsumsi produk beras berkecebambah yang dikenal bernilai gizi tinggi.

Pada proses pembuatan minuman beras berkecebambah, beras diolah menjadi tepung beras kemudian dicampurkan dengan bahan tambahan lainnya seperti susu bubuk, gula dan maltodekstrin sehingga dihasilkan bubuk minuman. Namun permasalahan yang sering terjadi pada produk bubuk dan tepung adalah sifatnya yang mudah menyerap air dari udara atau bersifat higroskopis. Adanya transfer uap air pada produk tersebut dapat memperpendek umur simpan dan menyebabkan perubahan fisik yang tidak diinginkan seperti terjadinya penggumpalan (Mustafidah dan Widjanarko 2015). Salah satu cara untuk mengurangi uap air ke dalam produk yaitu dengan penambahan anti kempal.

Anti kempal adalah tambahan pangan yang dimasukkan ke dalam produk pangan untuk mencegah produk tersebut menggumpal, dan bertujuan untuk memengaruhi sifat atau bentuk pangan (BPOM, 2013). Beberapa bahan anti kempal yang tersedia di pasaran, sesuai dengan peraturan BPOM (2013), umumnya digunakan dalam bahan pangan. Beberapa contohnya mencakup kalsium karbonat, magnesium dioksida, kalsium silikat, dan silika dioksida halus.

Silika atau silika dioksida (SiO_2) adalah sumber bahan anticaking yang sering digunakan dalam produk pangan berbentuk bubuk, seperti bubuk minuman instan. U.S Food and Drug Administration (FDA) menetapkan batas penggunaan silika dioksida yang terbilang aman yaitu maksimal 2% dari total berat makanan. Silika yang tersedia di pasar umumnya berbentuk silika sintetik yang dihasilkan dari bahan baku pasir. Meskipun demikian, penggunaan silika sintetik dalam bahan pangan dapat menimbulkan efek negatif bagi tubuh dalam jangka panjang, seperti penyakit bronkitis, gangguan sistem pernafasan, dan penyakit paru-paru (Kirk dan Othmer, 1984). Kandungan silika yang dihasilkan dari abu sekam padi dapat mencapai 94% dan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan silika sintetik, dimana silika sekam padi memiliki butiran halus, lebih reaktif, dapat diperoleh dengan cara mudah dengan biaya yang relatif murah (Suka, *et al* 2009). Silika dari sekam padi cenderung lebih murni daripada silika dari pasir kuarsa. Ketersediaan pasir kuarsa yang melimpah di alam menyebabkannya dapat mengandung mineral lain yang tidak diinginkan atau kontaminan seperti besi, aluminium, atau logam berat lainnya. Silika dari sekam padi, pada dasarnya melalui proses pemisahan alami sehingga cenderung lebih murni. Berdasarkan hasil riset yang didapatkan silika sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan pada bubuk minuman beras berkecambah dan menggantikan silika sintetik. Oleh karena itu percobaan dan pengujian sistematis dapat dilakukan untuk memungkinkan informasi yang lebih ilmiah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menganggap perlu dilakukan penelitian Pengaruh Penggunaan Anti Kempal Sekam Padi Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Beras (*Oryza Sativa L.*) Berkecambah. Harapan dari penelitian ini mampu memperoleh informasi ilmiah tentang pemanfaatan silika sekam padi sebagai anti kempal pada bubuk minuman beras berkecambah menggantikan silika sintetik.

1.2 Rumusan Masalah

Minuman instan berbahan dasar beras berkecambah adalah produk minuman fungsional yang mulai banyak dikembangkan. Bahan tambahan pangan yang digunakan pada produk minuman instan seperti minuman beras berkecambah biasanya berasal dari bahan sintetik yang tidak baik untuk kesehatan. Oleh karena itu pembuatan bubuk minuman beras berkecambah dapat dimodifikasi dengan penggunaan silika pada sekam padi sebagai pengganti silika sintetik yang beredar dipasaran. Pemanfaatan sekam padi yang diolah menjadi bahan anti kempal diharapkan mampu menjaga nutrisi yang terdapat pada minuman beras berkecambah sebagai minuman yang tinggi serat dan antioksidan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk menetapkan konsentrasi penggunaan anti kempal sekam padi terbaik berdasarkan uji fisik dan organoleptik pada minuman Beras (*Oryza sativa L.*) Berkecambah.
2. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan senyawa anti kempal sintetik dan sekam padi terhadap karakteristik bubuk minuman beras (*Oryza sativa L.*) Berkecambah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi pada pembaca dan peneliti tentang penggunaan sekam padi sebagai anti kempal terhadap karakteristik bubuk minuman beras berkecambah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras Pecah Kulit Berkecambah

Beras pecah kulit diproses tanpa melalui penyosohan, hal ini dapat tetap menjaga kandungan yang terdapat pada gabah. Beras pecah kulit merupakan sumber pangan yang baik karena bagian kulit ari beras mengandung zat gizi dan komponen bioaktif mengkonsumsi beras pecah kulit sangat baik bagi tubuh (Munarko dkk., 2019). Menurut Latifah et al. (2010) perkecambahan dapat merubah drastis kandungan yang terdapat pada beras. Beras pecah kulit berkecambah mengandung lebih total asam ferulat (126%), total serat makanan (145%), serat makanan larut (120%) dan serat makanan tidak larut (150%) dibandingkan dengan beras pecah kulit (Ken'ichi et al., 2004). Berdasarkan penelitian (Rahman dkk., 2020) perkecambahan dapat meningkatkan antioksidan pada beras. Kandungan gizi yang berubah pada beras disebabkan karena terjadinya aktivitas enzim yang berperan dalam proses perkecambahan (Rachma dkk., 2018)

2.2 Sekam Padi

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa pada proses penggilingan beras. Sekam padi memiliki ciri fisik berupa warna kekuningan atau keemasan. Dengan kerapatan jenis sekitar 1,125 kg/m³, sekam padi memiliki nilai kalori sebesar 3300 kkalori/1kg. Dimensi fisiknya mencakup panjang sekitar 5-10 mm dan lebar 2,5-5 mm, sesuai dengan penelitian oleh Siaahan, dkk (2013). Sekam padi memiliki komposisi kimia dengan kadar air sebesar 9,02%, protein kasar 3,03%, lemak 1,18%, serat kasar 35,68%, kadar abu 17,17%, dan karbohidrat dasar 33,71%. Dengan kandungan silika mencapai 87-97%, sekam padi dapat dianggap sebagai sumber silika yang potensial (Handayani dkk., 2014).

2.3 Anti Kempal

Anti kempal adalah senyawa anhidrat yang memiliki kemampuan menyerap air tanpa membuat bahan pangan menjadi basah. Sebagai bahan tambahan pangan, anti kempal digunakan untuk mencegah penggumpalan pada bahan pangan dalam bentuk serbuk atau bubuk, sehingga dapat mempertahankan bentuknya dan memperpanjang umur simpan (Fina, dkk., 2021). Fungsi anti kempal juga melibatkan perlambatan penyerapan uap air, sehingga menciptakan kondisi higroskopis yang jenuh dalam waktu yang lebih lama. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 tentang BTP, anti kempal termasuk jenis BTP yang mencegah penggumpalan pada makanan serbuk, seperti garam meja, merica bubuk, dan bumbu lainnya, sehingga makanan tersebut tidak menggumpal dan mudah dituangkan dari wadahnya. Beberapa bahan anti kempal yang umum digunakan dalam bahan pangan, sesuai dengan peraturan BPOM (2013), mencakup kalsium karbonat, magnesium dioksida, kalsium silikat, dan silika dioksida halus.

2.4 Minuman Instan Bubuk

Minuman instan dalam bentuk serbuk adalah hasil pengolahan pangan yang berwujud bubuk, dapat cepat larut dalam air, serta sangat praktis dalam proses penyajiannya (Christiani, 2014). Minuman instan bubuk selain praktis dalam penyajiannya, minuman instan dalam bentuk bubuk juga memiliki waktu rehidrasi yang singkat dan umur simpan yang cukup panjang. Hal ini disebabkan oleh kadar air yang rendah, yang mencegah pertumbuhan mikroba (Yuliaty & Susanto, 2015). Minuman instan bubuk biasanya terbuat dari bahan alam seperti buah-buahan, rempah, biji maupun daun yang diolah menjadi serbuk. Minuman instan berbentuk bubuk dapat disiapkan melalui metode sederhana dan ekonomis dengan memasak campuran sari buah dan sukrosa pada wajan. Proses ini melibatkan pencampuran bahan-bahan tersebut dan pengadukan hingga mengering, membentuk serbuk halus.

2.5 Susu bubuk

Susu bubuk menjadi sumber protein yang sangat penting dan bermanfaat, mudah diubah menjadi susu cair, dan dapat digunakan sebagai unsur utama dalam berbagai produk. Secara luas, susu bubuk memiliki beragam aplikasi dalam produksi roti, biskuit, kue-kue, kopi krimer, sop, keju, susu coklat, es krim, susu formula, nutrisi tambahan, serta berbagai produk susu lainnya seperti susu pasteurisasi, susu evaporasi, susu kental manis, keju lunak dan keras, krim, whipping cream, yoghurt, dan produk fermentasi lainnya (Pearce, 2006). Susu bubuk sendiri merupakan hasil olahan dari susu segar, yang melibatkan pemanasan susu pada suhu 80 °C selama 30 detik, dilanjutkan dengan proses evaporasi, homogenisasi, dan pengeringan menggunakan *spray dryer* atau *roller dryer*. Produk ini memiliki kandungan air sekitar 2-4%. Dalam konsep Sudarwanto dan Lukman (1993), susu bubuk rendah lemak (*partly skim milk powder*) adalah hasil modifikasi susu dengan mengurangi sebagian lemaknya dan mengubahnya menjadi bentuk bubuk. Kandungan dari susu bubuk rendah lemak yaitu air (4.3%), protein (35.0%), lemak (0.97%), laktosa (51.9%), dan mineral (7.8%). Adapun syarat mutu dari susu bubuk dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Syarat Mutu Susu Bubuk Menurut SNI 2970-2015 :

No.	Kriteria uji	Satuan	persyaratan		
			Susu bubuk berlemak	Susu bubuk kurang lemak	Susu bubuk bebas lemak
1.	Keadaan	-			
	Bau	-	normal	normal	normal
	Rasa	% b/b	normal	normal	normal
	Warna	-	normal	normal	normal
2.	Kadar air	% b/b	maks. 5	maks. 5	maks. 5
3.	Lemak susu	% b/b	min.26 & <42	>1,5; <26,0	maks. 1,5
4.	Protein (Nx6, 38)		min. 32	min. 32	min. 32
5.	<i>Scorched particles</i>	-	maks. Disc B	maks. Disc B	maks. Disc B
6.	Indeks ketidaklarutan	mL	maks. 1,0	maks. 1,0	maks. 1,0
7.	Cemaran logam				
	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 00,2	maks. 00,2	maks. 00,2
	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2	maks. 0,2	maks. 0,2
	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0/250,0*	maks. 40,0/250,0*	maks. 40,0/250,0*
	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03	maks. 0,03
8.	Cemaran arsen (AS)	mg/kg	maks. 0,1	maks. 0,1	maks. 0,1
9.	Cemaran mikroba				
	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 5x10 ⁴	maks. 5x10 ⁴	maks. 5x10 ⁴
	<i>Coliform</i>	APM/g	maks. 10	maks. 10	maks. 10
	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. 1x10 ²	maks. 1x10 ²	maks. 1x10 ²
	<i>Salmonella</i> sp.	-	negatif/25 g	negatif /25 g	negatif /25 g
	Aflatoksin M ₁	µg/ kg	maks. 5	maks. 5	maks. 5

Sumber : Badan Standar Nasional 2015.

2.6 Gula kristal

Gula merupakan salah satu dari sembilan kebutuhan pokok yang distribusinya diatur oleh pemerintah. Dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$, gula memiliki bentuk kristal dengan ukuran yang hampir seragam, berkisar antara 0,8-1,2 mm (Sinuhaji dan Nirwan, 2017). Menurut Wahyudi (2013), gula adalah karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan merupakan komoditi perdagangan utama. Gula umumnya diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosa padat. Fungsinya melibatkan penyediaan rasa manis pada makanan atau minuman. Gula sederhana, seperti glukosa (yang dihasilkan dari sukrosa melalui enzim atau hidrolisis asam), menyimpan energi yang akan digunakan oleh sel. Sukrosa sebagai jenis gula dapat diperoleh dari nira tebu, bit gula, atau aren. Gula digunakan dalam berbagai makanan dan minuman sebagai bahan pemanis, seperti pada kue, biskuit, roti, minuman instan, dan sebagainya. Gula tebu termasuk dalam golongan sukrosa dengan kandungan sukrosa sekitar 10-12% pada batang tebu. Pengolahan gula tebu ini dimulai dari ekstraksi nira dari batang tebu, yang selanjutnya diolah menjadi berbagai jenis produk seperti gula cair, gula pasta, gula kristal, dan gula tepung. Berikut adalah syarat mutu gula kristal putih :

Tabel 2. Syarat Mutu Gula Kristal Putih Menurut SNI 3140 .3-2020

No.	Parameter uji	Satuan	Persyaratan
1.	Polarisasi ($^{\circ}Z, 20^{\circ}C$)	"Z"	min. 99,5
2	Susut pengeringan (b/b)	%	maks. 0,1
3	Warna larutan	IU _{7,0}	76-300
4	Abu konduktiviti (b/b)	%	maks. 0,15
5	Besar jenis butir	mm	0,2 – 1.2
6	Belerang dioksida (SO ₂)	mg/kg	maks. 30
7	Cemaran logam		
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 2,0
7.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,20
7.3	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
7.4	Arsen (AS)	mg/kg	maks. 1,0
7.5	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0

Sumber : Badan Standar Nasional 2020.

2.7 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan produk hasil hidrolisis pati yang mengandung sebagian besar unit α -D-glukosa yang terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik, dengan nilai Derajat Ekstraksi (DE) berkisar antara 3-20. Rumus umum maltodekstrin adalah $[(C_6H_{10}O_5)_nH_2O]$. Maltodekstrin adalah campuran glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin. Umumnya, maltodekstrin diidentifikasi melalui Derajat Ekstraksi (DE), yang mengindikasikan proporsi glukosa dalam campuran tersebut. Maltodekstrin dengan DE rendah bersifat non-higroskopis, sementara yang memiliki DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Proses pembuatan maltodekstrin melibatkan hidrolisis pati dengan penambahan asam atau enzim, menghasilkan larutan terkonsentrasi dari sakarida. Sebagian besar maltodekstrin berbentuk kering dan hampir tidak memiliki rasa. Secara prinsip, maltodekstrin merupakan hasil hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula sederhana (mono- dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek yang relatif tinggi, serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Maltodekstrin merupakan produk dari modifikasi pati, salah satunya berasal dari singkong, seperti tapioka. Maltodekstrin memiliki beragam aplikasi yang luas. Seperti pati, maltodekstrin berfungsi sebagai bahan pengental dan juga dapat bertindak sebagai emulsifier. Keunggulan maltodekstrin terletak pada kemampuannya untuk larut dengan mudah dalam air dingin. Beberapa contoh aplikasinya termasuk dalam minuman susu bubuk, minuman berenergi (energen), dan minuman prebiotik. Penambahan maltodekstrin dilakukan dengan tujuan mempercepat proses pengikatan air. Saat dekstrin berada dalam air, gugus hidroksil dekstrin (unit α -D-glukosa) membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air di sekitarnya. Ketika air diuapkan, proses ini dapat menyebabkan pengkristalan karena gugus hidroksil akan membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil lainnya (Latifah, 2009). Syarat mutu maltodekstrin dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3. Syarat Mutu Maltodekstrin Menurut SNI 7599-2010

No.	Kriteria uji	Satuan	persyaratan		
			I	II	III
1.	organoleptik				
	Warna	-	putih	putih	putih
	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
	Rasa	-	manis	manis	manis 5
2	Gula pereduksi	% b/b	11,0 – 15,0	17,0 – 20,0	28,0 – 31,0
3	Kadar air	% b/b	Maks. 5	Maks. 5	Maks. 5
4	Kadar abu	% b/b	Maks. 0,5	Maks. 0,5	Maks. 0,5
5	Rapat curah	g/mL	0,30 – 0,55	0,45 – 0,60	0,60 – 0,69
6	pH (20% dalam air)	-	4,5-5,5	4,5-5,5	4,5-5,5
7	Sulfur dioksida, SO ₂	mg/kg	maks. 20	maks. 20	maks. 20
8	Cemaran logam :				
	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,5	maks. 0,5	maks. 0,5
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10
	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 25	maks. 25	maks. 25
	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 20	Maks. 20	Maks. 20
9	Cemaran mikroba :				
	Angka lempang total	koloni/g	Maks. 100	Maks. 100	Maks. 100
	Kapang & khamir	koloni/g	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10
	Escherichia coli	koloni/g	negatif	negatif	negatif
	Salmonella	koloni/g	negatif	negatif	negatif
	Status organisme hasil rekayasa genetika	-	negatif	negatif	negatif
10					

Sumber : Badan Standar Nasional 2010