

**Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol
Kecambah Beras Merah (*Oryza nivara*) dan Beras Hitam (*Oryza sativa L. Indica*).**

Laporan Tugas Akhir

**Fajar Muslimin
11171115**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2020**

ABSTRAK

Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kecambah beras merah (*Oryza nivara*) dan beras hitam (*Oryza sativa L. Indica*).

**Oleh :
Fajar Muslimin
11171115**

Beras menjadi makanan pokok pada sebagian besar masyarakat di beberapa bagian wilayah dunia. Sumber untuk menopang kebutuhan zat tubuh berasal dari makanan pokok dan asupan tambahan. Kecambah beras berpigmen memiliki potensi yang besar sebagai *superfood* dan khasiat farmakologi lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kecambah beras berpigmen dalam upaya pemanfaatan potensi aktivitas antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) dengan pengukuran serapan pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan Vitamin C digunakan sebagai kontrol pembanding. Peredaman radikal bebas diperoleh dari % inhibisi dan nilai IC_{50} sebagai kemampuan suatu senyawa antioksidan untuk meredam 50% radikal bebas. Hasil pengujian menunjukkan kategori sangat kuat pada kedua sampel sebagai antioksidan. Nilai IC_{50} kecambah beras merah dan beras hitam berturut – turut sebesar 6,41 ppm dan 7,64 ppm. Larutan pembanding Vitamin C memiliki nilai IC_{50} sebesar 6,92 ppm. kecambah beras berpigmen sangat berpotensi untuk aktivitas antioksidan.

Kata kunci: Kecambah beras, Antioksidan, Beras berpigmen.

ABSTRACT

Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kecambah beras merah (*Oryza nivara*) dan beras hitam (*Oryza sativa L. Indica*).

**By:
Fajar Muslimin
11171115**

Rice is a staple food for most people in parts of the world. To support the substances needed for the body from staple foods and additional intake. Germinated pigment rice has great potential as a superfood and other pharmacological properties. The purpose of this research was to identify and analyze secondary metabolites contained in germinated pigment rice for utilization of potential antioxidant activity. Antioxidant activity testing using the DPPH method (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) was measured at a wavelength of 517 nm using UV-Vis spectrophotometry and compared with Vitamin C. Free radical scavenging was obtained from % inhibition and IC₅₀ value as the ability of an antioxidant compound to reduce 50% of free radicals. The result of this research showed a very strong category in both samples as antioxidants. The IC₅₀ values for brown rice and black rice sprouts were 6.41 ppm and 7.64 ppm, respectively. Vitamin C comparison solution has an IC₅₀ value of 6.92 ppm. germinated pigment rice is very potentially for antioxidant activity.

Key words: *Germinated rice, Antioxidant, Pigmented rice.*

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol
kecambah beras merah (*Oryza nivara*) dan beras hitam (*Oryza sativa L. indica*).**

Laporan Tugas Akhir


Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

**Fajar Muslimin
11171115**

Bandung, 23 juni 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(Vina Juliana Anggraeni, M. Si)
NIDN. 0418078702

Pembimbing Serta,



(Apt. Lia Marliani, M. Si)
NIDN. 0007128001

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim.

.

Dengan menyebut nama Allah SWT yang telah memberikan Nikmat dan Ridha-Nya, senantiasa memberikan saya kekuatan dan kesabaran dalam mengerjakan penelitian ini yang berjudul “**Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kecambah beras merah (*Oryza nivara*) dan beras hitam (*Oryza sativa L. Indica*).**”.

Semoga Allah SWT selalu melindungi kita semua.

.

Saya ucapkan banyak terimakasih kepada pihak keluarga, khususnya orangtua yang selalu mendukung saya dalam segi apapun.

Kepada emak, terimakasih telah merawat dan memberikan kasih sayang kepada cucu mu ini dengan *wejangan – wejangan* penuh semangat.

“rek pait rek amis teureuy!”.

Andaikan setiap lahan nafas adalah kebaikan, maka tak akan terukur kebaikanmu. Dan jika rasa syukur lebih mulia dibandingkan cinta, maka saya bersyukur menjadi anakmu.

Penelitian ini suatu persembahan untuk kalian.

.

Ucapan terima kasih.

Kepada kedua pembimbing yang selalu sabar dan selalu memberikan kekuatan dalam melewati setiap inci kemajuan penelitian ini.

Kepada teman – teman dan rekan semuanya yang telah memberikan warna – warni kehidupan, sehingga saya menjadi manusia yang menerima keadaan dengan kesabaran dengan penuh canda tawa. kepada *fulan*, terimakasih selalu bersabar dan selalu memberikan ruang untuk saya merasakan bahwa saya tidak sendirian.

Kepada pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu – persatu.

Kalian luar biasa.

.

Alhamdulillahirabbil aalamiin.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	I
ABSTRACT.....	II
LEMBAR PENGESAHAN	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	VI
DAFTAR TABEL	VII
DAFTAR LAMPIRAN	VIII
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	IX
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	16
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
BAB VI. KESIMPULAN.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar II. 1. Padi beras merah (Haritha et al., 2018)	5
Gambar II. 2. Tanaman padi beras hitam.....	5
Gambar II. 3. Struktur kimia antosianin (Arifin et al., 2019).	10
Gambar II. 4. Mekanisme aspek biokimia antosianin dan proantosianidin terhadap sindrom metabolic (Arifin et al., 2019).	10
Gambar V. 1. Kurva antioksidan Vit C	24
Gambar V. 2. Persamaan regresi linier antioksidan sampel kecambah beras hitam.....	25
Gambar V. 3. Persamaan regresi linier antioksidan sampel kecambah beras merah.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1. Kategori nilai IC ₅₀ sebagai antioksidan	20
Tabel V. 1. Penapisan fitokimia	22
Tabel V. 2. Absorbansi DPPH	23
Tabel V. 3. Data analisis kontrol Vit C	24
Tabel V. 4. Data analisis sampel kecambah beras hitam	25
Tabel V. 5. Data analisis sampel kecambah beras merah	26
Tabel A. Penyiapan bahan	35
Tabel B. Penapisan fitokimia	36
Tabel C. Uji aktivitas antioksidan	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi beras merah (<i>Oryza nivara</i>).....	2
Lampiran 2. Determinasi beras hitam (<i>Oryza sativa</i> L. <i>indica</i>)	2
Lampiran 3. Hasil Plagiarisme	2

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	NAMA
Vit C	Vitamin C
DM	Diabetes Mellitus
<i>Tandur</i>	Tanam Mundur
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
GABA	<i>gamma-aminobutyric acid</i>
UV	Ultraviolet
DPPH	<i>(1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)</i>
RI	Republik Indonesia
Dll	Dan lain – lain

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar belakang

Radikal bebas merupakan senyawa reaktif dengan elektron yang tidak berpasangan pada orbital luarnya, reaksi ikatan senyawa radikal bebas dengan molekul sel tubuh dapat menyebabkan terbentuknya penyakit degeneratif, Sehingga dibutuhkan senyawa yang memiliki kemampuan untuk meredam radikal bebas, yaitu senyawa antioksidan. (Agustin et al., 2020). Hubungan antara tingkat pengetahuan, makanan pokok, dan asupan gizi dapat mempengaruhi tingkat kadar dan jumlah senyawa antioksidan untuk menjaga kesehatan tubuh.

Makanan pokok merupakan sumber makanan utama yang menjadi kebutuhan untuk memenuhi asupan gizi dasar yang penting bagi tubuh. Tetapi, makanan pokok tidak dapat menopang keseluruhan kebutuhan nutrisi tubuh. Oleh karena itu, makanan pokok harus ditambahkan asupan makanan pelengkap lain untuk menopang dan membantu melengkapi kebutuhan tubuh dalam menjaga keseimbangan antara asupan gizi dan nutrisi dengan proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia. Perbedaan makanan pokok antar wilayah dapat berbeda – beda sesuai dengan keadaan, budaya, serta potensi dan letak geografis wilayahnya.

Beras (*Oryza sativa*) pada sebagian besar penduduk dunia dimanfaatkan sebagai makanan pokok, seperti penduduk wilayah negara Asia (Gh & Ali, 2009). Beberapa wilayah memiliki perbedaannya masing-masing, sehingga hasil produksi beras sebagai makanan pokok memiliki kandungan yang beragam. Pada beberapa wilayah di Indonesia terdapat berbagai macam beras, diantaranya seperti beras putih jenis PandanWangi, RojoLele, IR42, BatangLembang, dsb. Terdapat berbagai macam beras yang sudah dikonsumsi oleh manusia. Khususnya di negara Indonesia, dimana nasi putih adalah bentuk paling populer yang dikonsumsi, meskipun beras merah, beras hitam, dan beras jenis lainnya sudah dikonsumsi pada beberapa komunitas. (Zhang et al., 2010) menyebutkan beberapa hambatan beras merah (*Oryza nivara*) sebagai pangan konsumsi yaitu tekstur yang padat dan rasa yang kurang diminati. Tetapi, beras merah memiliki manfaat dan kandungan gizi yang lebih tinggi terutama kandungan proteinnya. Selain itu, nasi merah bersifat hipoglikemik sehingga dapat menjaga kadar glukosa dalam darah tetap sesuai dengan batas normalnya. Meskipun beras putih atau beras biasa paling sering dikonsumsi, ada juga jenis beras yang mengandung zat berpigmen seperti warna merah, ungu atau hitam. Beras memiliki karakteristik pada setiap tahapan proses pertumbuhan dan perkembangannya. Beras yang berkecambah dihasilkan oleh

butiran beras yang direndam dalam air sehingga bertunas. Selama perkecambahan, enzim-enzim hidrolitik endogen diaktifkan untuk menguraikan pati, serat, dan protein yang menghasilkan modifikasi sifat nutrisi dan fisiologis serta karakteristik tekstur.

Senyawa bioaktif dalam beras meliputi antara lain senyawa fenolik, flavonoid, antosianin, proantosianidin, tokoferol, tokotrienol, oryzanol dan asam fitat. Beras merah pada bagian aleuron mengandung gen yang menghasilkan antosianin (senyawa yang memberi warna merah atau ungu), sedangkan pada aleuron dan endosperma beras hitam dapat memproduksi antosianin dengan intensitas tinggi sehingga menghasilkan warna ungu pekat mendekati hitam. Senyawa proantosianidin sebagai metabolit sekunder utama dalam beras merah, sedangkan dalam beras hitam adalah senyawa antosianin (Arfina Sukmawati Arifin, Nancy Dewi Yuliana, 2019). Selain itu, kecambah beras memiliki khasiat farmakologi yang bermanfaat, termasuk untuk penggunaannya sebagai antihiperlipidemik dan antihipertensi serta kemampuan untuk mengurangi resiko penyakit kronis, seperti diabetes karena kandungan protein yang lebih tinggi dan bersifat hipoglikemik. Menurut (Nurhidajah & Nurrahman, 2014) menunjukkan perubahan kandungan senyawa selama perkecambahan dan peningkatan proteolisis di beberapa asam amino yang merangsang sekresi insulin. Seperti kandungan beras merah pada senyawa alanin, arginin, fenilalanin, isoleusin, leusin dan lisin. Zat-zat pada kecambah beras merah tersebut dapat berguna untuk mengatur kadar glukosa darah serta kadar trigliserida dalam batas normal. Beras yang berkecambah dianggap sebagai sumber penting *gamma-aminobutyric acid* (GABA), asam amino nonprotein dengan aktivitas biologis yang signifikan (Pramai et al., 2018). Selain itu, peningkatan kandungan tiga kali lipat pada asam amino esensial lisin, sepuluh kali lipat pada GABA, dan begitu pula asam amino lainnya (Nurhidajah & Nurrahman, 2014).

Dengan potensi kandungannya, kecambah beras memiliki potensi untuk menjadi *SuperFood* yang digunakan untuk peranan makanan pokok dan aplikasi pengobatan Diabetes Mellitus. Oleh karena itu, maka penelitian ini mengkaji mengenai metabolit sekunder pada kecambah beras dan potensinya sebagai antioksidan.

I.2. Rumusan masalah

- Apa saja senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol kecambah beras merah dan beras hitam?
- Apakah senyawa metabolit sekunder dari ekstrak kecambah beras merah dan beras hitam memiliki aktivitas antioksidan?

I.3. Tujuan dan manfaat penelitian

I.3.1. Tujuan penelitian

- Mengetahui senyawa metabolit sekunder dari ekstrak kecambah beras merah dan beras hitam yang memiliki aktivitas antioksidan.
- Menganalisis bagaimana aktivitas senyawa metabolit sekunder dari ekstrak kecambah beras merah dan beras hitam dalam menghambat radikal bebas.
- Menganalisis potensi ekstrak kecambah beras merah dan beras hitam sebagai alternatif makanan pokok sebagai antioksidan.

I.3.2. Manfaat penelitian

- Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pengaruh makanan pokok dengan tingkat kualitas kesehatan dalam menjaga daya tahan tubuh.
- Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan potensi perkembangan dalam peranan makanan pokok dalam meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat.
- Memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat umum mengenai makanan pokok alternatif yang memiliki potensi dalam menjaga daya tahan tubuh.

I.4. Hipotesis penelitian

Kecambah beras hitam dan beras merah diduga mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai aktivitas antioksidan sehingga dapat berpotensi sebagai *superfood* dan konsumsi pangan pokok.

I.5. Tempat dan waktu penelitian

Proses perkecambahan dan pembuatan sampel dilakukan di daerah Jl. Pasar Pringkasap, Desa. Karanghegar, Kec. Pabuaran, Kab. Subang, Jawa Barat pada Oktober 2020 – Juni 2021 proses perkecambahan hingga penepungan kecambah beras merah dan beras hitam. Proses selanjutnya dilakukan di Laboratorium Universitas Bhakti Kencana Jl. Soekarno Hatta no. 754, Bandung, Jawa Barat .

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka meliputi tinjauan botani dari tanaman meliputi klasifikasi, morfologi, ekologi dan budidaya, kandungan kimia, penggunaan tradisional, tinjauan farmakologi, potensi *Superfood*, dan uji aktivitas antioksidan.

II.1. Tinjauan botani

Tinjauan botani dari *Oriza nivara*. dan *Oryza sativa L. Indica*. meliputi klasifikasi, sinonim dan nama daerah, morfologi, ekologi dan budidaya.

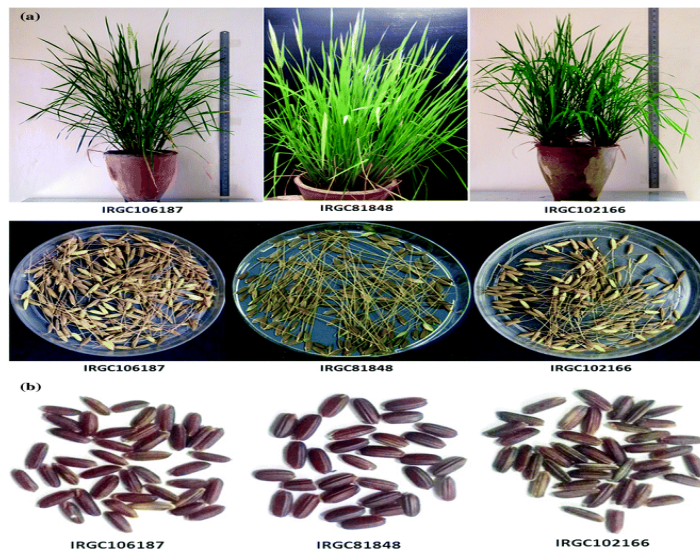
II.1.1. Klasifikasi

Menurut Departemen Kesehatan RI (2005):

Klasifikasi tumbuhan padi biji merah

Nama Indonesia	: Padi beras merah
Kingdom	: <i>Plantae</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Liliopsida</i> (berkeping satu/monokotil)
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i> (suku rumput-rumputan)
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza nivara</i>

(Fibriyanti, 2012)

Gambar II. 1. Padi beras merah (Haritha et al., 2018)**Beras Hitam**

Nama daerah	: Padi beras hitam
Kingdom	: Plantae
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Gramineae (Poaceae)</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa L. Indica</i>

(Nazir et al., 2018)

Gambar II. 2. Tanaman padi beras hitam**II.1.2. Sinonim dan nama daerah**

Tanaman padi merupakan produsen beras yang digunakan sebagai salah satu makanan pokok di Negara Indonesia yang terbagi menjadi berbagai suku dan budaya,

hal tersebut membuat berbagai istilah – istilah terkait padi dan dinamikanya. Seperti pada bagian – bagian tanaman padi, keadaan tanaman padi, alat – alat dan teknik budidaya, setiap daerah memiliki istilah yang berbeda tetapi mengandung perlakuan yang sama. Penelitian (Suyanto, 2019) menjelaskan berbagai istilah dalam budidaya tanaman padi di Desa Banjarsari, Kecamatan Nusawungu, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah yang dipergunakan secara turun – temurun. Perbedaan varietas tanaman dan kultivar padi budidaya yang berbeda, beberapa diantaranya memiliki persamaan seperti hasil penelitian (Supriyanti et al., 2015) berdasarkan analisis umur masa tanam padi lokal Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu kultivar andel hitam 1, sentani, cempo merah, hitam mujiono, segreng, merah pepen, mariti merah, dan andel merah selama 116 – 120 hari. Kultivar rojolele, mandala, rojolele gebyok, jepang, padi hitam batul, dan mentik wangi selama 121 – 130 hari. Dan kultivar rojolele genjah, mutiara, ho-ing inbuh, ho-ing batang biru, sedani, dan cempo kenaga selama 131 – 140 hari.

II.1.3. Morfologi

Padi merupakan jenis tanaman rumput-rumputan, termasuk golongan tanaman semusim, biasanya kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berbuah, karena setelah produksi atau berbuah, tanaman akan dimatikan. Bagian tanaman padi dikelompokkan menjadi 2, yaitu bagian vegetatif dan bagian generatif. Bagian vegetatif terdiri atas akar, batang dan daun. Sedangkan bagian generatif terdiri dari bulir atau malai, bunga, buah, dan bentuk gabah.

Padi merah (*Oryza nivara*) memiliki sistem perakaran serabut (*Radix adventicia*) karena tidak terdapat akar utama atau akar pokok, akarnya keluar dari pangkal batang dengan ukuran yang kurang lebih sama besar. Batang nya berbentuk bulat, tidak keras, dan mempunyai ruas-ruas memanjang tegak lurus dari pangkal batang hingga ujung batang sesuai dengan arah tumbuh tanamannya, permukaan pada batangnya licin, pertumbuhan batang dapat mencapai 2 meter. Bagian daun padi merah berwarna hijau dan hanya memiliki helaian dan pelepah daun dengan tambahan lidah-lidah tipe jenis *ligula* yang merupakan selaput kecil pada batas antara pelepah dan helaian daun yang berfungsi sebagai pencegah masuknya air kedalam ketiak antara batang dan pelepah daun sehingga mencegah terjadinya pembusukan, bentuk ujung daun meruncing, pangkal dan tepi daun yang rata dengan tebal daun yang tipis, memiliki pertulangan daun yang sejajar dengan permukaan yang memiliki bulu halus

berwarna putih. Padi beras merah memiliki buah sejati tunggal berwarna merah dengan kulit tipis yang menempel pada bagian luarnya, pada 1 tangkai batang padi dapat menghasilkan 1 rantai kumpulan buah padi.

Padi hitam (*Oryza sativa L. Indica*) banyak ditemukan di daerah dengan iklim tropis (Bockhaven, 2014). Padi *ecogeographic indica* termasuk varietas padi yang cocok di tanam pada lahan sawah irigasi dataran rendah dengan ketinggian 500 mdpl, umur padi lebih pendek, posturnya lebih kecil, *lemmanya* berbulu pendek bahkan tidak berbulu, dan bulirnya cenderung oval sampai lonjong (Arnama, 2018).

II.1.4. Ekologi dan budidaya

Padi merupakan tanaman budidaya pertanian yang menjadi produsen penghasil makanan pokok utama berupa beras di Indonesia, budidaya tanaman padi melalui beberapa proses dari mulai pemilihan jenis bibit padi yang akan dibudidayakan hingga menjadi beras siap konsumsi, proses tersebut memakan waktu hingga berbulan-bulan, hal tersebut sejalan dengan keadaan di Desa Pringkasap, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Subang dengan intensitas panen rata-rata 2 – 3 kali dalam 1 tahun. Ketersediaan air, jenis varietas tanaman budidaya padi, dan sistem budidaya mempengaruhi proses, waktu dan hasil panen. Proses budidaya tanaman padi meliputi pemilihan benih, menurut (gunawan, Lia. Iskandar, Johan. Dkk. 2018) pemilihan benih untuk penanaman padi ada 2 cara, yaitu dengan cara pembuatan benih dari padi hasil panen, atau dengan cara membeli bibit pada penyedia benih. Pada proses pemilihan dan pembuatan benih dilakukan perkecambahan bibit terlebih dahulu, tahapan ini meliputi perendaman bibit selama 1 hari (sehari semalam), kemudian bibit ditiriskan, setelah itu bibit dimasukkan kedalam karung atau wadah dan ditutup rapat hingga berkecambah (muncul akar, sekitar 1 – 2 milimeter), bibit berkecambah siap ditanam atau *sebar* (Suyanto, 2019). Proses penanaman bibit dengan tanam *sebar* atau menyebar berfungsi agar bibit tumbuh berdekatan, jangka waktu penanaman sekitar 25 – 27 hari hingga bibit tumbuh setinggi ± 30 cm, kemudian bibit yang telah tumbuh menjadi tanaman dicabut dan diikat, ukuran dalam 1 ikatan bibit tanam sekitar lebih kurang 1 genggam tangan. Pada jangka waktu umur bibit tanam 20 – 25 hari, dilakukan pemberian kotoran ternak pada lahan sawah budidaya yang akan ditanam sebagai proses pengolahan tanah sebelum dilakukan pembajakan. Setelah mempunyai bibit tanam, kemudian petani melakukan pengolahan tanah

dengan cara membajak, pembajakan tanah sawah merupakan proses membolak-balikkan struktur tanah pada kedalaman tertentu menggunakan alat bajak traktor atau pada zaman dahulu (tradisional) menggunakan tenaga binatang kerbau sebagai penarik alat bajak. Proses pembajakan dengan traktor dapat dilakukan sepanjang hari, sedangkan jika menggunakan bajak tradisional dapat membutuhkan waktu yang relatif lebih lama karena menggunakan tenaga makhluk hidup. Setelah proses pembajakan tanah, dilakukan perataan permukaan tanah yang telah menjadi lumpur sebagai persiapan ke tahap selanjutnya yaitu proses penanaman bibit tanam atau *tandur* (tanam mundur). Proses penanaman atau *tandur* merupakan cara menanam bibit padi dengan menancapkan bagian akar pada tanah lumpur yang sebelumnya sudah diberikan ukuran garis penanaman pada bagian pengolahan tanah. Petani biasanya melakukan pemberian pupuk organik atau kimia pada tanaman padi yang berumur kurang dari 2 minggu dari masa tanam, jika telah selesai pemupukan, aktivitas selanjutnya yaitu membersihkan rumput liat yang tumbuh disekitar tanaman padi, pemeliharaan dan perawatan dari hama yang timbul hingga mencapai masa panen. Masa panen ketika umur padi sekitar 90 hari (± 3 bulan) atau setelah buah padi matang dan berisi yang berwarna menguning. Kemudian petani melakukan aktivitas pasca panen, yaitu memangkas bagian tengah batang tanaman padi dan memanen buah padi yang selanjutnya akan dirontokkan dan diproses menjadi beras. Selain pemanfaatan tanaman padi sebagai produsen makanan pokok berupa beras, menurut (JOHAN ISKANDAR2, 2018) menunjukkan pemanfaatan bagian tanaman padi seperti bagian batang dan daun untuk pakan ternak, kulit biji atau *sekam* digunakan sebagai pupuk organik tanaman dan abu gosok, hal tersebut dapat meningkatkan aspek ekologi dan meningkatkan pendapatan masyarakat.

II.2. Kandungan kimia

II.2.1. GABA (*Gamma Aminobutyric Acid*)

Proses perkecambahan pada beras dapat menginduksi peningkatan kandungan GABA, kandungan GABA yang dihasilkan pada kultivar beras coklat berkisar antara 3,51-7,95 mg/100 g berat kering, pada beras merah berkisar 1,96-7,17 mg/100 g berat kering, dan pada beras hitam berkisar 3,62-9,39 mg/100 g berat kering (goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee & Perdana, 2018). Kandungan GABA dan γ -*Oryzanol* pada kecambah beras merah secara signifikan meningkatkan LMW relatif

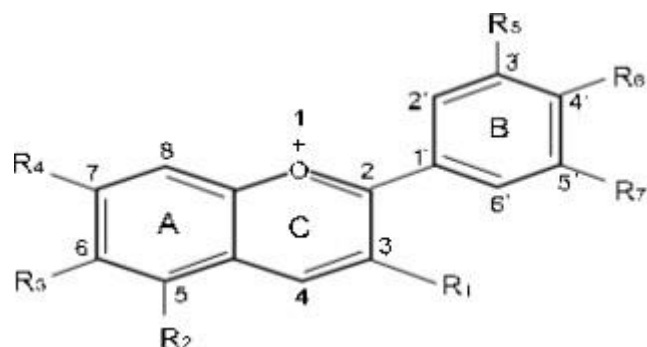
dan kadar adiponektin HMW pada tikus yang mengalami stres imobilisasi dengan pengukuran awal (masing-masing $0,66 \pm 0,07$ dan $0,59 \pm 0,06$ setelah 102 jam) kemudian setelah pemberian GABA dan γ -Oryzanol ($1,10 \pm 0,11$ dan $0,99 \pm 0,19$ setelah 102 jam, masing-masing untuk GABA dan $1,08 \pm 0,17$ dan $1,15 \pm 0,17$ setelah 102 jam, masing-masing untuk γ -oryzanol), hasil tersebut menunjukkan kandungan GABA dan γ -oryzanol pada kecambah beras merah berpotensi dalam mencegah hipoadiponektinemia akibat stres dan efektif untuk memperbaiki sindrom metabolik akibat stres kronis (Ohara et al., 2011).

II.2.2. Antosianin dan Proantosianidin

Pigmen antosianin ini berperan sebagai senyawa antioksidan dalam pencegahan beberapa penyakit seperti kanker, diabetes, kolesterol, dan jantung koroner (K, 2005). Efek antosianin terhadap antihipeglkemik yaitu menurunkan glukosa yang dihasilkan dengan cara menghambat aktivitas enzim α -glukosidase (Zhang et al., 2010). Penurunan aktivitas antioksidan pada beras merah selama perkecambahan dapat dijelaskan secara nyata bahwa aktivitas antioksidan yang bervariasi bergantung pada kandungan senyawa fenol yang pada beras berpigmen adalah antosianin, sekelompok senyawa fenolik yang larut dalam air (Nurnaistia et al., 2018). Antosianin berperan dalam pencegahan penyakit kardiovaskular karena aterosklerosis, dengan cara menghambat dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah yang disebabkan oleh oksidasi LDL (Priska et al., 2018). kadar kolesterol yang dirunkan oleh antosianin hingga mencapai 13,6%, apabila mengonsumsi antosianin ± 12 minggu dengan rata-rata konsumsi antosianin pada wanita antara 19,8-64,9 mg dan pada pria sekitar 18,4-44,1 mg setiap hari (Wahyuningsih et al., 2017). proses penghambatan terjadi melalui mekanisme pemutusan rantai propagasi dari radikal bebas, dimana semua gugus hidroksil (OH) pada cincin B dapat menyumbangkan atau berperan sebagai donor elektron atau hidrogen sehingga terjadi pembersihan atau pencegahan terhadap radikal bebas (Forbes-Hernández et al., 2017). Antosianin secara spesifik terserap pada daerah serapan ultraviolet (UV) sampai violet, tetapi lebih kuat pada daerah tampak dari spektrum (Priska et al., 2018), antosianin terserap pada panjang gelombang 250-700 nm, dengan 2 puncak sebagai gugus gula (glikon) di panjang gelombang sekitar 278 nm, dan puncak utama sebagai antosianin (aglikon) di sekitar panjang gelombang 490-535 nm (Mahmudatussa'adah et al., 2014). Pigmen

antosianidin dapat dihasilkan dari senyawa proantosianidin melalui pemecahan secara oksidatif dalam alkohol panas, hasil reaksi antara proantosianidin atau prosianidin dengan asam akan menghasilkan sianidin (Mabruroh, 2015). Pada penelitian (Goufo & Trindade, 2014) melakukan perbandingan antioksidan gabah utuh varietas padi berpigmen memiliki nilai uji ORAC 10,28 mmol TE / 100g, sedangkan varietas padi nonpigmen menunjukkan nilai uji ORAC 1,79 mmol TE / 100g dan sebagian besar terkait dengan uji daya reduksi kandungan senyawa proantosianidin.

Gambar II. 3. Struktur kimia antosianin (Arifin et al., 2019).



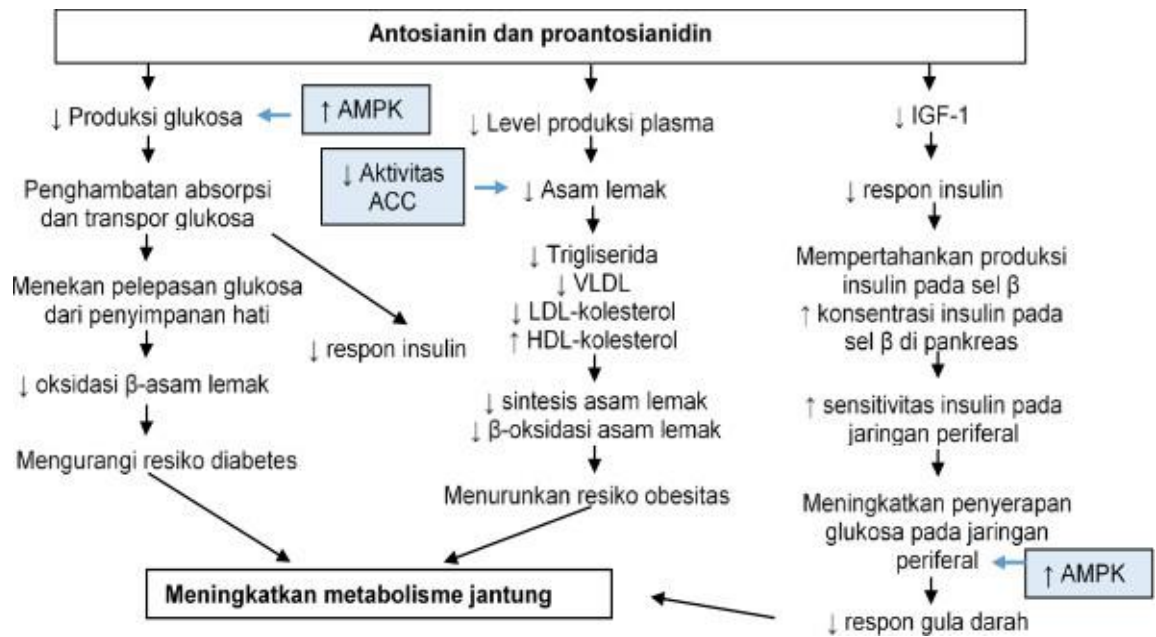
A = Ion flavilium yang tersusun dari cincin aromatik

B = cincin aromatik yang dapat membentuk ikatan karbon

C = terkondensasi dengan cincin non-aromatik

Gambar II. 4. Mekanisme aspek biokimia antosianin dan proantosianidin terhadap sindrom metabolic (Arifin et al., 2019).

AMPK= *adenosine monophosphate kinase*; HDL=*high density lipoprotein*; LDL=*low density lipoprotein*; VLDL= *very low density lipoprotein*, ACC= *Acetyl-CoA carboxylase*; IGF= *Insulin-like growth factor*.



II.2.3. Serat

Serat pangan terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu serat pangan terlarut dan serat pangan tidak terlarut. Serat pangan tidak terlarut seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang pada umumnya hanya sebagian kecil yang terfermentasi karena tahan terhadap degradasi mikrobial. Sedangkan, hampir semua serat pangan larut dapat difermentasi dengan cepat secara sempurna seperti guar gum, pektin, agar-agar, karagenan, dan β -glucan sehingga dapat menjadi faktor utama agen antihiperqlikemik melalui mekanisme dalam mempengaruhi kecepatan penyerapan glukosa, karena serat pangan terlarut dapat meningkatkan viskositas dalam saluran pencernaan (Maulida & Estiasih, 2014). Kandungan serat kecambah mencapai 10,76%. Penghambatan aktivitas amilase terjadi karena peningkatan viskositas dalam saluran usus oleh serat kecambah, sehingga menekan difusi glukosa sebagai akibat molekul pati dan enzim terlapisi. (Nurhidajah & Nurrahman, 2014).

II.3. Penggunaan tradisional

Salah satu makanan pokok di negara Indonesia adalah nasi, penduduk yang mayoritasnya petani menjadikan Indonesia memiliki produsen padi yang besar. Padi yang telah dijemur langsung cahaya matahari atau proses pengeringan oven disebut gabah (sunda). Setelah itu, dilakukan proses pemecahan kulit dengan mesin penggiling, setelah melalui proses itu menjadi beras yang kemudian akan diolah menjadi berbagai jenis makanan. Dahulu beras

banyak digunakan sebagai makanan saji pada suatu acara perayaan seperti acara pernikahan, khitanan, perayaan masyarakat, pengajian, dll. Penggunaan nasi yang telah diolah menjadi berbagai jenis makanan pada zaman dahulu dan bahkan hingga sekarang masih digunakan seperti rangginang yaitu makanan berbahan dasar nasi yang diolah dengan cara penjemuran kemudian digoreng atau pembuatan kue yang berbahan dasar beras yang digiling pada proses penepungan.

II.4. Tinjauan farmakologi

II.4.1. Antidiabetes

Beras merah dan beras hitam berpotensi sebagai makanan pokok yang memiliki pengaruh dalam kontrol glukosa pada batas normal. Menurut penelitian (Ramli & Md Zin, 2018) tentang efek perkecambahan pada beras berpigmen terhadap penghambatan aktivitas α -glukosidase, α -amilase, dipeptidyl peptidase-4, lipase dan xanthin oksidase yang bertanggung jawab pada diabetes dimana hasil tersebut menunjukkan beras pigmen berkecambah mengandung fenol dan memiliki aktivitas penghambatan enzim secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan beras normal berkecambah, penghambatan enzim secara nyata meningkat yang diduga karena meningkatnya kandungan fenolik pada saat perkecambahan. Kandungan GABA diperoleh dari perkecambahan yang dirangsang oleh perendaman pada beras berpigmen dalam waktu beberapa jam, kandungan GABA dapat menstimulasi sekresi insulin oleh sel β *pancreas*, sehingga produksi insulin yang berlebih dapat berperan dalam DM tipe 2 dan dapat menurunkan kadar kolesterol darah karena menekan *hormon sensitive lipase* (HSL) (Wydi Ulfa Pradini¹, Ancah Caesarina Novi Marchianti², 2017).

II.4.2. Anti Hipercholesterolemia

Beras memiliki kandungan fenol dan senyawa lainnya, perbedaan jenis beras mempengaruhi kadar tinggi atau rendahnya kandungan fenol. Seperti pada beras berpigmen dan beras biasa atau beras putih. 1 cangkir beras putih mengandung serat sebesar 0,74 gram, lebih rendah jika dibandingkan dengan 1 cangkir beras merah dengan kandungan serat sebesar 3,32 gram (Pradini et al., 2017). Kadar kandungan serat dalam beras berpengaruh untuk menurunkan kadar kolesterol darah melalui mekanisme toleransi glukosa. Penghambatan enzim HMG-KoA reduktase oleh asam

lemak rantai pendek terutama asam propionat yang merupakan salah satu produk dari proses fermentasi serat dalam kolon (Diass & Estiasih, 2015).

II.4.3. Antioksidan

Tubuh memiliki mekanisme yang dapat meredam radikal bebas dengan cara memproduksi antioksidan, terbagi menjadi 2 produksi antioksidan didalam tubuh (endogenous), yaitu antioksidan enzimatik seperti superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), glutathion peroksidase dan glutathion reduktase. Kemudian antioksidan non-enzimatik seperti vitamin C, vitamin E, dan hasil metabolik antioksidan (asam lipoid, L-arginin, melatonin, protein pengkelat logam, transferin). Sedangkan antioksidan yang diperoleh dari luar tubuh (eksogenous) melalui makanan yang disebut antioksidan nutrient, seperti flavonoid pada tumbuhan, asam lemak omega-3 dan omega-6 pada ikan, berbagai vitamin dan mineral yang dapat diperoleh dari sayuran, buah-buahan, serta sumber pangan lainnya (Arifin et al., 2019). Menurut penelitian (Nurnaistia et al., 2018) aktivitas antioksidan dari beras merah dan beras coklat mengalami perubahan setelah perkecambahan, perubahan antioksidan dari beras coklat dari 11,2% menjadi 22,5%, sedangkan pada beras merah dari 73,8% menjadi 60%. Data tersebut sejalan dengan perubahan profil metabolit sekunder dari beras merah dan beras coklat selama perkecambahan. Aktivitas antioksidan dari γ -*oryzanol* utama dilaporkan hampir 10 kali lebih tinggi daripada tocoferol, sedangkan tocotrienol menunjukkan 40 – 60 kali aktivitas antioksidan yang lebih besar daripada tocoferol, *Steryl ferulate esters* yang menyusun γ -*oryzanol* sebagian besar terkandung pada dedak, kandungan beras berpigmen dan beras biasa (non pigmen) distribusi γ -*oryzanol* dalam beras menunjukkan hasil pada dedak (3174,2 – 3176,4 mg/kg), gabah (413,3 – 473,3 mg/kg), sekam (102,4 – 323,2 mg/kg), dan endosperma (49,1 – 231,8 mg/kg) (Goufo & Trindade, 2014).

II.5. Superfood

Berdasarkan studi pustaka dan penelitian yang telah dilakukan, kecambah beras merah dan beras hitam berpotensi sebagai *superfood* yang dapat digunakan sebagai makanan pokok, menurut (Arfina Sukmawati Arifin, Nancy Dewi Yuliana, 2019) senyawa antosianin pada beras hitam dan proantosianidin pada beras merah berpotensi sebagai sumber antioksidan

yang berperan dalam pencegahan penyakit kardiovaskular dan komplikasi diabetes. Varietas beras berpigmen memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas beras nonpigmen (Goufo & Trindade, 2014).

II.6. Uji aktivitas antioksidan

Senyawa yang biasa digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan yaitu senyawa DPPH (1,1- Diphenyl-2-picryl Hidrazil). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil, prinsip pengujian metode DPPH yaitu dengan penghambatan atau peredaman radikal bebas DPPH oleh kandungan senyawa antioksidan dalam sampel. Reaksi antara senyawa radikal bebas DPPH dengan atom hidrogen dari senyawa peredam akan membentuk ikatan yang lebih stabil. Hasil senyawa yang bereaksi menjadi senyawa radikal baru yang lebih stabil atau bukan radikal (Siti, 2018).

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi persiapan bahan dengan perkecambahan 2 kultivar gabah jenis padi merah (Inpari24) dan padi hitam (Lokal), kedua kultivar padi tersebut diperoleh dari “Beras Organik Pringkasap” yang berlokasi di Desa Pringkasap, Pabuaran, Subang.

Metode penelitian meliputi persiapan bahan dengan proses perkecambahan gabah padi merah dan padi hitam, ekstraksi tepung kecambah beras merah dan beras hitam, penentuan profil metabolit sekunder pada ekstrak, dan pemantauan uji aktivitas antioksidan.

Proses perkecambahan gabah meliputi pengumpulan bahan, pembuatan tepung kecambah beras merah dan beras hitam meliputi pencucian, perendaman, perkecambahan gabah, pengeringan, perubahan bentuk dan penyimpanan.

Proses ekstraksi tepung dilakukan menggunakan metode (Nurnaistia et al., 2018) dengan modifikasi, ekstraksi dengan pelarut etanol 96% dengan bantuan ultrasonikator, kemudian dilakukan sentrifugasi dan filtrasi menggunakan kertas saring *Whatman* pada sampel dan residu sampel. Hasil supernatan keduanya dicampurkan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator vacuum*, hasil ekstrak dilarutkan dengan etanol 96% *add* 10 mL. Ekstrak etanol digunakan pada pengujian antioksidan metode DPPH.

Analisis kandungan senyawa metabolit sekunder dengan menggunakan metode skrining fitokimia yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, fenol, steroid, saponin dan tannin.

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-Difenil-2-Picrilhidrazil*), penentuan panjang gelombang maksimum larutan DPPH dilakukan dengan pengukuran serapan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 - 517nm dan asam askorbat (Vit C) digunakan sebagai kontrol positif.