

DAFTAR ISI

| | |
|---|---------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| PERNYATAAN..... | iii |
| DAFTAR PUBLIKASI | iv |
| PRAKATA | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| INTISARI..... | xvi |
| ABSTRACT..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 6 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 7 |
| 1.3.1 Tujuan Umum Penelitian..... | 7 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus | 7 |
| 1.4 Kebaruan Penelitian | 7 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 9 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 10 |
| 2.1 Beras | 10 |
| 2.2 Pati Resisten..... | 13 |
| 2.3 Daun Kersen..... | 15 |
| 2.4 Pengaruh Tingkat Kematangan Daun Terhadap Aktivitas Antioksidan | 18 |
| 2.5 Antioksidan | 19 |
| 2.5.1 Mekanisme Antioksidan | 20 |
| 2.5.2 Peran Antioksidan bagi Kesehatan | 21 |
| 2.6 Flavomoid | 22 |
| 2.7 Pangan Fungsional | 24 |
| 2.8 Fortifikasi Beras | 26 |
| 2.9 Metode Ekstrusi | 28 |
| 2.10 Metode Pemasakan Beras | 33 |
| 2.11 Diabetes Melitus..... | 34 |
| 2.12 Pemodelan Pengujian Diabetes Tipe 2..... | 38 |
| BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS..... | 40 |
| 3.1 Landasan Teori..... | 40 |
| 3.2 Hipotesis..... | 41 |
| BAB IV METODOLOGI PENELITIAN..... | 42 |
| 4.1 Bahan Penelitian..... | 42 |
| 4.2 Peralatan Penelitian..... | 42 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 4.3 | Waktu dan Tempat Penelitian | 43 |
| 4.4 | Tahapan Penelitian | 44 |
| 4.4.1 | Tahapan pertama : Pembuatan ekstrak air daun kersen | 45 |
| 4.4.2 | Tahapan kedua : Pembuatan beras fortifikasi metode ekstrusi, karakterisasi kimia, aktivitas antioksidan dan sifat fungsional | 47 |
| 4.4.3 | Tahapan ketiga : Karakterisasi kimia, aktivitas antioksidan dan organoleptik nasi fortifikasi dengan pemasakan menggunakan <i>Rice cooker</i> | 50 |
| 4.4.4 | Tahapan keempat : Penentuan aktivitas antoksidan dan antidiabetik dengan <i>bioassay</i> | 51 |
| 4.5 | Pengolahan dan Analisis Data..... | 55 |
| BAB V | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 56 |
| 5.1 | Tahap 1 : Pengaruh tingkat ketuaan terhadap aktivitas antioksidan daun kersen | 56 |
| 5.1.1 | Total Fenolik..... | 56 |
| 5.1.2 | Total Flavonoid..... | 58 |
| 5.1.3 | Aktivitas Antioksidan | 59 |
| 5.1.4 | Analisis Gugus Fungsional | 61 |
| 5.1.5 | Analisis Senyawa Aktif | 64 |
| 5.1.6 | Kesimpulan Tahap 1 | 66 |
| 5.2 | Tahap II : Pembuatan beras fortifikasi metode ekstrusi, karakterisasi kimia, aktivitas antioksidan dan sifat fungsional | 66 |
| 5.2.1 | Komposisi proksimat beras fortifikasi | 66 |
| 5.2.2 | Total kandungan fenolik..... | 69 |
| 5.2.3 | Total kandungan flavonoid..... | 71 |
| 5.2.4 | Aktivitas penangkapan radikal bebas | 74 |
| 5.2.5 | Pengukuran warna L*, a*, dan b* | 76 |
| 5.2.6 | Morfologi granula | 78 |
| 5.2.7 | Analisis gugus fungsional | 79 |
| 5.2.8 | Fraksi pati | 80 |
| 5.2.9 | Daya cerna pati dari beras fortifikasi | 83 |
| 5.2.10 | <i>Rapidly</i> dan <i>slowly digested starch</i> | 85 |
| 5.2.11 | <i>Hydrolysis index</i> dan <i>estimated glycemic index</i> | 88 |
| 5.2.12 | Kapasitas absorpsi glukosa..... | 92 |
| 5.2.13 | Uji daya hambat enzim α -amilase dan α -glukosidase | 94 |
| 5.2.14 | Kesimpulan Tahap II | 97 |
| 5.3 | Karakterisasi kimia, aktivitas antioksidan dan organoleptik nasi fortifikasi dengan pemasakan menggunakan <i>Rice cooker</i> | 98 |
| 5.3.1 | Komposisi proksimat nasi fortifikasi | 99 |
| 5.3.2 | Total kandungan fenolik..... | 100 |
| 5.3.3 | Total kandungan flavonoid..... | 103 |
| 5.3.4 | Aktivitas antioksidan..... | 104 |
| 5.3.5 | Uji Sensori..... | 105 |
| 5.3.5.1 | Warna | 105 |

| | | |
|---------------|---|------------|
| 5.3.5.2 | Aroma..... | 106 |
| 5.3.5.3 | Rasa..... | 107 |
| 5.3.6 | Kesimpulan Tahap 3..... | 107 |
| 5.4 | Tahap IV : Penentuan aktivitas antoksidan dan antidiabetik dengan <i>bioassay</i> | 108 |
| 5.4.1 | Berat badan tikus selama percobaan | 108 |
| 5.4.2 | Kadar glukosa darah sebelum dan sesudah induksi STZ-NA..... | 113 |
| 5.4.3 | Kadar glukosa darah tikus selama pemberian pakan substitusi beras fortifikasi ekstrak air daun kersen | 115 |
| 5.4.4 | Kadar insulin dan HOMA IR darah tikus dengan pemberian pakan substitusi beras fortifikasi ekstrak air daun kersen | 119 |
| 5.4.5 | Kadar malonaldehid (MDA) dan <i>Ferric reducing ability of plasma</i> (FRAP) pada tikus dengan pemberian pakan substitusi beras fortifikasi ekstrak air daun kersen | 122 |
| 5.4.6 | Kesimpulan Tahap 4..... | 124 |
| 5.5 | Diskusi Umum | 124 |
| BAB VI | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 130 |
| 6.1 | Kesimpulan | 130 |
| 6.2 | Saran | 131 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 137 |
| | LAMPIRAN..... | 146 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1.1 Perbedaan antara beberapa penelitian sebelumnya dengan penelitian yang telah dilakukan..... | 9 |
| Tabel 4.1 Formulasi beras fortifikasi dengan penambahan ekstrak air daun kersen | 48 |
| Tabel 4.2 Komposisi pakan ransum standar (AIN-93 M) dan pakan substitusi beras fortifikasi ekstrak air daun kersen | 53 |
| Tabel 5.1 Intrepretasi FTIR ekstrak air daun kersen muda (DKM) dan tua (DKT) | 63 |
| Tabel 5.2 Komponen utama ekstrak air daun kersen | 65 |
| Tabel 5.3 Komposisi proksimat beras fortifikasi | 67 |
| Tabel 5.4 Warna dari beras fortifikasi..... | 77 |
| Tabel 5.5 Fraksi pati dari beras fortifikasi | 82 |
| Tabel 5.6 <i>Hydrolysis Index</i> (HI) dan <i>Estimated Glycemic Index</i> (EGI) dari beras fortifikasi | 91 |
| Tabel 5.7 Komposisi proksimat dari nasi fortifikasi dengan penambahan ekstrak air daun kersen | 100 |
| Tabel 5.8 Total kandungan fenolik beras dan nasi fortifikasi | 102 |
| Tabel 5.9 Total kandungan flavonoid beras dan nasi fortifikasi | 104 |
| Tabel 5.10 Aktivitas antioksidan beras dan nasi fortifikasi | 105 |
| Tabel 5.11 Skor uji sensori nasi yang dimasak dari beras tanpa fortifikasi dan dengan fortifikasi ekstrak air daun kersen 20% | 106 |
| Tabel 5.12 Kadar insulin dan HOMA IR tikus tanpa dan dengan pakan substitusi beras fortifikasi ekstrak air daun kersen | 120 |
| Tabel 5.13 Kadar MDA dan FRAP tikus tanpa dan dengan pakan substitusi beras fortifikasi ekstrak air daun kersen..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 5.14 Matriks parameter hasil pengujian total kandungan fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak air daun kersen tua (DKT), beras fortifikasi (BF0 dan BF20) dan nasi fortifikasi (NF0 dan NF20) | 124 |
| Tabel 5.15 Matriks parameter hasil pengujian pati resisten, daya cerna, EGI, kadar glukosa darah, insulin, MDA dan FRAP | 127 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 Beras (<i>Oriza sativa</i>)..... | 11 |
| Gambar 2.2 Struktur kimia amilosa dan amilopektin..... | 13 |
| Gambar 2.3 Bagian-bagian dari kersen : a. pohon; b. daun; c. bunga; d. buah | 16 |
| Gambar 2.4 Struktur umum flavonoid, isoflavonoid dan neoflavonoid..... | 22 |
| Gambar 2.5 Unit operasi selama proses ekstrusi beras | 29 |
| Gambar 2.6 Perbandingan beras fortifikasi dengan berbagai metode ekstrusi..... | 31 |
| Gambar 2.7 Ekstruder..... | 32 |
| Gambar 4.1 Diagram <i>fish bone</i> penelitian..... | 44 |
| Gambar 4.2 Daun kersen muda (A) dan daun kersen tua (B) | 45 |
| Gambar 4.3 Diagram alir pembuatan ekstrak air daun kersen | 46 |
| Gambar 4.4 Diagram alir pembuatan beras fortifikasi | 49 |
| Gambar 4.5 Diagram alir pembuatan nasi fortifikasi | 50 |
| Gambar 4.6 Diagram alir pengujian aktivitas antioksidan dan antidiabetes dengan <i>bioassay</i> | 54 |
| Gambar 5.1 Daun kersen muda dan tua berdasarkan posisi pada ranting .. | 57 |
| Gambar 5.2 Total kandungan fenolik ekstrak air daun kersen muda (DKM) dan daun kersen tua (DKT) | 58 |
| Gambar 5.3 Total kandungan flavonoid ekstrak air daun kersen muda (DKM) dan daun kersen tua (DKT) | 59 |
| Gambar 5.4 Aktivitas antioksidan metode DPPH ekstrak air daun kersen muda (DKM) dan daun kersen tua (DKT) | 61 |
| Gambar 5.5 FTIR ekstrak air daun kersen muda (DKM) dan daun kersen tua (DKT) | 62 |
| Gambar 5.6 Chromatogram LCMS ekstrak air daun kersen tua | 65 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Gambar 5.7 | Total kandungan fenolik beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi penambahan ekstrak air daun kersen..... | 71 |
| Gambar 5.8 | Ilustrasi interaksi flavonoid dan pati beras..... | 72 |
| Gambar 5.9 | Total kandungan flavonoid beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi ekstrak air daun kersen..... | 73 |
| Gambar 5.10 | Aktivitas antioksidan beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi ekstrak air daun kersen..... | 75 |
| Gambar 5.11 | Beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi ekstrak air daun kersen..... | 77 |
| Gambar 5.12 | SEM dari tepung beras <i>Native</i> dan beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi ekstrak air daun kersen | 79 |
| Gambar 5.13 | FTIR beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi ekstrak air daun kersen..... | 80 |
| Gambar 5.14 | Daya cerna pati beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi ekstrak air daun kersen | 85 |
| Gambar 5.15 | RDS dan SDS beras fortifikasi pada berbagai konsentrasi ekstrak air daun kersen | 87 |
| Gambar 5.16 | Kapasitas adsorpsi glukosa beras tanpa dan dengan fortifikasi ekstrak air daun kersen | 94 |
| Gambar 5.17 | Laju penghambatan enzim α -amilase (A) dan α -glukosidase (B)..... | 95 |
| Gambar 5.18 | Nasi yang dimasak dari beras tanpa fortifikasi (A) dan dengan fortifikasi ekstrak air daun kersen 20% (B) | 106 |
| Gambar 5.19 | Perubahan berat badan tikus selama percobaan, semua kelompok tikus diinduksi diabetes (DM), kecuali kontrol normal (KNo). KNo = kontrol normal (tikus sehat), KNe = kontrol negative, KPo = kontrol positif, KAo = kontrol antioksidan, BF25 = beras fortifikasi 25%, dan BF50 = beras fortifikasi 50% | 112 |
| Gambar 5.20 | Perubahan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah induksi. Semua kelompok tikus diinduksi diabetes (DM), kecuali kontrol normal (KNo). KNo = kontrol normal (tikus sehat), KNe = kontrol negative, KPo = kontrol positif, KAo = kontrol antioksidan, BF25 = beras fortifikasi 25%, dan BF50 = beras fortifikasi 50% | 114 |

Gambar 5.21 Perubahan kadar glukosa darah sesudah induksi STZ-NA dan selama perlakuan 4 minggu. Semua kelompok tikus diinduksi diabetes (DM), kecuali kontrol normal (KNo). KNo = kontrol normal (tikus sehat), KNe = kontrol negative, KPo = kontrol positif, KAo = kontrol antioksidan, BF25 = beras fortifikasi 25%, dan BF50 = beras fortifikasi 50%

118

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1 Prosedur analisis..... | 146 |
| Lampiran 2 Analisis statistik hasil penelitian | 160 |
| Lampiran 3 Ethical Clearance..... | 176 |