KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia dan berkat-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Skripsi dengan judul STUDI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KASAR BIT MERAH (Beta vulgaris L.) TERHADAP pH DAN SUHU ditujukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan, Karawaci.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dukungan serta doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada:

1) Bapak Dr. Hardoko selaku dosen pembimbing pertama atas bimbingan dan kesabaranannya dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

2) Bapak Tagor M. Siregar, MSi selaku dosen pembimbing kedua dan selaku kepala laboratorium kimia yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan mengarahkan Penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.

3) Ibu Nuri Arum Anugrahati, MP selaku Ketua Jurusan Teknologi Pangan.

4) Bapak Azis Boing Sitanggang selaku dosen yang membantu dalam penelitian tahap III, yaitu mengenai metode RSM (Response Surface Methodology).

5) Mama, papa, kakak, saudara, seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan dan penulisan laporan skripsi ini.

6) Ibu Ratna selaku kepala laboratorium penelitian, Ibu Mery selaku kepala laboratorium QC, Pak Rudi, Donny, Pak Yos, Pak Anton, Ibu Putri, dan
keluarga besar Teknologi Pangan lainnya yang selalu memudahkan dalam pelaksanaan penelitian.

7) Marko, Stephan, Adelia, Marcelia terima kasih atas bantuan, dukungan, perhatian, doa, masukan kepada Penulis dalam melaksanakan penelitian.

8) Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan baik itu berupa kesempatan, doa, dukungan, perhatian, masukan, bimbingan kepada penulis baik itu sebelum penelitian, selama dan setelah penelitian serta dalam pembuatan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi tersebut masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu dan ilmu pengetahuan yang dimiliki. Kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi Penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan.

Karawaci, Maret 2011

Penulis
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ........................................................................................................... i

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI ................................................................... ii

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI ......................................................... iii

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR ........................................................ iv

ABSTRACT .......................................................................................................................... v

KATA PENGANTAR ......................................................................................................... vi

DAFTAR ISI ......................................................................................................................... viii

DAFTAR GAMBAR ........................................................................................................... xi

DAFTAR TABEL .................................................................................................................. xiii

DAFTAR LAMPIRAN .......................................................................................................... xiv

BAB I PENDAHULUAN ..................................................................................................... 1

1.1 Latar Belakang ............................................................................................................ 1

1.2 Perumusan Masalah .................................................................................................. 2

1.3 Tujuan .......................................................................................................................... 2

1.3.1 Tujuan Umum ......................................................................................................... 2

1.3.2 Tujuan Khusus ...................................................................................................... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA .......................................................................................... 4

2.1 Bit Merah ..................................................................................................................... 4

2.1.1 Betasianin .............................................................................................................. 6

2.1.2 Betaxantin ............................................................................................................. 7

2.2 Antioksidan ................................................................................................................ 8
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat ................................................................. 13
3.2 Metode Penelitian ............................................................. 14
  3.2.1 Penelitian Tahap I ...................................................... 14
  3.2.2 Penelitian Tahap II .................................................... 17
  3.2.3 Penelitian Tahap III .................................................... 19
3.3 Prosedur Analisis Parameter Uji ...................................... 23
  3.3.1 Aktivitas Antioksidan (Wu et al., 2006) .................... 23
  3.3.2 Penentuan Total Fenolik (Slinkard dan Singleton, 1977) .... 24
  3.3.3 Analisis Spektrum Warna (Wybraniec dan Mizrahi, 2002) .... 25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Tahap I ................................................. 26
  4.1.1 Rendemen Ekstrak .................................................... 27
  4.1.2 Hasil Aktivitas Antioksidan ....................................... 28
  4.1.3 Total Fenolik ............................................................ 30
  4.1.4 Hasil Absorbansi Ekstrak Bit Merah terhadap
          Kombinasi Pelarut ...................................................... 31
  4.1.5 Pemilihan Pelarut Terpilih ........................................ 32
4.2 Penelitian Tahap II .......................................................... 33
  4.2.1 Hasil Aktivitas Antioksidan terhadap Suhu ................. 33
Halaman

4.2.2 Hasil Total Fenolik terhadap Suhu ekstraksi ....................... 34

4.2.3 Hasil Absorbansi Ekstrak Bit Merah Terhadap Suhu Ekstraksi

4.2.4 Hasil Aktivitas Antioksidan terhadap Waktu ....................... 37

4.2.5 Hasil Total Fenolik terhadap Waktu ................................... 38

4.2.6 Hasil Absorbansi Ekstrak Bit Merah Terhadap Waktu Ekstraksi

4.2.7 Pemilihan Suhu dan Waktu Ekstraksi Terpilih ....................... 40

4.3 Penelitian Tahap III ............................................................... 40

4.3.1 Optimasi pH dan Suhu Pemanasan dengan Metode RSM ...... 41

4.3.2 Aktivitas Antioksidan dengan Metode RSM ......................... 42

4.3.3 Total Fenolik dengan Metode RSM .................................... 45

4.3.4 Hasil Uji HPLC ................................................................. 47

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ........................................... 48

5.1 Kesimpulan ......................................................................... 48

5.2 Saran .................................................................................. 48

DAFTAR PUSTAKA ................................................................. 49

LAMPIRAN ............................................................................. 53
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Umbi bit Merah ................................................................................ 4
Gambar 2.2 Struktur dari Betalamic acid (a), Betasianin (b) dan betaxantin (c) .... 7
Gambar 2.3 Mekanisme Autooksidasi Lipida ....................................................... 8
Gambar 2.4 Grafik 3D RSM ................................................................................ 9
Gambar 2.5 Grafik 2D (Contour Plot) RSM ....................................................... 10
Gambar 2.6 Reaksi DPPH dengan molekul bebas ........................................... 11
Gambar 3.1 Prosedur Ekstraksi Penentuan Ekstrak Kasar Antioksidan Bit Merah Dengan Kombinasi Pelarut Terbaik ....................... 16
Gambar 3.2 Prosedur Penentuan Suhu Ekstraksi Terbaik Pada Ekstrak Kasar Antioksidan Bit Merah .............................................. 18
Gambar 3.3 Prosedur Penentuan Waktu Ekstraksi Terbaik pada Ekstrak Kasar Antioksidan Bit Merah ...................................................... 19
Gambar 3.4 Prosedur penentuan pH optimum terhadap ekstrak kasar antioksidan dari bit merah ......................................................... 21
Gambar 3.5 Prosedur penentuan suhu optimum terhadap ekstrak kasar antioksidan dari bit merah ......................................................... 22
Gambar 3.6 Prosedur penentuan pH dan suhu optimum terhadap ekstrak kasar antioksidan dari bit merah ................................................................. 22

Gambar 4.1 Pengaruh kombinasi pelarut terhadap rendemen ekstrak kasar Antioksidan dari bit merah ............................................................................. 27

Gambar 4.2 Pengaruh kombinasi pelarut tehadap IC$_{50}$ dari ekstrak kasar Antioksidan bit merah ................................................................. 29

Gambar 4.3 Pengaruh kombinasi pelarut tehadap total fenolik dari ekstrak kasar Antioksidan bit merah ............................................................. 30

Gambar 4.4 Pengaruh suhu ekstraksi tehadap IC$_{50}$ dari ekstrak kasar Antioksidan bit merah ................................................................. 33

Gambar 4.5 Pengaruh suhu ekstraksi tehadap total fenolik dari ekstrak kasar Antioksidan bit merah ................................................................. 34

Gambar 4.6 Hubungan suhu ekstraksi terhadap panjang gelombang dan absorbansi ................................................................................ 35

Gambar 4.7 Pengaruh waktu ekstraksi tehadap IC$_{50}$ dari ekstrak kasar Antioksidan bit merah ................................................................. 37

Gambar 4.8 Pengaruh waktu ekstraksi tehadap total fenolik dari ekstrak kasar Antioksidan bit merah ................................................................. 38

Gambar 4.9 Interaksi antara pH, suhu, dan aktivitas ekstrak kasar antioksidan bit merah (3D Mesh Plot) ......................................................... 43

Gambar 4.10 Interaksi antara pH, suhu, dan aktivitas antioksidan ekstrak kasar bit merah (Contour Plot) ....................................................... 44

Gambar 4.11 Interaksi antara pH, suhu, dan total fenolik ekstrak kasar Antioksidan bit merah (3D Mesh Plot) ..................................................... 46

Gambar 4.12 Interaksi antara pH, suhu, dan total fenolik ekstrak kasar Antioksidan bit merah (Contour Plot) ..................................................... 47
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Tahap I dalam Penentuan Kombinasi Larutan .. 15

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian Tahap II dalam Penentuan Suhu Ekstraksi Terbaik ................................................................. 17

Tabel 3.3 Rancangan Penelitian Tahap II dalam Penentuan Waktu Ekstraksi Terbaik ................................................................. 18

Tabel 3.4 Penentuan Level Minimum dan Maksimum pada ekstrak kasar bit merah tahap kedua ......................................................... 21

Tabel 3.5 Kombinasi Central Composite Design (CCD) terhadap ekstrak kasar dari bit merah yang dihasilkan Program RSM ..................... 21

Tabel 4.1 Hubungan kombinasi pelarut terhadap panjang gelombang dan absorbansi dari ekstrak kasar bit merah ......................... 31

Tabel 4.2 Hasil Parameter Tahap 1 terhadap kombinasi pelarut dari ekstrak kasar bit merah ................................................................. 32

Tabel 4.3 Hubungan suhu ekstraksi terhadap panjang gelombang dan absorbansi dari ekstrak kasar bit merah ............................. 36

Tabel 4.4 Hubungan waktu ekstraksi terhadap panjang gelombang dan absorbansi dari ekstrak kasar bit merah ............................. 39
Tabel 4.5 Hasil parameter Tahap II terhadap suhu ekstraksi dari ekstrak kasar bit merah ........................................................................................................................................... 40
Tabel 4.6 Hasil parameter Tahap II terhadap waktu ekstraksi dar ekstrak kasar bit merah ........................................................................................................................................... 40
Tabel 4.7 Pengaruh pH terhadap IC50 dan total fenolik dari ekstrak kasar bit merah ........................................................................................................................................... 41
Tabel 4.8 Pengaruh suhu pemanasan terhadap IC50 dan total fenolik dari ekstrak kasar bit merah ........................................................................................................................................... 42
Tabel 4.9 Parameter estimate aktivitas antioksidan dari ekstrak kasar bit merah terhadap pH dan suhu pemanasan ........................................................................................................................................... 42
Tabel 4.10 Parameter estimate total fenolik terhadap pH dan suhu pemanasan ........................................................................................................................................... 44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil data rendemen ekstrak tahap pertama .......................................................... 53
Lampiran 2. Hasil aktivitas antioksidan tahap pertama ............................................................... 54
Lampiran 3. Hasil uji statistik IC50 tahap pertama ................................................................. 56
Lampiran 4. Hasil Total Fenolik tahap pertama ......................................................................... 58
Lampiran 5. Hasil Uji Statistik Total Fenolik Tahap Pertama .................................................. 60
Lampiran 6. Hasil Uji spektrum warna (UV-Vis) Tahap Pertama ............................................. 62
Lampiran 7. Hasil Aktivitas Antioksidan Tahap Kedua (Optimasi suhu) .................................. 75
Lampiran 8. Hasil Uji Statistik IC50 Tahap kedua (optimasi suhu) .......................................... 77
Lampiran 9. Hasil Data Total Fenolik Tahap Kedua (optimasi suhu) ....................................... 78
Lampiran 10. Hasil Uji Statistik Total Fenolik Tahap kedua (Optimasi Suhu) .................... 80
Lampiran 11. Hasil Uji spektrum warna (UV-Vis) tahap kedua (optimasi suhu) ................. 81
Lampiran 12. Hasil Aktivitas Antioksidan Tahap Kedua (Optimasi waktu) ....................... 90
Lampiran 13. Hasil Uji Statistik IC50 Tahap kedua (optimasi waktu) ................................. 92
Lampiran 14. Hasil Data Total Fenolik Tahap kedua (optimasi waktu) .......... 93
Lampiran 15. Hasil Uji Statistik Total Fenolik Tahap kedua (optimasi waktu) ................................................................. 94
Lampiran 16. Hasil Uji spektrum warna (UV-Vis) tahap kedua (optimasi waktu) ................................................................. 95
Lampiran 17. Hasil Aktivitas Antioksidan Tahap Ketiga (Optimasi pH) ......... 101
Lampiran 18. Hasil data Total Fenolik Tahap ketiga (Optimasi pH) .............. 104
Lampiran 19. Hasil Aktivitas Antioksidan Tahap ketiga (Optimasi Suhu) ........ 106
Lampiran 20. Hasil data Total Fenolik Tahap ketiga (Optimasi Suhu) .......... 108

Halaman
Lampiran 21. Tabel Hasil Central Composite Design (CCD) dan Aktivitas Antioksidan ................................................................. 109
Lampiran 22. Tabel Hasil Central Composite Design (CCD) dan Total Fenolik ...... 110
Lampiran 23. Hasil uji HPLC ekstrak tahap 2 terbaik .............................. 111
Lampiran 24. Hasil uji HPLC ekstrak tahap 3 terbaik .............................. 112