Sintesis Carbon Dots dari Daun Bambu (Bambusa balcooa) sebagai Sistem Penghantaran Ekstrak Gaharu
(Gyrinops versteegii) pada Sel Kanker Kolon WiDr
Alifa Amalia, Dr. Tri Rini Nuringtyas, S.Si., M.Sc. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
PRAKATA v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
INTISARI xii
ABSTRACT xiii
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Permasalahan Penelitian 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian 6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 *Bambusa balcooa* 7
2.2 Nanomaterial 10
2.3 *Carbon Dots* 11
2.4 Metode Sintesis *Carbon Dots* 13
2.5 Nanomedisin dan Sistem Penghantaran Ekstrak 16
2.6 Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*) 17

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Sintesis Carbon Dots dari Daun Bambu (Bambusa balcooa) sebagai Sistem Penghantaran Ekstrak Gaharu (Gyrinops versteegii) pada Sel Kanker Kolon WiDr
Alifa Amalia, Dr. Tri Rini Nuringtyas, S.Si., M.Sc. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.7 Kanker Kolon dan Sel WiDr 19
BAB III. LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS 22
3.1 Landasan Teori 22
3.2 Hipotesis 23
BAB IV. METODE PENELITIAN 25
4.1 Lokasi 25
4.2 Bahan 25
4.3 Alat 26
4.4 Rancangan Penelitian 27
4.5 Prosedur Kerja 28
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN 38
5.1 Sintesis dan Purifikasi CDs 38
5.2 Karakterisasi CDs 47
5.3 Ekstraksi Daun Gaharu (*G. versteegii*) 77
5.4 Kurva Standar Ekstrak Daun Gaharu (*G. versteegii*) 83
5.5 Pemuatan Ekstrak Daun Gaharu pada CDs 90
5.6 Karakterisasi UV-Vis dan FTIR Sistem CDs–Ekstrak 94
5.7 Efisiensi Enkapsulasi (EE) dan Kapasitas Pemuatan Ekstrak (DLC) 102
5.8 Profil Pelepasan Ekstrak dari Sistem CDs–Ekstrak 105
5.9 Uji Sitotoksitas terhadap sel WiDr 108
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN 117
BAB VII. RINGKASAN 120
BAB VIII. *SUMMARY* 123
DAFTAR PUSTAKA 127
LAMPIRAN 135

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Sintesis Carbon Dots dari Daun Bambu (Bambusa balcooa) sebagai Sistem Penghantaran Ekstrak Gaharu (Gyrinops versteegii) pada Sel Kanker Kolon WiDr
Alifa Amalia, Dr. Tri Rini Nuringtyas, S.Si., M.Sc. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan hasil karakterisasi CDs 76

Tabel 2. Hasil ekstraksi daun gaharu *G. versteegii* 82

Tabel 3. Estimasi efisiensi enkapsulasi dan kapasitas pemuatan 103

Sintesis Carbon Dots dari Daun Bambu (Bambusa balcooa) sebagai Sistem Penghantaran Ekstrak Gaharu
(Gyrinops versteegii) pada Sel Kanker Kolon WiDr
Alifa Amalia, Dr. Tri Rini Nuringtyas, S.Si., M.Sc. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pohon *B. baalcooa* 8
Gambar 2. Perbedaan tipe jenis *carbon-based* nanopartikel..... 11
Gambar 3. Prosedur preparasi CDs..... 14
Gambar 4. Prosedur metode hidrotermal 15
Gambar 5. Mekanisme umum CDs sebagai sistem penghantaran 17
Gambar 6. Budidaya pohon gaharu *G. versteegii* 19
Gambar 7. Desain perlakuan uji sitotoksitas pada sel WiDr..... 36
Gambar 8. Fraksi Padat CDs dan Visual CDs hasil sintesis hidrotermal..... 43
Gambar 9. Visual CDs setelah dilakukan purifikasi 46
Gambar 10. Spektrum UV-Vis CDs dari limbah daun *B. balcooa*..... 48
Gambar 11. Spektrum PL CDs dari limbah daun *B. balcooa*..... 53
Gambar 12. Spektrum emisi fotoluminesensi CDs hasil sintesis dari daun *B. balcooa*56
Gambar 13. Spektrum FTIR CDs dari limbah daun *B. balcooa* 58
Gambar 14. Spektrum Raman CDs dari limbah daun *B. balcooa*..... 62
Gambar 15. HR-TEM dan SAED CDs *B. balcooa* 65
Gambar 16. Distribusi ukuran hidrodinamik CDs hasil sintesis dari daun *B. balcooa* 69
Gambar 17. Distribusi zeta potential CDs dari limbah daun *Bambusa balcooa*..... 72
Gambar 18. Visual ekstrak gaharu dengan sifat fisik pasta..... 81
Gambar 19. Struktur Kimia DMSO 84
Gambar 20. Pemindaian Ekstrak Gaharu dengan UV-Vis 86
Gambar 21. Overlay spektrum UV-Vis CDs dan ekstrak gaharu 125 µg/mL..... 87
Gambar 22. Kurva standar ekstrak kloroform daun gaharu pada 410 nm 89
Gambar 23. Visual Pasca Pemuatan Ekstrak ke CDs 92
Gambar 24. Profil UV-Vis CDs, ekstrak gaharu, dan fraksi supernatan CDs–ekstrak95

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Sintesis Carbon Dots dari Daun Bambu (Bambusa balcooa) sebagai Sistem Penghantaran Ekstrak Gaharu (Gyrinops versteegii) pada Sel Kanker Kolon WiDr
Alifa Amalia, Dr. Tri Rini Nuringtyas, S.Si., M.Sc. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 25. Profil FTIR-ATR CDs, ekstrak gaharu, dan fraksi supernatan CDs–ekstrak 98

Gambar 26. Profil pelepasan ekstrak dari sistem CDs–ekstrak pada PBS pH 5,5 106

Gambar 27. Viabilitas sel WiDr setelah perlakuan CDs, ekstrak gaharu, dan fraksi supernatan CDs–ekstrak berdasarkan uji MTT 110

Sintesis Carbon Dots dari Daun Bambu (Bambusa balcooa) sebagai Sistem Penghantaran Ekstrak Gaharu
(Gyrinops versteegii) pada Sel Kanker Kolon WiDr
Alifa Amalia, Dr. Tri Rini Nuringtyas, S.Si., M.Sc. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Karakterisasi CDs 135
Lampiran 2. Ekstraksi Daun Gaharu 139
Lampiran 3. Kurva Standar 140
Lampiran 4. Design Proses Pemuatan Ekstrak pada CDs 141
Lampiran 5. FTIR Pasca Loading 143
Lampiran 6. Efisiensi Enkapsulasi dan Kapasitas Pemuatan Ekstrak 145
Lampiran 7. Profil Pelepasan Ekstrak dari Sistem CDs–ekstrak 146
Lampiran 8. Kultur Sel 146