UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi, Stabilitas Optik, dan Evaluasi Carbon Dots dari Bambu Petung (Dendrocalamus asper (Schult. & Schult.f.) Backer) sebagai Agen Bioimaging serta Keamanan Hayatinya pada Tanaman
Citra Riski Nurhartanti, Prof. Dr. Yekti Asih Purwestri, S.Si., M.Si. ; 5. Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME iii
PRAKATA iv
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
INTISARI xii
ABSTRACT xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Permasalahan 6
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian 6
1.3.1 Tujuan Penelitian 7
1.3.2 Manfaat Penelitian 7
1.4 Ruang Lingkup Penelitian 8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 10
2.1 *Carbon dots*: Definisi dan Struktur 10
2.2 Sintesis *Carbon dots* 16
2.3 *Green Synthesis Carbon Dots* Berbasis Biomassa 20
2.4 *Dendrocalamus asper* sebagai Prekursor Potensial *Carbon Dots* 23
2.5 Sifat Optik dan Teknik Karakterisasi *Carbon Dots* 27
2.6 Stabilitas *Carbon Dots*: Parameter dan Faktor yang Mempengaruhi 34
2.6.1 Pengaruh pH terhadap Stabilitas Fotoluminesensi *Carbon dots* 34
2.6.2 Pengaruh Paparan UV terhadap Stabilitas Fotoluminesensi *Carbon Dots* 38
2.6.3 Pengaruh Kondisi Penyimpanan terhadap Stabilitas Fotoluminesensi *Carbon Dots* 42

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi, Stabilitas Optik, dan Evaluasi Carbon Dots dari Bambu Petung (Dendrocalamus asper (Schult. & Schult.f.) Backer) sebagai Agen Bioimaging serta Keamanan Hayatinya pada Tanaman
Citra Riski Nurhartanti, Prof. Dr. Yekti Asih Purwestri, S.Si., M.Si. ; 5. Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.7 Aplikasi *Carbon Dots* dalam *Bioimaging* Tanaman....46
2.8 Biokompatibilitas Seluler *Carbon Dots* dan Evaluasinya melalui Pewarnaan FDA/PI....52
2.9 Fitotoksisitas *Carbon Dots* pada Tanaman....55
BAB 3 LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS....59
3.1 Landasan Teori....59
3.2 Hipotesis....63
BAB 4 METODE PENELITIAN....64
4.1 Waktu dan tempat....64
4.2 Alat....64
4.3 Bahan....65
4.4 Prosedur Kerja....66
4.4.1 Sintesis *Carbon Dots*....66
4.4.2 Karakterisasi *Carbon Dots*....67
4.4.3 Uji Stabilitas pH *Carbon Dots*....69
4.4.5 Uji Stabilitas Penyimpanan *Carbon Dots*....71
4.4.6 Uji Biokompatibilitas *Carbon Dots* pada *Allium cepa*....71
4.4.7 Uji Internalisasi *Carbon Dots* pada *Allium cepa*....73
4.4.8 Uji Fitotoksistas *Carbon Dots* pada Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata*)....74
4.5 Analisis Data....75
4.6 Rancangan Penelitian....76
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN....77
5.1 Sintesis *Carbon Dots* dari Daun Bambu Petung (*Dendrocalamus asper*)....77
5.2 Karakterisasi Sifat Optik, Fisikokimia, dan Morfologi *Carbon Dots*....79
5.2.1 Spektroskopi UV–Vis....80
5.2.2 Analisis Gugus Fungsi Menggunakan FTIR....82
5.2.3 Analisis Struktur dan Derajat Grafitisasi Inti Karbon (Spektroskopi Raman)85

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi, Stabilitas Optik, dan Evaluasi Carbon Dots dari Bambu Petung (Dendrocalamus asper (Schult. & Schult.f.) Backer) sebagai Agen Bioimaging serta Keamanan Hayatinya pada Tanaman
Citra Riski Nurhartanti, Prof. Dr. Yekti Asih Purwestri, S.Si., M.Si. ; 5. Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.2.4 Analisis Morfologi dan Struktur Kristal Berdasarkan TEM, HRTEM, dan SAED 88
5.2.5 Analisis Ukuran Hidrodinamik (PSA) dan Potensial Zeta *Carbon dots* 93
5.2.6 Karakterisasi Fotoluminesensi dan Pemetaan Eksitasi–Emisi *Carbon Dots* 97
5.3 Stabilitas *Carbon Dots* terhadap pH, Paparan UV, dan Penyimpanan ..101
5.3.1 Pengaruh Variasi pH terhadap Stabilitas *Carbon Dots* 101
5.3.2 Pengaruh Paparan UV terhadap Stabilitas *Carbon Dots* 104
5.3.3 Pengaruh Masa Penyimpanan terhadap Stabilitas *Carbon Dots*..... 105
5.4 Biokompatibilitas dan Internalisasi *Carbon Dots* pada *Allium cepa* 108
5.5 Fitotoksisitas *Carbon Dots* pada Kecambah *Vigna radiata* 115
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 121
6.1 Kesimpulan 121
6.2 Saran 122
RINGKASAN 123
SUMMARY 126
DAFTAR PUSTAKA 129
LAMPIRAN 143

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi, Stabilitas Optik, dan Evaluasi Carbon Dots dari Bambu Petung (Dendrocalamus asper (Schult. & Schult.f.) Backer) sebagai Agen Bioimaging serta Keamanan Hayatinya pada Tanaman
Citra Riski Nurhartanti, Prof. Dr. Yekti Asih Purwestri, S.Si., M.Si. ; 5. Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur umum *carbon dots* (CDs) 11
Gambar 2. 2 Klasifikasi utama *carbon dots* (CDs). 14
Gambar 2. 3 Metode umum dan tahapan terkait dalam proses sintesis *carbon dots*. 16
Gambar 2. 4 Kenampakan (Morfologi) Bambu *Dendrocalamus asper* 24
Gambar 4. 1 Bagan alir penelitian 76
Gambar 5. 1 Karakteristik visual *carbon dots* (CDs) hasil sintesis dari daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*) pada setiap tahap pemurnian.. 78
Gambar 5. 2 Spektrum UV–Vis *carbon dots* berbasis daun bambu petung *Dendrocalamus asper*). 80
Gambar 5. 3 Spektrum FTIR *carbon dots* berbasis daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*) 82
Gambar 5. 4 Spektrum Spektrum Raman *carbon dots* berbasis daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*) 86
Gambar 5. 5 Karakterisasi *TEM carbon dots* (CDs) *Dendrocalamus asper*. 89
Gambar 5. 6 Distribusi ukuran diameter *carbon dots* (CDs) berbasis daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*). 91
Gambar 5. 7 Distribusi ukuran hidrodinamik *carbon dots* (CDs) hasil pengukuran *Particle Size Analyzer* (PSA). 93
Gambar 5. 8 Kurva distribusi potensial zeta *carbon dots* (CDs) berbasis daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*). 95
Gambar 5. 9 Karakteristik fluoresensi *carbon dots* (CDs) berdasarkan excitation–emission matrix (EEM).. 97
Gambar 5. 10 Spektrum fotoluminesensi *carbon dots* (CDs) pada berbagai panjang gelombang eksitasi. 98
Gambar 5. 11 Pengaruh pH terhadap karakteristik optik carbon dots 102
Gambar 5. 12 Pengaruh paparan UV terhadap karakteristik optik *carbon dots*.. 104
Gambar 5. 13 Pengaruh lama penyimpanan terhadap karakteristik carbon dots 106
Gambar 5. 14 Hasil uji biokompatibilitas sel epidermis *Allium cepa* 110
Gambar 5. 15 Hasil uji internalisasi *carbon dots* (CDs) pada sel epidermis *Allium cepa* 113
Gambar 5. 16 Morfologi kecambah *Vigna radiata* setelah perlakuan *carbon dots* (CDs) yang disintesis dari daun *Dendrocalamus asper* 115
Gambar 5. 17 Rerata parameter fitotoksisitas kecambah *Vigna radiata* akibat perlakuan *carbon dots* dari daun *Dendrocalamus asper* pada berbagai konsentrasi 118

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi, Stabilitas Optik, dan Evaluasi Carbon Dots dari Bambu Petung (Dendrocalamus asper (Schult. & Schult.f.) Backer) sebagai Agen Bioimaging serta Keamanan Hayatinya pada Tanaman
Citra Riski Nurhartanti, Prof. Dr. Yekti Asih Purwestri, S.Si., M.Si. ; 5. 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. Data mentah karakterisasi 143
Lampiran 2. Data pengaruh perlakuan pH, paparan UV, dan lama penyimpanan terhadap stabilitas *carbon dots* 149
Lampiran 3. Data Uji Fitotoksisitas 156
Lampiran 4. Dokumen Pendukung 163