UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Efek Kombinasi Cu dan Cd pada Kerusakan DNA Chlorella sorokiniana Shihira & R.W.Krauss
Natansa Adi Sukma, Prof. Dr. rer. nat. Andhika Puspito Nugroho, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EFEK KOMBINASI Cu DAN Cd PADA KERUSAKAN DNA *Chlorella sorokiniana* SHIHIRA & R.W.KRAUSS

Natansa Adi Sukma
22/494877/BI/10978

Dosen Pembimbing: Prof. Dr. rer. nat. Andhika Puspito Nugroho, S.Si., M.Si.

INTISARI

Masuknya campuran logam berat Cu (tembaga) dan Cd (kadmium) sebagai kontaminan ke lingkungan dapat menyebabkan problematika kompleks. *Chlorella sorokiniana* Shihira & R.W.Krauss berpotensi menjadi kandidat *biomarker* dalam memberikan peringatan awal melalui adanya kerusakan DNA akibat logam berat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi efek kombinasi Cu dan Cd pada kerusakan DNA *C. sorokiniana*. *Treatment* kombinasi konsentrasi Cu dan Cd dilakukan dalam tiga kali pengulangan dengan tiga varian konsentrasi toksikan dan kontrol, yakni (1) kontrol; (2) Cu 13,5 + Cd 6,4; (3) Cu 18,9 + Cd 6,1; dan (4) Cu 24,4 + Cd 5,8 µmol L^{-1}. Pengukuran tingkat kerusakan dilakukan pada jam ke-0, 6, 24, dan 48 setelah pemberian perlakuan. Estimasi densitas sel dilakukan dengan metode hemositometer, sementara analisis kerusakan DNA dilakukan dengan metode *alkaline comet assay*. Parameter kerusakan DNA yang mencakup *tail intensity* (TI%), *head intensity* (HI%), *tail moment* (TM), *olive tail moment* (OTM), dan *tail factor* (TF%) diperoleh melalui perangkat lunak Comet Score. Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics 23 dengan uji *two-way* ANOVA dan uji *post-hoc* Duncan Multiple Range Test (DMRT) serta disajikan melalui Microsoft Excel 2019. Berdasarkan hasil, perlakuan kombinasi konsentrasi Cu dan Cd dapat menyebabkan kerusakan DNA dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda. Perlakuan konsentrasi Cu 18,9 + Cd 6,1 µmol L^{-1} memberikan efek kerusakan DNA paling parah yang ditandai dengan peningkatan nilai TI%, TM, dan OTM tertinggi; penurunan pada nilai HI% terbesar; serta peningkatan distribusi nilai TF% pada kategori D (*high damage*) tertinggi. Kerusakan DNA pada seluruh perlakuan kombinasi konsentrasi meningkat seiring dengan lama waktu paparan terhadap toksikan.

KATA KUNCI: *Chlorella sorokiniana*, genotoksisitas, kadmium, tembaga

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Efek Kombinasi Cu dan Cd pada Kerusakan DNA Chlorella sorokiniana Shihira & R.W.Krauss
Natansa Adi Sukma, Prof. Dr. rer. nat. Andhika Puspito Nugroho, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

COMBINED EFFECTS OF Cu AND Cd ON DNA DAMAGE IN *Chlorella sorokiniana* SHIHIRA & R.W.KRAUSS

Natansa Adi Sukma
22/494877/BI/10978

Supervisor: Prof. Dr. rer. nat. Andhika Puspito Nugroho, S.Si., M.Si.

ABSTRACT

The entry of mixed heavy metals Cu (copper) and Cd (cadmium) into the environment as contaminants can cause complex environmental problems. Chlorella sorokiniana Shihira & R.W.Krauss *has the potential to serve as a biomarker capable of providing early warning signals through DNA damage induced by heavy metal exposure. Therefore, this study aimed to evaluate the effects of combined Cu and Cd exposure on DNA damage in C. sorokiniana. Combined treatments of Cu and Cd concentrations were conducted in three replicates with three toxicant concentration variants and a control, namely: (1) control; (2) Cu 13.5 + Cd 6.4; (3) Cu 18.9 + Cd 6.1; and (4) Cu 24.4 + Cd 5.8 µmol* L^{-1}*. DNA damage levels were assessed at 0, 6, 24, and 48 h after treatment. Cell density was estimated using a hemocytometer, while DNA damage analysis was performed using the alkaline comet assay. DNA damage parameters, including tail intensity (TI%), head intensity (HI%), tail moment (TM), olive tail moment (OTM), and tail factor (TF%), were obtained using Comet Score software. All data were analyzed using IBM SPSS Statistics 23 with two-way ANOVA followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) and were presented using Microsoft Excel 2019. The results showed that combined Cu and Cd treatments induced DNA damage with varying degrees of severity. The Cu 18.9 + Cd 6.1 µmol* L^{-1} *treatment caused the most severe DNA damage, indicated by the highest TI%, TM, and OTM values; the greatest decrease in HI%; and the highest distribution of TF% values in category D (high damage). DNA damage in all combined treatments increased with longer exposure duration to the toxicants.*

KEYWORDS: cadmium, *Chlorella sorokiniana*, *copper*, *genotoxicity*