

KONSENTRASI DAN KEMURNIAN DNA HASIL EKSTRAKSI RUMPUT BENGGALA

Khalida Ni'ami Rahmati^{1*}, Romi Zamhir Islami¹, Mansyur¹, Deny Saefulhadjar¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung Sumedang KM21, Jatinangor 45363, Jawa Barat, Indonesia

*Email: knrahmati@gmail.com

(Submitted: 26-06-2025; Revised: 10-05-2026; Accepted: 18-06-2026)

ABSTRAK

Rumput benggala (*Panicum maximum*) merupakan hijauan pakan unggul di wilayah tropis yang memerlukan analisis molekuler untuk mendukung program pemuliaan dan identifikasi genetik. Tahap awal yang krusial dalam analisis tersebut adalah ekstraksi DNA genom berkualitas tinggi yang bebas dari kontaminan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode ekstraksi DNA menggunakan *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 (Geneaid) dengan modifikasi prosedur pada tiga kultivar rumput benggala (*Panicum maximum* cv. Purple Guinea, cv. Common, dan cv. Gatton). Modifikasi metode yang diterapkan meliputi stabilisasi sampel melalui penyimpanan pada suhu dingin selama 24 jam sebelum penggerusan dan optimasi pengeringan *GD column* melalui sentrifugasi pada kecepatan tinggi (13.000 rpm selama 6 menit). Peubah yang diamati adalah konsentrasi dan kemurnian DNA menggunakan spektrofotometer NanoDrop pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi efisiensi ekstraksi antarkultivar. Kultivar Purple Guinea menghasilkan rata-rata konsentrasi DNA tertinggi sebesar 92,15 ng/μL dengan indeks kemurnian (A_{260}/A_{280}) 1,87. Kultivar Gatton menghasilkan konsentrasi sebesar 83,78 ng/μL dengan nilai kemurnian tertinggi dan paling konsisten, yaitu 1,90. Sementara itu, kultivar Common menghasilkan konsentrasi terendah sebesar 42,10 ng/μL dengan rata-rata kemurnian 1,82, serta menunjukkan variabilitas kualitas antarsampel yang lebih lebar. Modifikasi metode ekstraksi menggunakan *Mini Kit* terbukti efektif menghasilkan DNA berkualitas tinggi yang memenuhi standar untuk aplikasi molekuler lanjutan, di mana kultivar Purple Guinea dan Gatton menunjukkan hasil purifikasi terbaik.

Kata kunci: Ekstraksi DNA, kemurnian, konsentrasi, modifikasi metode, *Panicum maximum*

DNA CONCENTRATION AND PURITY FROM BENGGALA GRASS EXTRACTION

ABSTRACT

Guinea grass (*Panicum maximum*) is a superior forage crop in tropical regions that requires molecular analysis to support breeding and genetic identification programs. A crucial initial step in this analysis is the extraction of high-quality genomic DNA free of contaminants. This study aimed to evaluate the effectiveness of a DNA extraction method using the *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 (Geneaid) with procedural modifications on three guinea grass cultivars (*Panicum maximum* cv. Purple Guinea, cv. Common, and cv. Gatton). The modifications applied included sample stabilization through cold storage for 24 hours prior to grinding and optimization of *GD column* drying via high-speed centrifugation (13,000 rpm for 6 minutes). The parameters observed were DNA concentration and purity using a NanoDrop spectrophotometer at wavelengths of 260 nm and 280 nm. The results showed variations in extraction efficiency among cultivars. The Purple Guinea cultivar yielded the highest average DNA concentration at 92.15 ng/μL with a purity index (A_{260}/A_{280}) of 1.87. The Gatton cultivar produced a concentration of 83.78 ng/μL with the highest and most consistent purity value of 1.90. Meanwhile, the Common cultivar produced the lowest concentration at 42.10 ng/μL with an average purity of 1.82, displaying wider quality variability among samples. The modified mini kit extraction method proved effective in generating high-quality DNA that meets the standards for advanced molecular applications, with Purple Guinea and Gatton cultivars demonstrating the best purification results.

Keywords: Concentration, DNA extraction, method modification, *Panicum maximum*, purity

PENDAHULUAN

Rumput benggala (*Panicum maximum* Jacq.; sinonim *Megathyrsus maximus*) merupakan salah satu

hijauan pakan unggul yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak ruminansia di wilayah tropis, termasuk Indonesia (Fanindi *et al.*, 2022; Eoh, 2021). Rumput ini dikenal memiliki produktivitas

biomassa yang tinggi, kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan, serta kualitas nutrisi yang cukup baik sehingga berpotensi mendukung peningkatan produktivitas ternak (Bilgin, 2021). Secara umum, rumput benggala memiliki kandungan protein kasar berkisar antara 8–18%, serat kasar sekitar 25–35%, dan pencernaan bahan kering yang relatif tinggi, tergantung pada varietas, umur panen, dan kondisi lingkungan tumbuh (Wróbel *et al.*, 2025; Bilgin, 2021; Fanindi *et al.*, 2023).

Beberapa kultivar rumput benggala yang banyak dikembangkan adalah cv. Purple Guinea, cv. Common, dan cv. Gatton, yang masing-masing memiliki karakteristik morfologi, produktivitas, dan kualitas nutrisi yang berbeda. Kultivar Purple Guinea dilaporkan memiliki kualitas hijauan yang baik dengan kandungan protein kasar mencapai 16,40%, lemak kasar 4,27%, serat kasar 27,89%, dan abu 15,68% (Fanindi *et al.*, 2022). Kultivar Common dikenal sebagai varietas yang adaptif dan produktif dengan kandungan protein kasar berkisar antara 9–13% pada kondisi pertumbuhan optimal (Bilgin, 2021). Sementara itu, kultivar Gatton memiliki kualitas nutrisi yang sangat baik dengan kandungan protein kasar sebesar 18,61%, lemak kasar 2,51%, serat kasar 25,99%, dan abu 11,56% (Sokupa *et al.*, 2024; Suretno *et al.*, 2023).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan terhadap pakan berkualitas dan pengembangan varietas unggul, analisis molekuler menjadi penting untuk memahami karakteristik genetik tanaman secara lebih mendalam. Tahap awal yang sangat menentukan dalam analisis molekuler adalah ekstraksi DNA genom, karena DNA dengan konsentrasi dan kemurnian yang baik sangat memengaruhi keberhasilan proses lanjutan seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR), analisis penanda molekuler, dan sekuensing DNA (Yulianti *et al.*, 2024). Oleh karena itu, ekstraksi DNA pada berbagai kultivar rumput benggala diperlukan sebagai dasar untuk mendukung identifikasi genetik, pemuliaan tanaman, dan pengembangan varietas unggul yang lebih produktif dan adaptif terhadap lingkungan (Rini *et al.*, 2018; Yulianti *et al.*, 2024).

Permasalahan yang dihadapi dalam ekstraksi DNA dari rumput benggala adalah kompleksitas struktur selnya, yang memiliki dinding sel tebal dan kandungan polisakarida tinggi, sehingga dapat memengaruhi hasil analisis molekuler lanjutan (Gabriyan & Avanshia, 2013; Sahu *et al.*, 2012). Kualitas DNA hasil ekstraksi perlu dievaluasi melalui pengukuran konsentrasi dan kemurnian, karena parameter tersebut digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya kontaminasi protein dan RNA yang dapat mengganggu replikasi DNA saat PCR (Dewanata & Mushlih, 2020). Oleh karena itu, penggunaan *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 (Geneaid) diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan hasil ekstraksi DNA dari rumput benggala (Tanzil & Fanata, 2024). Secara umum, ekstraksi DNA menggunakan metode kit melibatkan lima tahapan utama: disosiasi untuk isolasi awal, lisis untuk penghancuran dinding

dan membran sel, pengikatan (*binding*) DNA pada kolom, pencucian (*washing*) dari kontaminan, serta elusi untuk melepaskan DNA murni dari membran silika kolom. Prinsip kuantifikasi hasil ekstraksi didasarkan pada pengukuran absorbansi sinar ultraviolet menggunakan spektrofotometer NanoDrop pada panjang gelombang 260 nm, di mana asam nukleat menyerap cahaya akibat keberadaan basa purin dan pirimidin. Rasio absorbansi A260/A280 digunakan untuk menilai tingkat kemurnian DNA dan mendeteksi kemungkinan kontaminasi protein (Listiani *et al.*, 2023; Garcia-Alegria *et al.*, 2020; He *et al.*, 2018).

Kajian literatur menunjukkan bahwa kualitas dan kuantitas DNA hasil ekstraksi sangat dipengaruhi oleh metode isolasi yang digunakan, jenis jaringan, serta karakteristik spesifik setiap spesies atau varietas tanaman. Metode ekstraksi yang tepat mampu menghasilkan DNA dengan konsentrasi tinggi dan tingkat kemurnian yang memenuhi standar untuk analisis molekuler, terutama pada tanaman yang memiliki kandungan polisakarida dan metabolit sekunder yang tinggi (Abdel-Latif & Osman, 2017; Ma *et al.*, 2024). Penelitian terbaru juga menegaskan bahwa kompleksitas jaringan tanaman menyebabkan variasi hasil ekstraksi DNA, sehingga optimasi atau pemilihan metode ekstraksi yang tepat sangat diperlukan untuk memperoleh DNA berkualitas tinggi yang sesuai untuk aplikasi lanjutan seperti PCR dan sekuensing (Wang *et al.*, 2024). Selain itu, pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA merupakan tahapan penting untuk memastikan keberhasilan analisis molekuler, karena DNA yang baik umumnya memiliki rasio absorbansi A260/A280 berkisar antara 1,8–2,0, yang menunjukkan rendahnya kontaminasi protein maupun senyawa organik lainnya (Yulianti *et al.*, 2024). Dengan demikian, pemahaman yang lebih baik mengenai karakteristik genetik rumput benggala melalui ekstraksi DNA dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung program identifikasi genetik, pemuliaan tanaman, dan pengembangan varietas unggul yang lebih produktif serta adaptif terhadap lingkungan (Chen, 2024).

Penelitian mengenai ekstraksi DNA pada tanaman pakan ternak telah dilakukan, namun informasi mengenai efektivitas penggunaan DNA Mini Kit komersial secara spesifik pada varietas Purple Guinea, Common, dan Gatton yang ditanam di Indonesia masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada metode konvensional berbasis CTAB yang membutuhkan waktu lebih lama dan penggunaan bahan kimia berbahaya (Rahmah *et al.*, 2025; Priyastomo *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengisi kesenjangan informasi tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas metode ekstraksi DNA menggunakan *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 dalam menghasilkan DNA berkualitas tinggi dari berbagai varietas rumput benggala, serta untuk memastikan bahwa DNA yang dihasilkan dapat digunakan dalam aplikasi analisis molekuler selanjutnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 Mei hingga 23 Mei 2025. Proses ekstraksi dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Riset dan Pengujian Bioteknologi, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, serta Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Padi (BBPSI), Patokbeusi, Kabupaten Subang, Jawa Barat.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun dari tiga kultivar rumput benggala (*Panicum maximum*), yaitu cv. Purple Guinea, cv. Common, dan cv. Gatton, dengan bobot masing-masing sebesar 90 mg. Penelitian ini menggunakan 4 ulangan untuk setiap kultivar tanaman. Bahan kimia yang digunakan meliputi *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 (Geneaid) yang terdiri atas Buffer GP1/GPX, Buffer GP2, Buffer GP3, Buffer W1, Buffer Wash, dan Buffer Elusi. Bahan pendukung lainnya adalah nitrogen cair, RNase, agarose, buffer TAE (*Tris-Acetate-EDTA*), *ethidium bromide* (EtBr), dan *loading dye*.

Peralatan laboratorium yang digunakan meliputi mortar dan alu, spatula, timbangan analitik, *water bath*, *vortex mixer*, sentrifugasi (*centrifuge*), mikropipet, *microtip*, *microtube* 1,5 ml, *collection tube* 2,0 ml, *GD column*, *filter column*, labu Erlenmeyer, gelas ukur, *microwave*, spektrofotometer NanoDrop, serta seperangkat alat elektroforesis gel agarose.

Ekstraksi DNA genom dilakukan menggunakan metode *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 (Geneaid) yang dimodifikasi. Modifikasi prosedur diterapkan pada dua tahapan krusial, yaitu:

1. Stabilisasi Sampel: Sebelum dilakukan penggerusan, sampel daun disimpan di dalam mesin pendingin selama 24 jam. Langkah ini bertujuan untuk menjaga integritas sampel, memperlambat aktivitas enzim nuklease yang dapat mendegradasi DNA, serta meminimalkan risiko kontaminasi pascapanen.
2. Optimasi Pengeringan Kolom: Pada tahap pencucian (*washing*), proses sentrifugasi untuk mengeringkan *GD column* ditingkatkan kecepatannya menjadi 13.000 rpm selama 6 menit. Hal ini bertujuan untuk menguapkan dan menghilangkan seluruh residu etanol atau buffer pencuci yang tersisa pada membran kolom,

sehingga tidak mengganggu efisiensi tahap elusi maupun aplikasi enzimatik berikutnya.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi konsentrasi DNA, kemurnian DNA, dan visualisasi pita DNA genom.

- a. Konsentrasi DNA: Pengukuran kuantitas DNA dilakukan dengan meneteskan sampel pada spektrofotometer NanoDrop yang terintegrasi dengan perangkat lunak komputer. Konsentrasi asam nukleat dibaca berdasarkan nilai absorbansi pada panjang gelombang 260 nm (A_{260}) dan dinyatakan dalam satuan ng/ μ L, dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi DNA (ng/ } \mu\text{L)} = A_{260} \times 50 \text{ ng/} \mu\text{L} \text{ (Untuk Rantai Ganda)} \times \text{FP}$$

Keterangan: A_{260} = nilai absorbansi pada 260 nm;

FP = Faktor Pengenceran.

- b. Kemurnian DNA: Tingkat kemurnian larutan DNA dievaluasi dengan menghitung rasio perbandingan nilai absorbansi (OD) pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm dengan rumus:

$$\text{Kemurnian DNA (} A_{260}/A_{280} \text{)} = \text{OD}_{260} / \text{OD}_{280}$$

Keterangan: OD_{260} = nilai absorbansi asam nukleat; OD_{280} = nilai absorbansi kontaminan protein/aromatik.

- c. Visualisasi DNA: Keberadaan dan keutuhan (*integrity*) pita DNA genom dikonfirmasi melalui elektroforesis gel agarose, diikuti dengan dokumentasi visual di bawah paparan sinar ultraviolet.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif. Data kuantitatif berupa nilai konsentrasi dan kemurnian DNA, serta data kualitatif berupa visualisasi pita DNA genom, dianalisis berdasarkan nilai rata-rata dan simpangan baku untuk membandingkan karakteristik hasil ekstraksi di antara ketiga kultivar rumput benggala (*Panicum maximum* cv. Purple Guinea, cv. Common, dan cv. Gatton). Seluruh pengolahan data statistik deskriptif dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil kuantifikasi konsentrasi dan kemurnian DNA genom dari tiga kultivar rumput benggala (*Panicum maximum*) disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1. Hasil pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA rumput benggala (*Panicum maximum* cv. Purple Guinea)

Sampel	A_{260}	A_{280}	Konsentrasi 260 (ng/ μ L)	Konsentrasi 280 (ng/ μ L)	Kemurnian (A_{260}/A_{280})
PG1	1,007	0,559	50,35	27,95	1,80
PG2	1,875	1,006	93,75	50,3	1,86
PG3	3,222	1,714	161,1	85,7	1,88
PG4	1,268	0,659	63,4	32,95	1,92
Rata-rata			92,15	49,22	1,87
Simpangan baku					0,04

Tabel 2. Hasil pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA rumput benggala (*Panicum maximum* cv. Common)

Sampel	A ₂₆₀	A ₂₈₀	Konsentrasi 260 (ng/μL)	Konsentrasi 280 (ng/μL)	Kemurnian (A ₂₆₀ /A ₂₈₀)
CM1	1,443	0,76	72,15	38	1,90
CM2	0,351	0,191	17,55	9,55	1,84
CM3	0,381	0,233	19,05	11,65	1,64
CM4	1,193	0,629	59,65	31,45	1,90
Rata-rata			42,1	22,66	1,82
Simpangan baku					0,13

Tabel 3. Hasil pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA rumput benggala (*Panicum maximum* cv. Gatton)

Sampel	A ₂₆₀	A ₂₈₀	Konsentrasi 260 (ng/μL)	Konsentrasi 280 (ng/μL)	Kemurnian (A ₂₆₀ /A ₂₈₀)
GT1	1,653	0,871	82,65	43,55	1,90
GT2	1,469	0,767	73,45	38,35	1,92
GT3	2,393	1,267	119,65	63,35	1,89
GT4	1,188	0,510	59,4	31,25	1,90
Rata-rata			83,78	44,12	1,90
Simpangan baku					0,00

Berdasarkan nilai rata-rata, terdapat perbedaan efisiensi ekstraksi yang cukup jelas di antara ketiga kultivar rumput benggala. Kultivar Purple Guinea menghasilkan rata-rata konsentrasi DNA tertinggi sebesar 92,15 ng/μL dengan nilai kemurnian 1,8. Kultivar Gatton menunjukkan konsentrasi DNA sebesar 83,78 ng/μL dengan indeks kemurnian tertinggi dan paling konsisten, yaitu 1,90, yang menandakan bahwa DNA hasil isolasi sangat murni dan bebas dari kontaminasi protein. Sementara itu, kultivar Common menghasilkan konsentrasi DNA terendah sebesar 42,10 ng/μL dengan rata-rata kemurnian 1,82. Variabilitas efisiensi ekstraksi ini diduga kuat dipengaruhi oleh karakteristik spesifik jaringan daun masing-masing kultivar, seperti tingkat ketebalan dinding sel, serta kadar senyawa metabolit sekunder (polisakarida dan polifenol) yang bervariasi dan memengaruhi efektivitas proses lisis sel maupun pengikatan DNA pada membran kolom.

Secara teoretis, DNA dikatakan murni dan memiliki kualitas yang baik untuk aplikasi molekuler jika memiliki rasio absorbansi A₂₆₀/A₂₈₀ berkisar antara 1,8 hingga 2,0 (Abdel-Latif & Osman, 2017; Wilfinger *et al.*, 1997). Hasil yang diperoleh pada kultivar Purple Guinea dan Gatton sepenuhnya berada dalam rentang standar tersebut, sehingga menegaskan bahwa modifikasi metode ekstraksi menggunakan *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 terbukti efektif. Namun, pada kultivar Common ditemukan variasi nilai kemurnian yang lebih lebar, terutama pada sampel CM3 yang menunjukkan rasio 1,64. Nilai di bawah 1,8 ini mengindikasikan adanya sisa kontaminan berupa protein, fenol, atau polisakarida kompleks yang belum tercuci sempurna pada saat pemurnian kolom (Abdel-Latif & Osman, 2017). Selain faktor komposisi kimiawi daun, variasi genetik internal antar-individu tanaman dalam satu varietas juga dapat memengaruhi kemudahan dinding sel untuk dilisis (Koh *et al.*, 1996).

Faktor lain yang sangat krusial dalam memengaruhi kuantitas dan kualitas DNA adalah kondisi fisiologis dari bahan baku tanaman itu sendiri. Penggunaan jaringan daun yang masih segar dan muda (*fresh young leaves*) terbukti memberikan hasil ekstraksi yang jauh lebih optimal dibandingkan jaringan tua (Karp *et al.*, 2015; Marsal *et al.*, 2013). Selain usia fisiologis, kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman serta pengelolaan pascapanen sampel juga memengaruhi stabilitas asam nukleat; lingkungan yang optimal mendukung metabolisme sel yang stabil sehingga menekan akumulasi senyawa inhibitor (Wang *et al.*, 2018). Rendahnya kemurnian atau kegagalan isolasi umumnya disebabkan oleh degradasi enzimatis akibat penyimpanan sampel yang kurang baik atau kontaminasi senyawa organik (Liu *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2018). Oleh karena itu, tahapan modifikasi berupa penyimpanan sampel pada suhu dingin selama 24 jam sebelum ekstraksi serta peningkatan kecepatan sentrifugasi saat pengeringan kolom merupakan langkah strategis untuk meminimalkan paparan nuklease sekaligus menghilangkan residu larutan pencuci secara total.

KESIMPULAN

Modifikasi metode ekstraksi menggunakan *DNA Mini Kit for Plant* GP 100 terbukti efektif dalam mengisolasi DNA genom berkualitas tinggi dari varietas rumput benggala (*Panicum maximum*). Kultivar Purple Guinea dan Gatton menghasilkan efisiensi ekstraksi terbaik dengan konsentrasi masing-masing sebesar 92,15 dan 83,78 ng/μL, serta indeks kemurnian (A₂₆₀/A₂₈₀) berkisar antara 1,87–1,90 yang memenuhi standar analisis molekuler lanjutan. Kultivar Common menghasilkan konsentrasi yang lebih rendah (42,10 ng/μL) dengan variasi kemurnian yang lebih tinggi.

Keberhasilan ekstraksi ini sangat ditentukan oleh ketepatan perlakuan pascapanen sampel, kualitas fisiologis bahan baku, serta optimasi pada tahap pencucian kolom untuk mengeliminasi senyawa kontaminan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat atas segala dalam penyusunan artikel ilmiah ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Pimpinan, Civitas Akademika Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran dan RPLK UNPAD yang telah membiayai penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Latif, A., & Osman, G. (2017). Comparison of three genomic DNA extraction methods to obtain high DNA quality from maize. *Plant Methods*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s13007-016-0152-4>
- Bilgin, F. D. (2021). Guinea grass (*Panicum maximum*) forage: A review. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(1), 77-82. <https://doi.org/10.52520/masjaps.25>
- Chen, S. (2024). Advances in molecular breeding of forage crops: Technologies, applications and prospects. *Agriculture*, 14(2), 279. <https://doi.org/10.3390/agriculture14020279>
- Dewanata, A. P., & Mushlih, M. (2020). Uji kualitas dan kuantitas DNA menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan spektrofotometer Nanodrop pada pasien diabetes melitus Tipe 2. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 5(3), 45-50. <https://doi.org/10.21070/ijins.v15i.553>
- Eoh, M. (2021). Pengaruh 2,4-D terhadap peningkatan kualitas dan kuantitas kalus yang diinduksi dengan kombinasi auksin dan sitokinin pada kultur daun rumput benggala (*Panicum maximum*) varietas trichoglume. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 9(1), 27-35. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2021.9.1.27-35>
- Fanindi, A., Sajimin, S., Sutedi, E., Herdiawan, I., & Harmini, H. (2022). Productivity of Benggala grass (*Panicum maximum*) at different ages of oil palm. In *E3S Web of Conferences*, 335, 00025. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202233500025>
- Fanindi, A., Sutedi, E., Herdiawan, I., Sajimin, Harmini, H., Hidayat, C., Krisnan, R., & Yulistiani, D. (2023). Productivity and nutritive value of mutant Benggala Grass (*Panicum maximum* cv. Purple Guinea) in the Saline Soil of Coastal Area in Lebak-Banten Province. *Tropical Animal Science Journal*, 46(4), 439-450. <https://doi.org/10.5398/tasj.2023.46.4.439>
- Fanindi, A., Sutjahjo, S. H., Aisyah, S. I., & Purwanti, N. D. (2022). Morphological characteristics and nutritional quality of mutant Benggala Grass (*Panicum maximum* cv. Purple Guinea) generation M1V3. *Tropical Animal Science Journal*, 45(3), 327-336. <https://doi.org/10.5398/tasj.2022.45.3.327>
- Gabriyan, L., & Avanshia, N. (2013). Research techniques made simple: polymerase chain reaction (PCR). *J. Invest. Dermatol.*, 133(3): e6. <https://doi.org/10.1038/jid.2013.1>
- García-Alegria, A. M., Anduro-Corona, I., Pérez-Martínez, C. J., Corella-Madueño, M. A. G., Rascón-Durán, M. L., & Astiazaran-García, H. (2020). Quantification of DNA through the NanoDrop spectrophotometer: Methodological validation using standard reference material and Sprague-Dawley rat and human DNA. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2020, 8896738. <https://doi.org/10.1155/2020/8896738>
- He, H.-J., Stein, E. V., DeRose, P., & Cole, K. D. (2018). Limitations of methods for measuring the concentration of human genomic DNA and oligonucleotide samples. *BioTechniques*, 64(2), 59-68. <https://doi.org/10.2144/btn-2017-0102>
- Listiani, L., Dhanti, K. R., Kurniawan, K., & Widodo, O. S. Y. (2023). Optimasi suhu annealing gen Blaz dari bakteri Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) pada peralatan medis: Optimization of annealing temperature of the blaZ gene of bacterial Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in medical equipment. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6(1), 420-425. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v6i1.6083>
- Liu, M., Clarke, L. J., Baker, S. C., Jordan, G. J., & Burridge, C. P. (2020). A practical guide to DNA metabarcoding for entomological ecologists. *Ecological entomology*, 45(3), 373-385. <https://doi.org/10.1111/een.12831>
- Ma, Y., Li, B., Yang, D., Wang, S., Yu, L., Zhan, H., & Li, J. (2024). An optimal genomic DNA extraction method for shoots of four *Dendrocalamus* species based on membership function analysis. *BioTechniques*, 76(3), 94-103. <https://doi.org/10.2144/btn-2023-0087>
- Marsal, G., Boronat, N., Canals, J. M., Zamora, F., & Fort, F. (2013). Comparison of the efficiency of some of the most usual DNA extraction methods for woody plants in different tissues of Vitis vinifera L. *OENO One*, 47(4), 227-237. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2013.47.4.1559>
- Priyastomo, D. A., Hilmia, N., Pramudyaswari, E. F., & Islami, R. Z. (2023). Analisis konsentrasi serta kemurnian DNA hasil ekstraksi Rumput Raja (*Pennisetum purpureoides*) dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) menggunakan metode CTAB dan DNAzol. *Pastura: Journal of Tropical Forage Science*, 12(2), 90-93. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2023.v12.i02.p04>

- Rahmah, V. A., Tanuwiria, U. H., & Islami, R. Z. (2025). Konsentrasi dan kemurnian DNA hasil ekstraksi rumput odot, jagung hibrida, padi IR64 dan padi Ciherang. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 13(2), 119-126. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2025.13.2.119-126>
- Rini, M., Nurliyani, N., & Fitriani, F. (2018). Ekstraksi DNA dari daging segar untuk analisis dengan metode Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP). *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(2), 209–216. <http://doi.org/10.30997/jah.v4i2.1409>
- Sahu, S. K., Thangaraj, M., & Kathiresan, K. (2012). DNA extraction protocol for plants with high levels of secondary metabolites and polysaccharides without using liquid nitrogen and phenol. *International Scholarly Research Notices*, 2012(1), 205049. <https://doi.org/10.5402/2012/205049>
- Sokupa, M. I., Mupangwa, J. F., Washaya, S., Tikwayo, S. E., & Mopipi, K. (2024). The nutritive value of *Panicum maximum* and *Brachiaria brizantha* grass species. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A—Animal Science*, 73(1-2), 1-9. <https://doi.org/10.1080/09064702.2023.2249903>
- Suretno, N. D., Tambunan, R. D., & Novitasari, E. (2023, January). Kemampuan produksi rumput *Panicum maximum* cv Gatton pada lahan kering di Provinsi Lampung. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 10(1), 922-928. <https://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/viewFile/2597/1576>
- Tanzil, I. A., & Fanata, D.I.W. (2024). Pengaruh teknik isolasi dna genom tanaman tembakau terhadap kualitas dan kuantitas hasil ekstraksi. *Agroradix*, 7(2), 21-28. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v7i2.6215>
- Wang, C., Yan, H., Li, J., Zhou, S., Liu, T., Zhang, X., & Huang, L. (2018). Genome survey sequencing of purple elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum ‘Zise’) and identification of its SSR markers. *Molecular Breeding*, 38(7), 94. <https://doi.org/10.1007/s11032-018-0849-3>
- Wilfinger, W. W., Mackey, K., & Chomczynski, P. (1997). Effect of pH and ionic strength on the spectrophotometric assessment of nucleic acid purity. *Biotechniques*, 22(3), 474-481. <https://doi.org/10.2144/97223st01>
- Wróbel, B., Zielewicz, W., & Paszkiewicz-Jasińska, A. (2025). Improving forage quality from permanent grasslands to enhance ruminant productivity. *Agriculture*, 15(13), 1438. <https://doi.org/10.3390/agriculture15131438>
- Yu, Y., Wang, X., Qu, R., OuYang, Z., Guo, J., Zhao, Y., & Huang, L. (2024). Extraction and analysis of high-quality chloroplast DNA with reduced nuclear DNA for medicinal plants. *BMC Biotechnology*, 24, 20. <https://doi.org/10.1186/s12896-024-00843-8>
- Yulianti, S., Islami, R. Z., Mansyur, & Pramudyawardani, E. F. (2024). Analisis konsentrasi dan kemurnian Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) dari rumput pakan ternak. *AgriVet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 12(2), 167–179. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v12i2.10618>

Available online at journal homepage: <http://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrinimal>