

PREDIKSI KANDUNGAN NITROGEN PADA DAUN TANAMAN PADI MENGUNAKAN KAMERA *SMARTPHONE*

Danang Wahyudi Putra^[1] Kuni Faizah^[2] Arief Ika Uktoro^[3]

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper
Jalan Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, 55282 Yogyakarta

Email: putradanang912@gmail.com

INTISARI

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara utama dalam tanaman yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kandungan nitrogen pada daun tanaman padi menggunakan kamera *smartphone* yang di bangun dari persamaan koreksi untuk mendapatkan nilai korelasi terhadap nilai nitrogen aktual. Dalam penelitian ini menggunakan sampel daun padi jenis Inpari 47 berusia 2 minggu (anakan aktif), hingga usia 9 minggu (masa panen) yang kemudian diukur menggunakan SPAD. Hasil dalam penelitian ini, sampel daun padi dengan SPAD memiliki korelasi 88,8% terhadap nilai nitrogen. Sedangkan ekstraksi fitur warna dari kamera *smartphone* dikoreksi dengan warna standar menggunakan persamaan Souza et al., (2018), didapatkan hasil parameter warna dari kamera *smartphone* menunjukkan korelasi rendah dengan kandungan nitrogen. Parameter tersebut adalah R' dan A' , akan tetapi setelah dilakukan kalibrasi warna, korelasi antara parameter warna dengan nilai aktual menunjukkan penurunan korelasi $r = 0,331$ menunjukkan korelasi lemah dan $a = -0,082$ menunjukkan tidak ada korelasi. Hasil dari persamaan regresi linier yang diperoleh dari fitur warna kamera *smartphone* dapat digunakan untuk memprediksi kandungan nitrogen dengan nilai koefisien regresi sebesar 0,97 dan 0,70. Sementara persamaan yang dibangun dari fitur warna yang dihasilkan dari chromameter 3nh juga dapat digunakan untuk memprediksi kandungan nitrogen, masing-masing memiliki nilai koefisien regresi (0,95), (0,99), (0,80), (0,97), (0,97), (0,97), dan (0,70). Sehingga dalam penelitian ini didapatkan bahwa instrumen chromameter 3nh dan kamera *smartphone* memiliki korelasi tinggi terhadap kandungan nitrogen.

Kata kunci : Nitrogen, Kamera *smartphone*, SPAD, Chromameter 3nh

PENDAHULUAN

Nitrogen merupakan makronutrient yang dibutuhkan oleh padi dalam jumlah besar karena perannya dalam pertumbuhan vegetatif. Tanaman dengan daun hijau tua menunjukkan bahwa kekurangan atau kelebihan unsur hara akan menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak normal. Beberapa cara lain yang dapat digunakan dalam mengukur kandungan nitrogen pada tanaman yaitu dengan menggunakan alat klorofilmeter atau SPAD (*soil plant analysis development*). Chromameter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur warna dari permukaan suatu objek, khususnya pada objek dengan kondisi permukaan bertekstur, tidak rata, atau objek dengan banyak variasi warna. Pada penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kandungan nitrogen pada daun padi dengan menggunakan kamera *smartphone*. Seperti halnya penelitian Kristanoko et.al (2021) digunakan juga *chromameter* 3nh untuk mengkalibrasi warna. Namun, dalam penelitian ini pengambilan gambar dilakukan pada pencahayaan terkondisi. Untuk membangun persamaan prediksi kandungan nitrogen digunakan parameter warna yang berkorelasi terhadap kandungan nitrogen yang dihasilkan dari analisis laboratorium dengan metode Kjeldal.

METODE PENELITIAN

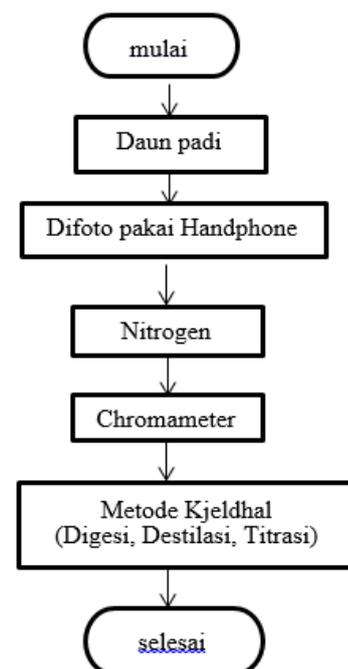
Alat dan bahan:

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah chlorophyll meter SPAD-502 MINOLTA, chromameter 3nh, timbangan analitik. *Software* yang digunakan yaitu *Colorizer* dan *Image J 1.5a* penelitian ini menggunakan sampel daun padi, pelarut aseton teknis 80% (10 ml) per sampel, aquades 10 ml per sampel.

Waktu dan tempat penelitian:

Penelitian ini dimulai pada 9 juni 2022 sampai 30 agustus 2022. Pengambilan sampel daun padi di lakukan di Jalan. Kanigoro, Wedomartani, Sleman, Yogyakarta. Jenis padi yang di teliti yaitu padi Inpari 47. Analisis laboratorium di lakukan di laboratorium fakultas Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.

Diagram alir penelitian



Analisis kandungan nitrogen pada daun padi

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis nitrogen dengan metode Kjeldahl, metode ini merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Metode ini telah banyak mengalami modifikasi dan cocok digunakan secara semimikro, karena hanya membutuhkan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit serta waktu analisis yang singkat. Metode Kjeldahl dibagi menjadi 3 tahapan yaitu proses destruksi, destilasi, dan titrasi

Ekstaksi dan koreksi fitur warna:

Ekstraksi fitur warna daun padi pada *smartphone* dilakukan dengan menggunakan *software Image j 1.5a* dan *colorizer*. Selanjutnya, nilai warna yang berkorelasi tinggi dipilih sebagai parameter pengukuran warna total klorofil daun padi. Pada tahap ini, digunakan juga nilai warna relatif yang dikembangkan oleh Souza dkk. (2018). Sampel daun padi diukur dengan chromameter untuk mendapatkan nilai L^* , a^* , dan b^* . Sedangkan kamera *smartphone* digunakan untuk mendapatkan R' , G' , dan B' dari gambar yang ditangkap oleh sampel

Analisis data

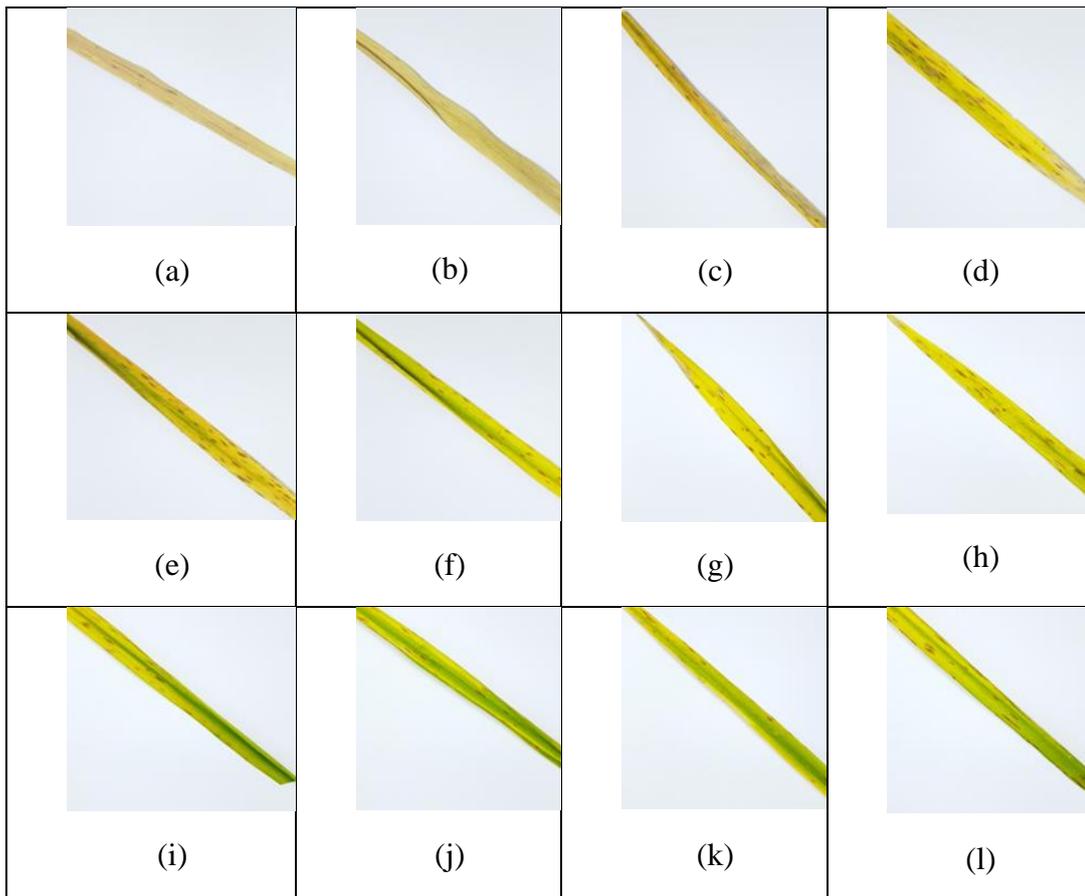
Uji korelasi pearson bertujuan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel yang dinyatakan dengan

koefisien korelasi (r), jenis hubungan antar variabel X yaitu nilai klorofil aktual dan Y nilai fitur warna, dapat bersifat positif dan negatif.

Uji korelasi pearson dilakukan dengan aplikasi *IMB SPSS statistics 26*, dengan tahapan *Analyze>Correlate>Bivariate>* input data pada kolom *variable>Ok*. Hasil korelasi bintang satu menunjukkan korelasi signifikan 95% atau $P<0.05$ dan bintang dua menunjukkan korelasi signifikan 99% atau $P<0.01$. Metode Bland altman adalah metode grafik untuk membandingkan dua teknik pengukuran antara nilai klorofil aktual dan fitur warna. Dalam metode grafik ini, perbedaan antara kedua teknik pengukuran diplot terhadap rata-rata kedua teknik tersebut. Nilai diferent diperoleh dari nilai total klorofil dikurangi dengan fitur warna, sedangkan mean diperoleh dari nilai total klorofil ditambah fitur warna dibagi dua

Hasil dan pembahasan:

Sampel daun padi memiliki nilai SPAD yang bervariasi antara 2,0-40, digunakan untuk membangun persamaan prediksi nitrogen. Mata manusia pada umumnya tidak dapat membedakan warna daun hijau yang berdekatan, sehingga SPAD digunakan dalam pengambilan sampel. Nilai SPAD berkorelasi terhadap nilai nitrogen, sehingga SPAD dapat digunakan.



Gambar 1. sampel daun padi yang diambil dengan nilai SPAD
 (a) 2,6 (b) 4,1 (c) 7,6 (d)10,4 (e) 13,8 (f) 17,3 (g) 20,3
 (h) 22,9 (i) 24,7 (j) 25,4 (k) 27,1 (l) 28,7 (m)

Kandungan nitrogen didapatkan dengan Metode Khjedal. Kandungan nitrogen pada daun, dengan metode Khjedal berkisar antara 0,06 N Sampai 1,15 N. Nilai kandungan nitrogen berdasarkan metode tersebut memiliki korelasi yang tinggi dengan nilai SPAD ($R_{\text{pearson}} = 0,888$), sehingga digunakan sebagai nilai aktual. Data fitur atau parameter warna daun didapatkan dari : (1) kamera smartphone (2) chroma meter 3nh. Citra digital kamera smartphone diambil pada posisi dua-pertiga dari dasar daun. untuk diambil fitur warna R, G, B dengan menggunakan *software* ImageJ versi 1.52a sedangkan dengan

menggunakan *colorizer* didapatkan nilai L, a^*, b^* yang dikonversi dari R, G, B . Sedangkan dengan menggunakan chroma meter diperoleh langsung nilai R, G, B dan L, a^*, b^* .

Tabel 1. Koreksi

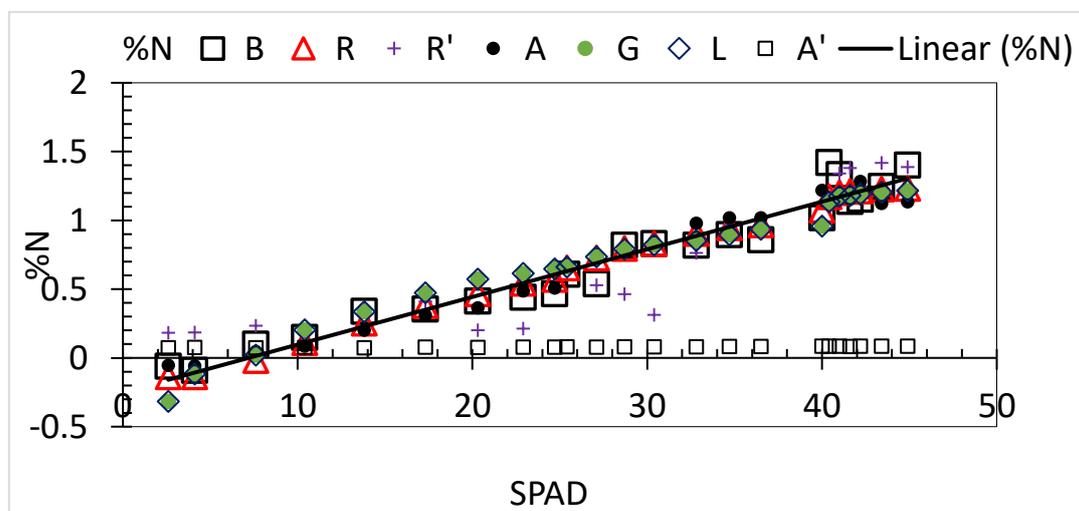
Data	Fitur
Chroma meter	B, R, A, G, L
Kamera	R', A'

Korelasi kuat dihasilkan dari fitur warna yang diambil dengan chromameter : B, R, A, G, L sedangkan korelasi kuat dari fitur kamera antara lain : R', A' . Nilai koreksi fitur R' dan A' tidak memberikan korelasi yang kuat terhadap kandungan nitrogen. Hal ini dikarenakan saat pengambilan sampel cahaya di lingkungan telah diminimalkan dengan cara citra daun diambil pada kondisi pencahayaan terkendali, sehingga koreksi tidak dibutuhkan. Persamaan prediksi merupakan persamaan regresi linier, $y = mx + c$ dengan m adalah fitur yang memiliki korelasi kuat terhadap nitrogen aktual dan c adalah konstanta.

Tabel 2. Persamaan prediksi kandungan nitrogen dengan fitur warna

Instrumen	Fitur	Persamaan Prediksi	R^2	persamaan
Chromameter	B	$Y = -0,056x + 2,131$	0.95	(4.1)
	R	$Y = -0,008x + 1,941$	0.99	(4.2)
	A	$Y = -0,044x + 0,765$	0.80	(4.3)
	G	$Y = -0,015x + 2,662$	0.97	(4.4)
	L	$Y = -0,033x + 2,590$	0.97	(4.5)
Kamera	R'	$Y = -0,008x + 2,138$	0.97	(4.6)
	A'	$Y = -0,002x + 0,073$	0.70	(4.7)

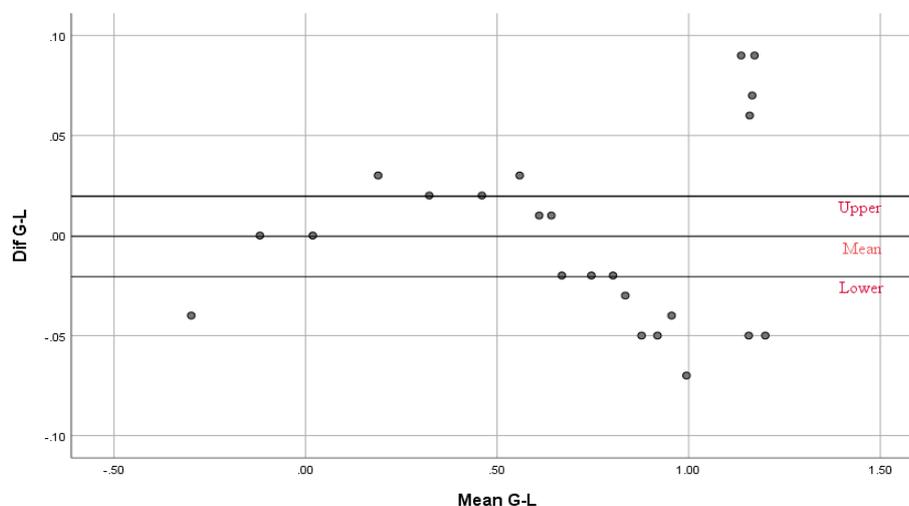
Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh fitur memiliki nilai regresi linier yang tinggi kecuali parameter A' dan A . Namun, untuk memilih persamaan mana yang paling mendekati grafik nilai aktual maka dibuat grafik antara nilai prediksi dan nilai aktual



Gambar 2. Prediksi linier B, R, R', A, G, L, A'

Persamaan yang berhimpit dengan persamaan aktual adalah R dan B , sedangkan G dan L memiliki nilai prediksi yang hampir sama. Sedangkan prediksi dengan menggunakan fitur warna kamera juga menunjukkan grafik yang berhimpit dengan nilai aktual namun tidak seperti grafik R , B , G dan L . Sehingga dalam penelitian ini chroma meter berpotensi untuk digunakan dalam memprediksi kandungan nitrogen daun dengan menggunakan persamaan regresi linier. Untuk mendeteksi perbedaan nilai nitrogen yang diprediksi dengan chromameter 3nh dibandingkan dengan nilai nitrogen yang

dianalisis secara konvensional menggunakan Khjedal, digunakan analisis Bland-Altman untuk melihat persebaran data. Korelasi yang tinggi antara dua jenis pengukuran tidak menjamin bahwa kedua pengukuran tersebut sependapat (*agreement*). Bland Altman adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan dua teknik pengukuran. Metode grafis ini menampilkan perbedaan (atau rasio) antara dua teknik pengukuran terhadap rata-rata. Uji Bland-Altman digunakan untuk menentukan hubungan antara selisih dan rata-rata.



Gambar 3. kesesuaian hasil prediksi $G - L$ chromameter

Pada gambar 4.3 memperlihatkan perbedaan kedua jenis pengukuran berada di dalam rentang kesesuaian yaitu $\pm 0,05$ dengan standar deviasi 0,04 dan mean 0,0004. Hal tersebut bisaterjadi karena

persebaran data di luar nilai rentang disebabkan standar deviasi pengukuran yang besar.

Kesimpulan:

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan: Hasil korelasi SPAD dengan nilai nitrogen menunjukkan saling berkorelasi dengan nilai sebesar 0,888 menunjukkan hubungan korelasi sempurna. Sehingga SPAD dapat digunakan untuk pengambilan sampel yang memiliki kandungan nitrogen. Parameter warna dari kamera *smartphone* menunjukkan korelasi tinggi dengan kandungan nitrogen. Parameter tersebut adalah R' dan A' , akan tetapi setelah dilakukan kalibrasi warna, korelasi antara parameter warna dengan nilai aktual menunjukkan penurunan korelasi ($r = 0,331$, $a = -0,082$). Parameter yang didapatkan dengan chroma meter menunjukkan korelasi yang tinggi antara lain R, G, B dan L^*, A^* . Persamaan prediksi yang diperoleh dari fitur warna kamera dan dapat digunakan untuk memprediksi kandungan nitrogen adalah persamaan (4.6) dan (4.7) dengan nilai koefisien regresi sebesar 0,97 dan 0,70. Sementara persamaan yang dibangun dari fitur warna yang dihasilkan dari chromameter 3nh juga dapat digunakan untuk memprediksi kandungan nitrogen, antara lain persamaan (4.1), (4.2), (4.3), (4.4), (4.5), (4.6), dan (4.7) masing-masing memiliki nilai koefisien regresi (0,95), (0,99), (0,80), (0,97), (0,97), (0,97), dan (0,70),

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Mageed, H. N., Ibrahim, M. M., & Elbeltagi, A. M. (2017). the Effect of Water Stress on Nitrogen Status As Well As Water Use Efficiency of Potato Crop Under Drip Irrigation System. *Misr Journal of Agricultural Engineering*, 34(3), 1351–1374. <https://doi.org/10.21608/mjae.2017.97473>
- Ata-Ul-Karim, ST, Xia, Y., Liu, X., Cao, W., dan Yan, Z. (2013). Perkembangan dari pengenceran kurva nitrogen kritis beras Japonica di Sungai Yangtze Mencapai. *Bidang Tanaman Res.* 149, 149–158. doi: 10.1016/j.fcr.2013.03.012
- Kristanoko, H., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2021). Analisis Warna Berbasis Smartphone Android dan Aplikasinya dalam Pendugaan Umur Simpan Konsentrat Apel. *AgriTECH*, 41(3), 211. <https://doi.org/10.22146/agritech.52956>
- León, K., Mery, D., Pedreschi, F., & León, J. (2006). Color Measurement in $L^*a^*b^*$ Units from RGB Digital Images. *Food Research International*, 39(10), 1084–1091. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2006.03.006>
- Putri, 2019. Kandungan Nitrogen Pada Tanaman Padi dan manfaat untuk pertumbuhan yang baik. <https://www.notefarming.eu.org/2021/11/nitrogen-n-bagi-tanaman.html>
- Pingali P.L, M. Hossain, and R.V. Gerpacio. 1997. Asian Rice Bowls: The Returning Crisis? International Rice Research Institute (IRRI). Manila.

Setiawan, E. B., & Herdianto, R. (2018). Penggunaan Smartphone Android sebagai Alat Analisis Kebutuhan Kandungan Nitrogen pada Tanaman Padi. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 7(3).
<https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i3.435>

Souza, W. S., de Oliveira, M. A. S., de Oliveira, G. M. F., de Santana, D. P., & de Araujo, R. E. (2018). Self-Referencing Method for Relative Color Intensity Analysis Using Mobile-Phone. *Optics and Photonics Journal*, 08(07), 264–275.
<https://doi.org/10.4236/opj.2018.87022>

Suhendra, 2011. Pengukuran Chronometer dan menentukan nilai RGB.

