

“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”

Keragaman Morfologi Empat Genotipe *Indigofera zollingeriana* pada Lahan Salin Mendukung Pembentukan Varietas Baru Toleran Salinitas

Rijanto Hutasoit¹, Edison Purba¹, Simon Petrus Ginting², Nevy Diana Hanafi¹, dan Diana Sofia¹

¹Universitas Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, Medan

²Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong, Bogor

Email: h.rijanto@yahoo.com

Abstrak

Indigofera merupakan tanaman pakan yang sangat potensial untuk dibudidayakan. Pengembangannya sering terkendala dengan ketersediaan lahan, sehingga langkah-langkah yang ditempuh adalah dengan pemanfaatan lahan marjinal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman morfologi empat genotipe *Indigofera zollingeriana* pada lahan salin. Parameter yang diamati antara lain: karakteristik batang, daun, bunga dan kandungan klorofil. Penelitian dilakukan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan empat perlakuan genotipe Indigofera hasil iradiasi sinar gamma dengan 6 ulangan. Hasil pengamatan terhadap keragaman morfologi tanaman *Indigofera zollingeriana* menunjukkan bahwa dosis radiasi 200 Gy memperoleh karakter unggul pada karakteristik anak daun (11443,76 helai, jumlah bunga 32 dan jumlah klorofil 25,32). Disimpulkan bahwa dosis radiasi pada level 200 Gy memiliki potensi genetik untuk dilanjutkan pada tahap uji adaptasi selanjutnya mendukung pembentukan varietas baru Indigofera toleran salinitas.

Kata kunci: *Indigofera zollingeriana*, morfologi, genotipe, lahan salin

Pendahuluan

Pengembangan tanaman pakan merupakan salah satu strategi dalam meningkatkan populasi ternak khususnya ruminansia. *Indigofera zollingeriana* adalah tanaman pakan yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan sangat disukai ternak (Abdullah 2014; Solehudin 2019; Novi & Rifqi 2019). Saat ini pengembangan Indigofera sering terkendala dengan ketersediaan lahan, sehingga langkah-langkah yang ditempuh adalah pemanfaatan lahan marjinal. Lahan marjinal adalah lahan yang kurang produktif, yang menghadapi berbagai permasalahan seperti tanah masam, kekeringan,

dan kurangnya unsur hara. Salah satu lahan marginal adalah lahan salin yaitu lahan yang mengandung kadar garam yang tinggi, apabila diserap oleh tanaman secara berlebihan akan menyebabkan keracunan pada daun dan menurunkan kemampuan tanaman menyerap air. Hal tersebut akan menyebabkan penuaan daun lebih awal dan mengurangi luas daun yang berfungsi pada proses fotosintesis (Kusmiyati *et al.*, 2014; Junaidi 2019; Tambun 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan penanaman *Indigofera* di lahan salin adalah sebagai berikut: Hassen *et al.* (2008) melaporkan tanaman *Indigofera* mentolerir kekeringan, banjir ringan dan salinitas sedang. Marhamah *et al.* (2018) melaporkan pada medium salinitas 9,9 nM menunjukkan tanaman *Indigofera* memiliki tingkat toleransi salinitas yang tinggi. (Taati *et al.*, 2014) menyatakan tanaman ini memiliki toleransi yang baik terhadap cekaman salinitas pada tahap perkecambahan.

Informasi yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut diatas masih sangat minim dalam pengembangan *Indigofera* pada lahan salin, penelitian belum menunjukkan adanya upaya dalam pembentukan varietas baru *Indigofera* toleran terhadap salinitas. Hal ini merupakan salah satu strategi untuk memperoleh *Indigofera* yang cocok dengan kondisi lahan salin.. Setidaknya terdapat 700 spesies *Indigofera* yang telah teridentifikasi (Abdullah, 2014). Namun informasi spesies yang toleran terhadap salinitas masih sangat minim. Dengan demikian perlu dilakukan uji adaptasi terhadap spesies yang ada.

Memperoleh varietas baru dapat dilakukan dengan meningkatkan variasi genetik melalui induksi mutasi, selanjutnya dilakukan uji adaptasi untuk memperoleh keragaman morfologinya. Menurut Sukartini (2007) identifikasi morfologi suatu populasi merupakan kegiatan menganalisis keragaman berdasarkan sejumlah karakter morfologi tanaman. Setelah melakukan kegiatan identifikasi diperlukan karakterisasi. Karakterisasi bertujuan untuk memperoleh karakter morfologi dan fisiologis baik kualitatif maupun kuantitatif. Hal ini berguna sebagai informasi awal yang sangat diperlukan untuk memperoleh karakter genotipe tanaman yang toleran terhadap cekaman salinitas.

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh salinitas terhadap keragaman morfologi empat genotipe *Indigofera zollingeriana*.

Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Lubuk Saban, Kecamatan Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Lahan penelitian yang digunakan adalah lahan salin tepi pantai 16,46 DHL. Waktu kegiatan dilakukan bulan Oktober 2021-November 2022.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan adalah benih empat genotipe *I. zollingeriana* dari hasil iradiasi sinar gamma yang terseleksi melalui LD₅₀. Antara lain: 0, 100, 200, dan 300 Gray, telah dikembangkan di kebun benih Loka Penelitian ternak Sei Putih hingga menghasilkan benih yang merupakan generasi pertama (mutan 1). Benih turunan empat genotipe harapan tersebut dipanen dan dikoleksi serta diseleksi sebagai materi pembentukan generasi kedua (mutan 2)

Persiapan Lahan

Lahan yang diperoleh dibersihkan dari vegetasi yang ada dengan membabat dan penyemprotan herbisida, kemudian dilakukan pengolahan tanah (dicangkul) sebanyak dua kali dan dihaluskan. Lahan dibagi terhadap empat genotipe harapan Indigofera ditanam dengan enam ulangan berukuran 5x10 m/plot (50 m²), sehingga terdapat 24 plot perlakuan.

Penanaman

Bibit *I. zollingeriana* yang sudah siap untuk dipindah tanam dilangsir ke lahan penelitian sesuai dengan perlakuannya. Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu dibuat lubang tanam sedalam ± 15 cm dengan jarak tanam 1 x 1 m.

Parameter Pengamatan

Pengamatan mengikuti panduan karakteristik tanaman leguminosa pakan ternak (Sutedi *et al.*, 2020). Parameter yang diamati meliputi:

- a. Tinggi tanaman: diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh. Pengukuran dilakukan sebanyak 10% dari populasi tanaman
- b. Diameter batang: diukur pada batang utama bagian bawah dengan menggunakan jangka sorong atau meteran. Pengukuran dilakukan 10 % dari populasi tanaman.
- c. Jumlah batang primer: dihitung jumlah batang yang tumbuh dari permukaan tanah
- d. Jumlah batang sekunder: dihitung jumlah batang yang tumbuh pada batang primer
- e. Jumlah batang tersier: dihitung jumlah batang yang tumbuh dari batang sekunder
- f. Warna batang: diamati pada permukaan luar batang dengan menggunakan bagan warna (RHS Colour chart) dan menyebutkan nomor warna.
- g. Panjang helai daun: diukur dari pangkal daun sampai ujung daun, minimal sampel adalah dua daun dalam satu tangkai.
- h. Jumlah daun: dihitung daun yang tumbuh pada batang
- i. Jumlah anak daun: dihitung anak daun yang terdapat pada daun

- j. Lebar daun: diukur dari bagian daun yang paling lebar, minimal sampel adalah dua daun dalam satu tangkai.
- k. Warna daun: diamati warna permukaan daun menggunakan bagan warna (RHS Colour chart), dengan menyebutkan nomor warna.
- l. Awal terbentuknya bunga: diamati pada tahun pertama setelah tanam (kuat apabila terbentuk bunga pada tahun pertama, lemah apabila tidak terbentuk bunga pada tahun pertama)
- m. Jumlah bunga: dihitung jumlah bunga tumbuh pada setiap tanaman
- n. Warna bunga: diamati menggunakan bagan warna (RHS Colour chart) dan menyebutkan nomor warna.
- o. Kandungan klorofil: Sampel diambil pada daun termuda urutan kedua dari pucuk tanaman dan daun tertua urutan kedua dari pangkal batang. Daun diekstrak dengan alkohol 95%, kandungan klorofil diukur dengan menggunakan spektrometer tipe Novaspec III pada λ 649 dan 665 nm.

Analisis Statistik

Penelitian dilakukan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan empat perlakuan (dosis radiasi) dan 6 ulangan (Gomez dan Gomez 1995). Signifikansi perbedaan nilai rata-rata diuji Beda Nyata Terkecil pada tingkat probabilitas $P < 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Batang

Pengamatan terhadap karakteristik batang tanaman *Indigofera zollingeriana* pada berbagai dosis radiasi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik batang pada empat genotipe *Indigofera zollingeriana* pada lahan salin

Parameter	Dosis Radisai (Gy)			
	0	100	200	300
Tinggi tanaman (cm)	151,73	138,94	150,88	148,57
Lingkar batang (cm)	3,35	3,00	3,41	3,36
Jlh batang primer	1,00	1,00	1,00	1,00
Jlh batang sekunder	3,31	3,21	3,49	3,99
Jlh batang terseier	20,56	22,15	22,21	21,57
Warna batang	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	174C	174B	174B	174C

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$).

Hasil pengamatan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Namun secara numerik pada perlakuan 200 Gy lebih unggul dibanding dengan perlakuan lainnya. Antara lain: tinggi tanaman (150,88 cm), lingkaran batang (3,41 cm) dan jumlah batang sekunder (3,49). Sementara jumlah batang primer terdapat satu pada masing-masing perlakuan. Warna batang umumnya berwarna coklat. Pada dosis radiasi 0 dan 300 Gy memiliki warna coklat dengan kode colour chart 174C dan pada dosis 100 dan 200 Gy memiliki warna coklat (174B).

Karakteristik Daun

Hasil pengamatan terhadap karakteristik daun tanaman *Indigofera* pada beberapa dosis radiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 2. Analisis statistik menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Tabel 2. Karakteristik daun pada empat genotipe *Indigofera zollingeriana* pada lahan salin

Parameter	Dosis Radisai (Gy)			
	0	100	200	300
Panjang daun (cm)	16,56	18,14	15,92	16,08
Jumlah daun/pohon (helai)	803,36	816,69	890,87	773,81
Jumlah anak daun (helai)	9457,08 ^b	9482,16 ^b	11443,76 ^a	9100,03 ^b
Lebar daun (cm)	9,58 ^b	11,23 ^a	8,76 ^b	8,97 ^b
Warna daun	Hujau 141B	Hijau 143A	Hijau 141A	Hijau 141A

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan jumlah panjang daun, jumlah daun/pohon tidak berbeda nyata pada masing-masing perlakuan. Jumlah anak daun tertinggi terdapat pada perlakuan 200 Gy (11443,76 helai) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan 0, 100 dan 300 Gy, masing-masing memperoleh 9457,08, 9482,16, dan 9100,03 helai. Sementara lebar daun lebih unggul pada perlakuan 100 Gy (11,23 cm) berbeda nyata dengan perlakuan 0, 200 dan 300 Gy masing-masing memperoleh 9,59, 8,76 dan 9,97 cm. Hal tersebut kemungkinan besar terjadinya perubahan susunan kromosom dan terjadinya mutasi gen yang meningkatkan perubahan karakter pada tanaman (Dewi & Dwimahyani 2013). Bermawie *et al.* (2015) melaporkan dosis radiasi mempengaruhi karakter tanaman. Pada penelitian ini tingkat radiasi 100 Gy dan 200 mampu merubah karakter pada jumlah anak daun dan lebar daun. Keragaman morfologi warna daun pada penelitian ini lebih didominasi oleh warna hijau dengan kode colour chart 141B.

Karakteristik Bunga

Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap jumlah klorofil tanaman *Indigofera* disajikan pada Tabel 3. Kandungan kimia yang diperoleh relatif sama dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) tiap-tiap perlakuan terhadap parameter bahan kering.

Tabel 3. Karakteristik bunga pada empat genotipe *Indigofera zollingeriana* pada lahan salin

Parameter	Dosis Radisai (Gy)			
	0	100	200	300
Jumlah bunga	1 ^c	11 ^b	32 ^a	9 ^b
Awal terbentuknya bunga	kuat	kuat	kuat	Kuat
	Ungu	Ungu	Ungu	Ungu
Warna bunga	N74A	N74A	N74A	N74A

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$).

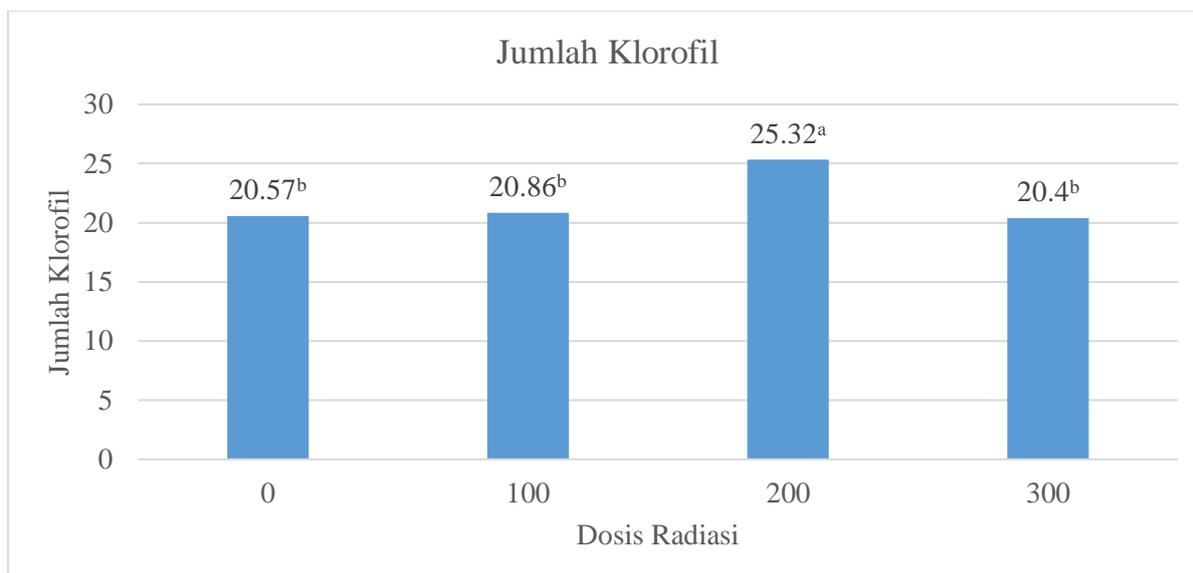
Pengaruh penyinaran sinar gamma menunjukkan adanya perubahan terhadap jumlah bunga. Jumlah bunga sangat bervariasi antara perlakuan iradiasi. Jumlah bunga terbanyak pada perlakuan 200 Gy (32) berbeda nyata dengan ketiga perlakuan lainnya. Pada dosis 100 dan 300 Gy tidak berbeda nyata, masing-masing memperoleh 11 dan 9 bunga, berbeda nyata dengan perlakuan 0 Gy (tanpa radisi) sebanyak 1 bunga.

Pelakuan iradiasi tidak berpengaruh terhadap awal pembentukan bunga dan warna bunga. Awal pembentukan bunga *Indigofera* pada penelitian ini tergolong kuat dan warna bunga sama yaitu berwarna ungu dengan kode colour chart N74A.

Jumlah Klorofil

Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap jumlah klorofil tanaman *Indigofera* disajikan pada Gambar 1. Jumlah klorofil tertinggi terdapat pada perlakuan 200 Gy (25,32) berbeda nyata dengan ketiga perlakuan lainnya (0, 100 dan 300 Gy) masing-masing memperoleh 20,57, 20,86 dan 20,4.

Kandungan klorofil meningkat seiring meningkatnya dosis iradiasi sampai batas 200 Gy, merupakan puncak tertinggi kandungan klorofil yang diperoleh, namun efek iradiasi pada level 300 Gy cenderung menurun. Hal tersebut kemungkinan besar karena adanya mutasi gen yang menurunkan ketidakseimbangan metabolisme fotosintesis pada saat terjadinya iradiasi pada level yang lebih tinggi.



Gambar 1. Jumlah klorofil daun pada empat genotipe *Indigofera zollingeriana* pada lahan salin

Kesimpulan dan Saran

Hasil pengamatan terhadap keragaman morfologi tanaman *Indigofera zollingeriana* menunjukkan bahwa dengan dosis radiasi 200 Gy memperoleh karakter unggul pada karakteristik daun, bunga dan jumlah klorofil. Dengan demikian dapat direkomendasikan untuk dilanjutkan uji adaptasi selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Abdullah L. 2014. prospektif agronomi dan ekofisiologi indigofera zollingeriana sebagai tanaman penghasil hijauan pakan berkualitas tinggi. *Jurnal Pastura*. vol. 3 no. 2 : 79 – 83
- Anisa R.S., Luki A. 2020. Potensi Pengembangan Tanaman Hijauan *Indigofera* Sebagai Pakan Ternak Di Desa Karangatak Kabupaten Boyolali. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat Vol 2* (3) 2020: 316–320
- Bermawie N, Nur Laela W, Meilawati, Purwiyanti, Melati. 2015. Pengaruh iradiasi sinar gamma (^{60}CO) terhadap pertumbuhan dan produksi jahe putih kecil (*Zingiber officinale var. Amarum*). *J. Littri*. 21: 47-56.
- Dewi AK, Dwimahyani I. 2013. pengaruh radiasi gamma terhadap perubahan morfologi pertumbuhan stek tanaman kembang sepatu (*hibiscus rosa-sinensis*). *Majalah Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* 4: 89-102.
- Junandi, Mukarlina, Riza L. 2019. Pengaruh cekaman salinitas garam nacl terhadap pertumbuhan kacang tunggak (*Vigna unguiculata L. Walp*) pada tanah gambut. *Jurnal Protobiont*. Vol. 8 No. 3 :101-105

- Panca 2017. Kembangkan Pakan Ternak di Lahan Marjinal untuk Swasembada Daging. Retrieved March 6, 2023, from <https://megapolitan.antaranews.com/berita/31044.html>
- Kusmiyati, F., Sumarsono, & Karno. 2014. Pengaruh perbaikan tanah salin terhadap karakter fisiologis *Calopogonium mucunoides*. *Pastura* Vol. 4 No. 1 : 1 – 6.
- Marhamah Nadir., Muhammad Jabar Anugrah, Purnama Isti Khaerani. 2018. Salt Salinity Tolerance on Nursery of *Indigofera zollingeriana*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 156 (2018) 012027.
- Novi M., M. Rifqi I. 2019. Introduksi pemanfaatan legum indigofera zollingeriana sebagai pengganti sebagian konsentrat pada sapi potong di kelompok peternak putra nusa, desa kondangdjaja, kecamatan cijulang, kabupaten pangandaran. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. Vol. 8, No. 2, 105-110.
- Sri Arniaty, Ali Rizmi dan Ubaidatussalihat. 2015. Daya tahan tanaman indigofera sp. yang ditanam pada lahan kritis pada musim kering sebagai sumber pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 3 (2): 44-47.
- Sukartini. 2007. Pengelompokan aksesi pisang menggunakan karakter morfologi IPGRI. *J. Hort* 17 (1): 26-33.
- Sutedi E, Fanindi A, Pratomo GH, Sajimin. 2020. Panduan karakterisasi tanaman Leguminosa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Solehudin, Mubarak AS , Syawal M, Ginting SP. 2019. Pemenuhan Nutrisi Ternak dari Legum Indigofera dan Rumput Gajah Kerdil di Lokasi Demfarm Kabupaten Langkat Sumatera Utara. *Media kontak tani ternak*. 1(2):16-20
- Tambun Sihotang. 2021. Pengaruh Cekaman Salinitas terhadap Pertumbuhan Tanaman Semusim. *Jurnal Pertanian Agroteknologi*. 9 (2) (2021) pp. 45-51.
- Taati, F., Talebi H, Ebadi M.T, A. Khoshnood Yazdi, A., Dadkhah. 2014. Effect of drought and salt stress conditions on germination factors of indigo (*Indigofera tinctoria*). *Environmental Stresses in Crop Sciences*. Vol. 7, No. 1, p. 119-112.