

SKRIPSI

**PENGARUH DOSIS IRADIASI SINAR GAMMA DAN CEKAMAN
SALINITAS TERHADAP FENOTIP BATANG DAN TINGKAT
MORTALITAS PADA FASE PEMBIBITAN
Indigofera zollingeriana MUTAN 2**

OLEH :

**NUR AMINA
I011181039**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PENGARUH DOSIS IRADIASI SINAR GAMMA DAN CEKAMAN
SALINITAS TERHADAP FENOTIP BATANG DAN TINGKAT
MORTALITAS PADA FASE PEMBIBITAN
Indigofera zollingeriana MUTAN 2**

SKRIPSI

**NUR AMINA
I011181039**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan Pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin

**DEPARTEMEN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH DOSIS IRADIASI SINAR GAMMA DAN CEKAMAN
SALINITAS TERHADAP FENOTIP BATANG DAN TINGKAT
MORTALITAS PADA FASE PEMBIBITAN
Indigofera zollingeriana MUTAN 2**

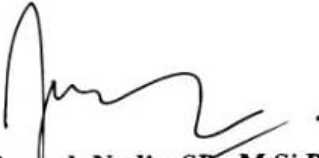
Disusun dan diajukan oleh

**NUR AMINA
I011 18 1039**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 16 Maret 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui


Pembimbing Utama

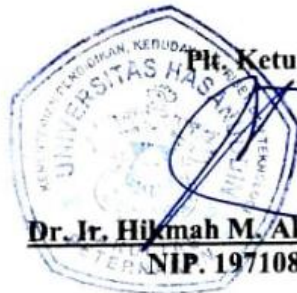

Marhamah Nadir, SP., M.Si.Ph.D
NIP. 19730209 200812 2 002

Pembimbing Pendamping


Dr. Rinduwati, S.Pt., MP
NIP. 19710516 199512 2 001

Pt. Ketua Program Studi


Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 19710819 199802 1 001



PERNYATAAN KEASLIAN

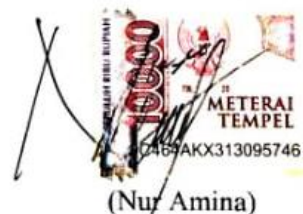
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Amina
NIM : 1011 18 1039
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya Berjudul **“Pengaruh Dosis Iradiasi Sinar Gamma Dan Cekaman Salinitas Terhadap Fenotip Batang Dan Tingkat Mortalitas Pada Fase Pembibitan *Indigofera zollingeriana* Mutan 2”** adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, April 2023

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the number '10000' in large red digits and the text 'REPUBLIK INDONESIA' and 'METERAI TEMPEL'. Below the stamp, the identification number '0467AKX313095746' is printed. The signature is written in a cursive style, with the first letter being a large 'N'.

(Nur Amina)

ABSTRAK

Nur Amina. I011181039. Pengaruh Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman Salinitas Terhadap Fenotip Batang Dan Tingkat Mortalitas Pada Fase Pembibitan *Indigofera Zollingeriana* Mutan 2. Dibawah bimbingan **Marhamah Nadir dan Rinduwati.**

Daerah pesisir berpotensi untuk pengembangan tanaman pakan yang toleran terhadap cekaman salinitas. Pengujian benih Mutan 2 (M2) *Indigofera* hasil iradiasi sinar gamma, diduga berpotensi tahan terhadap cekaman salinitas. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis iradiasi dan cekaman NaCl terhadap fenotip batang dan tingkat mortalitas bibit pada pembibitan *Indigofera*. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari dua faktor, yaitu faktor pertama dosis iradiasi sinar gamma terdiri dari 5 level perlakuan (P0 ; kontrol), P1; 50 Gray, P2; 100 Gray, P3; 50 Gray, P4 ; 200 Gray) dan faktor kedua cekaman salinitas terdiri dari 2 level yaitu S0 (kontrol) dan S1 cekaman salinitas menggunakan NaCl sebanyak 50 mM. Terdapat 10 kombinasi perlakuan dan tiga ulangan sehingga terdiri 30 unit pengamatan. Pengamatan dilakukan selama 8 minggu. Parameter pengamatan yaitu pengukuran tingkat salinitas media tumbuh, diameter batang, tinggi tanaman, tingkat mortalitas dan laju pertumbuhan tinggi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis iradiasi dan cekaman salinitas terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan tingkat mortalitas pada tanaman *indigofera*. Disimpulkan bahwa interaksi dosis iradiasi sinar gamma dan cekaman NaCl tidak berpengaruh terhadap fenotip batang dan tingkat mortalitas tanaman *indigofera*.

Kata kunci : *Mutan 2 , Indigofera, Pembibitan, Sinar Gamma, Salinitas.*

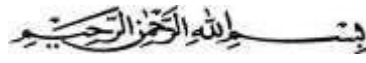
ABSTRACT

Nur Amina. I011181039. Effect of Gamma Irradiation Dose and Salinity Stress on Stem Phenotype and Mortality Rate in the Seedling Phase of *Indigofera Zollingeriana* Mutant 2. Under the guidance of **Marhamah Nadir and Rinduwati.**

Coastal areas have the potential to develop feed crops that are tolerant to salinity stress. Testing the seeds of Mutant 2 (M2) *Indigofera* from gamma irradiation is thought to have the potential to withstand salinity stress. The study aimed to determine the effect of irradiation dose and NaCl stress on stem phenotype and seedling mortality rate in *Indigofera* nursery. The study was designed using a completely randomized design (CRD) factorial pattern consisting of two factors, namely the first factor of gamma irradiation dose consists of 5 treatment levels (P0; control), P1; 50 Gray, P2; 100 Gray, P3; 50 Gray, P4; 200 Gray) and the second factor of salinity stress consists of 2 levels namely S0 (control) and S1 salinity stress using NaCl as much as 50 mM. There were 10 treatment combinations and three replications. There were 10 treatment combinations and three replications so that there were 30 observation units. Observations were conducted for 8 weeks. The observation parameters were measurement of salinity level of growing media, stem diameter, plant height, mortality rate and growth rate of plant height. The results showed that there was no interaction between irradiation dose and salinity stress on plant height, stem diameter and mortality rate in *indigofera* plants. It was concluded that the interaction of gamma irradiation dose and NaCl stress did not affect the stem phenotype and mortality rate of *indigofera* plants.

Keywords: Mutant 2, Seedling, Gamma Rays, Salinity

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Makalah Seminar Usulan Penelitian dengan judul “Pertumbuhan Awal *Indigofera Zollingeriana* Generasi M2 Terhadap Berbagai Dosis Iradiasi Dan Cekaman NaCl” Shalawat serta salam juga tak lupa kami junjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Limpahan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua saya Ayahanda **Abd Malik** dan **Hasna** serta kakak-kakak ku dan adik-adikku yang selama ini banyak memberikan doa, semangat, kasih sayang, saran dan dorongan kepada penulis.

Makalah ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Mata Kuliah Seminar Usulan Penelitian (Skripsi) Nutrisi dan Makanan Ternak di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Selesainya makalah ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. **Marhamah Nadir, SP., M.Si. Ph.D** selaku Pembimbing Utama yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini.
2. **Dr. Rinduwati, S.Pt., MP** selaku Pembimbing Anggota yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si., IPU., ASEAN Eng** selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak saran dan masukan

selama penulis menempuh pendidikan.

4. **Dr. Jamila, S.Pt., M.Si dan Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si.** selaku pembahas. Terima kasih atas saran dan dukungannya kepada penulis
5. **Team Indigofera** yang telah banyak membantu dan tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu dalam penyelesaian makalah ini.
6. Saudara penulis **Rahim, Nurul, Rival, Annisa, Sahra, Mutma, Aksan** yang telah memberikan dukungan moril dan materil serta selalu menghibur penulis.
7. Terimakasih kepada sahabat-sahabat penulis **Arif, Arna, Afandi, Suci, Asmi, kak Nadya dan Anto** yang selalu menemani, membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.
8. Keluarga Besar **CRANE 18, HMI, HIMAPROTEK, SEMA FAPET UH** terima kasih atas indahnya kebersamaan, kerjasama, dan pelajaran untuk mengemban amanah selama di kampus ini.

Semoga segala bentuk apresiasi yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang layak dari Allah *Subhanahu Wata'ala*. Penulis menyadari bahwa makalah ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran ataupun kritikan yang bersifat konstruktif dari pembaca demi mencapai penyempurnaan makalah ini.

Makassar, April 2023

Nur Amina

DAFTAR ISI

Halaman

Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran.....	xi
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	
Tanaman <i>Indigofera zollingeriana</i>	4
Iradiasi Sinar Gamma	6
Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Tanaman	8
Hipotesis	10
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
Materi Penelitian.....	11
Prosedur Penelitian	11
Rancangan Penelitian.....	13
Parameter yang Diukur	14
Analisis Data.....	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Tingkat Salinitas Media Tumbuh	17
Pertumbuhan Bibit <i>Indigofera zollingeriana</i>	18
Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman <i>Indigofera zollingeriana</i>	21
KESIMPULAN DAN SARAN	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Kriteria Na ⁺ , DHL Dan Na Dapat Ditukar Hasil Analisis Tanah Di Laboratorium Kimia Balai Penelitian Tanah	9
2. Hasil Uji Media Tanam Untuk Pembibitan Benih <i>Indigofera</i> Mutan 2 Pada Berbagai Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Tingkat Salinitas .	17
3. Pengaruh Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Tingkat Salinitas Terhadap Fenotip Batang dan Tingkat Mortalitas Pada Fase Pembibitan <i>Indigofera zollingeriana</i> Mutan 2	19

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Gambar Tanaman <i>Indigofera zollingeriana</i>	4
2.	Gambar Grafik Interaksi Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman P0S0 dan P0S1	21
3.	Gambar Grafik Interaksi Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman P1S0 dan P1S1	21
4.	Gambar Grafik Interaksi Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman P2S0 dan P2S1	22
5.	Gambar Grafik Interaksi Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman P3S0 dan P3S1	22
6.	Gambar Grafik Interaksi Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman P4S0 dan P4S1	22

DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
1.	Hasil analisa Uji Salinitas Media Tanam.....	28
2.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Tingkat Salinitas Terhadap Fenotip Batang dan Tingkat Mortalitas Pada Fase Pembibitan <i>Indigofera zollingeriana</i> Mutan 2.....	29
3.	Grafik Interaksi Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman <i>Indigofera zollingeriana</i>	31
4.	Dokumentasi Penelitian	33

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki lebih dari 17.508 pulau dengan luas wilayah perairan laut lebih dari 75% dan panjang garis pantai mencapai 81.000 km. Dengan demikian, pengelolaan sumber daya pesisir secara berkelanjutan merupakan bagian penting dalam strategi pembangunan utamanya dalam bidang peternakan (Jamal, 2019). Wilayah pesisir yang luas tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan untuk penanaman tanaman pakan yang tahan terhadap salinitas. Salinitas merupakan salah satu cekaman yang paling sering dijumpai di Indonesia karena luasnya area pantai dan pulau.

Tanah salin merupakan tanah daerah iklim kering dengan curah hujan kurang dari 500 mm/tahun dan pH tanah 8,5 atau lebih rendah serta daya hantar listrik > 4 mmh/cm. Tanah salin dipengaruhi oleh konsentrasi garam natrium yang tinggi sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan dapat mengakibatkan kematian pada tanaman. Tanaman pakan yang toleran terhadap berbagai kondisi cekaman lingkungan dapat dikembangkan untuk memanfaatkan lahan marginal seperti lahan salin, kekeringan dan cekaman logam berat (Tan, 1995) untuk pengembangan peternakan di lahan kelas ke-3.

Indigofera zollingeriana (indigofera) adalah salah satu jenis hijauan makanan ternak dari kelompok leguminosa semak yang toleran terhadap kekeringan (Abdullah 2014), genangan maupun salinitas dan kondisi tanah masam (Hassen *et al.*, 2007). Salah satu upaya untuk meningkatkan tanaman indigofera terhadap cekaman lingkungan adalah dengan pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman dapat dilakukan dengan perbaikan genetik melalui mutasi dengan radiasi sinar gamma (Hanafiah *et al.*, 2008). Teknik iradiasi tanaman

menggunakan sinar gamma memungkinkan terjadinya perubahan genetik secara spontan untuk dihasilkan aktivasi gen target yang berperan sebagai penentu produktifitas (Wright, 2010). Iradiasi sinar gamma bertujuan untuk menghasilkan suatu sifat tertentu pada tanaman yang dapat diwariskan kepada generasi selanjutnya. Penggunaan iradiasi sinar gamma untuk memperbaiki genetik telah dilakukan pada beberapa tanaman seperti padi (Kadhimi *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa perlakuan sinar gamma pada tanaman mampu meningkatkan potensi perkecambahan, pertumbuhan dan ketahanan akan salinitas namun sangat sedikit penelitian yang mengkaji penggunaan iradiasi sinar gamma terhadap tanaman pakan. Oleh karena itu penggunaan sinar gamma diharapkan dapat memperbaiki genetik tanaman indigofera, khususnya daya adaptasi terhadap cekaman salinitas (Utomo, 2021).

Perlakuan cekaman salinitas akan menyebabkan penurunan fase perkecambahan benih (Dianawati, 2013). Salinitas juga berpengaruh buruk selama fase vegetatif dan reproduktif yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan menurunkan produksi, karena salinitas menurunkan efisiensi radiasi dan menghambat fotosintesis (Hayat *et al.* 2010). Nadir, dkk., (2018) melaporkan bahwa tanaman Indigofera dapat bertahan dengan tingkat salinitas tinggi dengan konsentrasi NaCl sebanyak 50 mM/2,925 g/liter air dan konsentrasi NaCl sebanyak 100 mM/5,85 g/liter air meskipun memberikan efek cekaman garam yang menghambat pertumbuhan bibit tanaman Indigofera.

Wilayah pesisir Indonesia berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai lahan pengembangan tanaman pakan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak, sehingga diperlukan tanaman yang tahan terhadap salinitas. Benih Mutan 2 (M2)

merupakan generasi kedua tanaman *Indigofera* hasil iradiasi sinar gamma, yang diduga berpotensi tahan terhadap cekaman salinitas. Uji salinitas dilakukan dengan menggunakan larutan NaCl. Melalui perlakuan cekaman NaCl, peneliti dapat menyeleksi dosis iradiasi yang tahan terhadap perlakuan kadar NaCl pada pertumbuhan awal *Indigofera*. Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian mengenai Pengaruh Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman Salinitas Terhadap Pembibitan Fenotip Batang Dan Tingkat Mortalitas Pada Fase Pembibitan *Indigofera zollingeriana* Mutan 2.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dosis iradiasi sinar gamma dan daya tahan cekaman NaCl terhadap diameter batang, tinggi tanaman, dan tingkat mortalitas *Indigofera*.

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pemulia tanaman, para petani dan peternak mengenai tanaman *Indigofera* sebagai tanaman pakan yang dapat di budidayakan pada daerah pesisir dan daerah yang kadar garam tinggi.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman *Indigofera zollingeriana*

Indigofera merupakan salah satu hijauan pakan sumber protein bagi ternak. Indigofera adalah jenis leguminosa pohon dengan ketinggian dapat mencapai 6 meter (Suharlina 2016). Indigofera memiliki percabangan yang banyak dengan daun berbentuk oval, bunga dominan berwarna merah muda atau marun dengan sebagian berwarna putih kekuningan (Tjelele, 2006). Klasifikasi taksonomi dari tanaman Indigofera (Hassen *et al.*, 2006) sebagai berikut: Devisio: *Spermatophyta*, Subdivisio: *Angiospermae*, Class: *Dicotyledonae*, Family: *Rosales*, Subfamily: *Leguminosainosae*, Genus: *Indigoferan*, Spesies: *Indigofera zollingeriana*.



Gambar 1. *Indigofera zollingeriana*
Sumber : Amina 2022 (Dokumen Pribadi)

Tanaman Indigofera memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang tinggi. Komposisi nutrisi Indigofera yang kaya nitrogen, fosfor dan kalsium menyebabkan

tumbuhan ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hasil analisa proksimat dan *Van Soest* menunjukkan bahwa Indigofera berpotensi sebagai pakan ternak yang berkualitas dengan komposisi nutrisi sebagai berikut : mengandung protein kasar (PK) tinggi (28-31%), serat kasar (SK) (13-14%), bahan kering (BK) (23-25%), pencernaan bahan kering 78-80%, pencernaan bahan organik 77%, total digestible nutrients (TDN) 75-78%, pencernaan PK 86,32%, kalsium 1,78% dan fosfor 0,34%, kadar abu 6,41%, neutral detergent fiber (NDF) 54,24%, dan acid detergent fiber (ADF) 44,69% (Nadir, 2017).

Indigofera memiliki keunggulan adaptasi yang tinggi dan merupakan sumber hijauan pakan ternak ruminansia, serta sebagai tanaman penutup tanah (Hassen *et al.* 2006). Penyebarluasan lingkungan tumbuh diperkuat oleh penelitian Hassen *et al.* (2007) karena indigofera tumbuh baik pada kondisi cahaya penuh, tetapi toleran terhadap naungan, cekaman kekeringan, genangan, tanah masam, dan salinitas.

Indigofera sangat baik untuk dikembangkan sebagai hijauan pakan ternak untuk daerah yang memiliki potensi cekaman biotik dan abiotik tinggi, seperti halnya pada agroekosistem lahan kering atau lahan marjinal. Herdiawan dan Krisnan (2013) menyatakan bahwa indigofera masih dapat bertahan hidup dan memproduksi pada taraf cekaman kekeringan berat (25% kapasitas lapang), sekalipun mengalami penurunan produktivitasnya. Kandungan PK indigofera mengalami sedikit penurunan pada cekaman kekeringan berat, sebaliknya kandungan SK dan energi meningkat cukup tajam.

Nadir (2017) melaporkan bahwa tanaman Indigofera pada umumnya dibudidayakan melalui biji, biji tanaman kecil dan keras, sehingga membutuhkan perkecambahan sebelum dibibitkan. Perkecambahan biji membutuhkan waktu dua hingga tiga minggu untuk membentuk daun sempurna dan membutuhkan media yang subur dan porositasnya bagus. Setelah terbentuk daun sempurna di fase perkecambahan, benih dipindahkan ke *polybag* untuk pembibitan. Hasil penelitian Juwita (2016) melaporkan bahwa pembibitan Indigofera pada berbagai media tumbuh organik menunjukkan hasil yang terbaik pada komposisi tanah, kompos dan feses ayam (2:1:1).

Pemanfaatan Indigofera sebagai pakan ternak belum optimal dikarenakan kurangnya informasi kepada masyarakat. Padahal selain nutriennya cukup baik, tanaman ini juga sangat mudah dibudidayakan karena tanaman ini menghasilkan biji sepanjang tahun yang dapat digunakan sebagai sumber benih untuk di tanam kembali (Herdiawan dan Krisnan, 2014).

Iradiasi Sinar Gamma

Peningkatan kemampuan tanaman adalah usaha untuk memperbaiki karakter tanaman agar diperoleh tanaman yang lebih unggul daripada varietas yang sudah ada. Usaha ini disebut pemuliaan tanaman (Syukur dkk, 2010). Produk pemuliaan tanaman adalah kultivar dengan ciri-ciri khusus sesuai dengan yang diinginkan pemulianya seperti: produksi tinggi, toleran terhadap kondisi-kondisi lingkungan yang marginal, resisten terhadap hama dan penyakit dan lain-lain. Pemuliaan tanaman merupakan bagian awal dari mata rantai usaha tani dan memastikan tersedianya benih atau bahan tanam yang baik dan bermutu

tinggi (Nuraida, 2021). Proses pemuliaan selalu diikuti dengan perubahan susunan genetik dari tanaman. Peningkatan keragaman genetik dapat dicapai salah satunya melalui perlakuan mutasi (iradiasi). Iradiasi sinar gamma adalah perlakuan mutasi induksi (buatan) dengan menggunakan bantuan sinar gamma (Warid dkk, 2017).

Iradiasi adalah suatu proses ionik sebagai salah satu metode modifikasi fisik polisakarida alami. Dalam hubungannya dengan perbaikan mutu benih dan bibit, iradiasi sinar gamma banyak diaplikasikan untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih. Selain itu untuk meningkatkan keragaman genetik untuk mendapatkan varietas unggul pada beberapa jenis tanaman, terutama jenis tanaman pertanian (Zanzibar dan Sudrajat, 2008).

Sinar gamma adalah radiasi gelombang elektromagnetik yang terpancar dari inti atom dengan energi yang sangat tinggi yang tidak memiliki massa maupun muatan (Mubarok, 2018). Perbaikan mutu benih dan bibit melalui iradiasi sinar gamma telah banyak diaplikasikan untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih dan meningkatkan keragaman genetik dalam rangka pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul pada banyak jenis tanaman, terutama jenis-jenis tanaman pertanian (Zanzibar dan Dede, 2015).

Perlakuan iradiasi pada benih berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena dapat meningkatkan aktivitas enzim dan menginduksi perubahan-perubahan genetik, biokimia, sitologi, fisiologi, dan morfologi dalam sel dan jaringan (Ikram *et al.*, 2010). Iradiasi untuk meningkatkan potensi perkecambahan, pertumbuhan dan meningkatkan adaptasi terhadap salinitas.

Penggunaan energi seperti sinar gamma pada tanaman akan memberikan pengaruh yang baik di bidang pertanian, dengan perlakuan dosis radiasi sinar gamma yang tepat diperoleh tanaman yang mempunyai sifat – sifat yang diinginkan seperti: hasil atau produksi tinggi, umur genjah, tahan terhadap penyakit dan sebagainya. Tetapi kenyataan yang ditimbulkan tidak semuanya memenuhi harapan (BATAN, 2006).

Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Salinitas merupakan istilah bagi kandungan natrium (garam) di dalam larutan, larutan yang banyak mengandung garam biasanya rasanya asin. Air laut secara alami adalah air yang mengandung garam >3% atau disebut salin, sehingga istilah tanah yang banyak mengandung garam terutama natrium pun disebut tanah salin. Tingkatan rasa asin tanah berbeda-beda maka pada tahun 1978, Lembaga Penelitian Tanah yang kemudian menjadi Balai Penelitian Tanah menetapkan kriteria hasil analisis tanah terhadap kation natrium, Daya Hantar Listrik (DHL), dan natrium dapat ditukar. Natrium bersifat sangat mudah berpindah karena terlarut di dalam air, air segar atau air dikatakan tawar jika mengandung < 0,3 me/100g atau daya hantar listriknya < 2 dS/m dan natrium dapat ditukarnya <4% (Rachman dkk, 2018).

Menurut Eviati dan Sulaeman (2009) tingkatan salinitas tanah berbeda-beda maka pada tahun 1978 Lembaga Penelitian Tanah yang kemudian menjadi Balai Penelitian Tanah menetapkan kriteria hasil analisis tanah terhadap kation natrium, Daya Hantar Listrik (DHL), dan natrium dapat ditukar, seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Na⁺, DHL Dan Na Dapat Ditukar Hasil Analisis Tanah Di Laboratorium Kimia Balai Penelitian Tanah

Kelas	Kation Cmol(+)/Kg	DHL Ds/M	Na Dapat Ditukar %
Sangat rendah	<0,1	<1	<2
Rendah	0,1-0,3	1-2	2-4
Sedang	0,4-0,7	2-3	5-10
Tinggi	0,8-1,0	3-4	10-15
Sangat tinggi	>1,0	>4	>15

Sumber: Eviati dan Sulaeman 2009.

Penggunaan lahan yang kurang subur seperti pesisir pantai untuk tanaman pakan merupakan alternatif yang sangat penting untuk menghadapi penurunan lahan produktif karena beralih fungsi menjadi pemukiman. Pemanfaatan lahan pesisir juga memiliki potensi yang besar karena Indonesia merupakan negara kepulauan dengan garis pantai yang panjang yang didominasi oleh lahan salin. Tanah salin di Indonesia sekitar 181.000 km² terletak di sepanjang pantai dan tidak dimanfaatkan dengan baik. Strategi untuk mengatasi permasalahan lahan marginal tersebut secara agronomis dapat dilakukan dengan memanfaatkan kultivar tanaman yang toleran terhadap cekaman salinitas (Nadir, dkk., 2018).

Stres salinitas mengubah respon morfologis, fisiologis dan biokimia tanaman, salinitas mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara negatif. Kelebihan garam menyebabkan stres osmotik dan ionik (Benlloch Gonzalez *et al.*, 2005). Efek merusak garam umumnya diamati di seluruh tingkat tanaman. Pada tingkat molekuler tanggapan ini dimanifestasikan sebagai perubahan dalam pola ekspresi gen (Ginting dkk., 2019).

Tumbuhan yang hidup di lahan salin menghadapi dua masalah utama, yaitu dalam hal memperoleh air tanah yang potensial airnya lebih negatif dan dalam mengatasi konsentrasi tinggi ion natrium (Na⁺) dan klorida (Cl⁻) yang

kemungkinan beracun (Salisbury dan Ross, 1995). Potensial air tanah yang lebih negatif akan memacu air keluar dari jaringan sehingga tumbuhan kehilangan tekanan turgor. Berlimpahnya Na^+ dan Cl^- dapat mengakibatkan ketidakseimbangan ion sehingga aktivitas metabolisme dalam tumbuhan menjadi terganggu.

Salinitas juga menekan proses pertumbuhan tanaman dengan memberikan efek yang akan menghambat pembesaran dan pembelahan sel (Tuteja, 2007). Sipayung (2003), menyatakan bahwa tanaman yang mengalami cekaman salinitas umumnya tidak menunjukkan respon dalam bentuk kerusakan langsung tetapi pertumbuhan yang tertekan dan perubahan secara perlahan. Tanaman yang mengalami cekaman memiliki cara tersendiri untuk menghadapi efek yang akan merusak dirinya yang ditimbulkan oleh cekaman.

Hipotesis

1. Diduga dosis iradiasi sinar gamma dapat mempengaruhi fenotipik batang dan tingkat mortalitas tanaman indigofera pada generasi M2.
2. Diduga cekaman NaCl dapat mempengaruhi fenotipik batang dan tingkat mortalitas tanaman indigofera pada generasi M2.
3. Terdapat interaksi antara dosis iradiasi dan NaCl pada pertumbuhan awal indigofera generasi M2.