

**SKRIPSI**

**PENGARUH BERBAGAI DOSIS IRADIASI SINAR GAMMA  
DAN CEKAMAN NaCl TERHADAP DAYA KECAMBAH  
*Indigofera zollingeriana* GENERASI M2**

**Disusun dan diajukan oleh**

**RESKITA PUTRI FITRIA  
I011181379**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH BERBAGAI DOSIS IRADIASI SINAR GAMMA  
DAN CEKAMAN NaCl TERHADAP DAYA KECAMBAH  
*Indigofera zollingeriana* GENERASI M2**

**SKRIPSI**

**RESKITA PUTRI FITRIA  
I011181379**

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

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH BERBAGAI DOSIS IRADIASI SINAR GAMMA  
DAN CEKAMAN NaCl TERHADAP DAYA KECAMBAH  
*Indigofera zollingeriana* GENERASI M2**

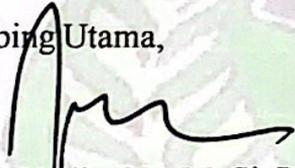
Disusun dan diajukan  
oleh

**RESKITA PUTRI FITRIA  
I011181379**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk  
dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program  
Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 26 Oktober 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

  
Marhamah Nadir, SP., M. Si. Ph. D  
NIP. 19590917 198503 1 003

Pembimbing Anggota,

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



Program Studi Peternakan,

Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM ASEAN Eng.  
NIP.19751 012003122002

## LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Reskita Putri Fitria  
NIM : I011181379  
Program Studi : Peternakan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

### **Pengaruh Berbagai Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Daya Kecambah *Indigofera zollingeriana* Generasi M2**

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, 26 Oktober 2022



Yang menyatakan  
(Reskita Putri Fitria)

## ABSTRAK

**Reskita Putri Fitria. I01181379.** Pengaruh Berbagai Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Daya Kecambah *Indigofera zollingeriana* Generasi M2. Dibawah bimbingan Marhamah Nadir dan Rinduwati.

*Indigofera zollingeriana* merupakan hijauan pakan yang memiliki sifat toleran terhadap lahan kering, lahan dengan konsentrasi garam tinggi seta lahan marginal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis iradiasi sinar gamma dan cekaman NaCl terhadap daya kecambah *Indigofera zollingeriana* generasi M2. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial Terdiri dari dua yaitu faktor pertama dengan perlakuan dosis iradiasi sinar gamma yaitu P0= (kontrol), P1 = 50 Gray, P2 = 100 Gray, P3 = 50 Gray, P4 = 200 Gray dan faktor kedua menggunakan cekaman salinitas yaitu M0 = (kontrol) dan M1 = NaCl sebanyak 40 mM. Terdiri dari 10 kombinasi perlakuan dan tiga ulangan sehingga terdiri 30 unit pengamatan. Pengamatan dilakukan mulai pada hari ke-7 setelah benih dipindahkan kedalam tray hingga minggu ke-4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara dosis iradiasi dan cekaman NaCl terhadap laju perkecambahan, persentase perkecambahan, mortalitas, panjang plumula dan panjang radikula. Laju perkecambahan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3M0, persentase perkecambahan tertinggi pada P4M0, mortalitas tertinggi pada P0M1, panjang radikula tertinggi pada P2M0 dan panjang plumula tertinggi pada perlakuan P2M0. mortalitas, panjang plumula dan panjang radikula. Disimpulkan bahwa interaksi dosis iradiasi sinar gamma dan cekaman NaCl berpengaruh terhadap laju perkecambahan, persentase perkecambahan, mortalitas, panjang plumula dan panjang radikula.

**Kata kunci :** *Cekaman Salinitas, Indigofera zollingeriana, Perkecambahan dan Sinar Gamma.*

## ABSTRACT

**Reskita Putri Fitria. I01181379.** Effect of Various Gamma Ray Irradiation Doses and NaCl Stress on Germination of *Indigofera zollingeriana* Generation M2.  
**Main Advisor: Marhamah Nadir and Rinduwati.**

*Indigofera zollingeriana* is a forage that is tolerant to dry land, land with high salt concentration and marginal land. This study aimed to determine the effect of various doses of gamma ray irradiation and NaCl stress on the germination of *Indigofera zollingeriana* M2 generation. This study used a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern consisting of two factors, namely the first factor with gamma ray irradiation dose treatment, namely P0 = (control), P1 = 50 Gray, P2 = 100 Gray, P3 = 50 Gray, P4 = 200 Gray and the second factor using salinity stress, namely M0 = (control) and M1 = NaCl as much as 40 mM. Consisting of 10 treatment combinations and three replications so that it consisted of 30 units of observation. Observations were made starting on the 7th day after the seeds were transferred to the tray until the 4th week. The results showed that there was an interaction between irradiation dose and NaCl stress on germination rate, germination percentage, mortality, plumule length and radicle length. The highest germination rate was obtained in the P3M0 treatment, the highest percentage of germination in P4M0, the highest mortality in P0M1, the highest radicle length in P2M0 and the highest plumule length in the P2M0 treatment. mortality, plumule length and radicular length. It was concluded that the interaction of gamma ray irradiation dose and NaCl stress affected the germination rate, germination percentage, mortality, plumule length and radicle length.

**Key words :** *Gamma Ray, Germination, Indigofera zollingeriana, and Salinity Stress*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan taufik-Nya sehingga dapat menyelesaikan makalah seminar usulan penelitian sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yaitu ayahanda **Guntur** dan ibunda **Aminah** serta saudara penulis **Megawati, Susisusanti, Irma** dan **Ananda Risca Octavia** yang telah senantiasa memberikan dukungan moril dan materil serta kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan makalah usulan penelitian ini terutama kepada:

1. Pembimbing utama **Marhamah Nadir, SP., M. Si. Ph.D** dan **Dr. Rinduwati, S. Pt., MP** selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Budiman, MP** dan **Prof. Dr. Ir. Muhammad Rusdy, M. Agr** selaku pembahas yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberikan arahan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. **Dr. Ir. Syahriadi Kadir, M. Si** selaku dosen penasihat akademik yang telah memberikan arahan serta motivasi kepada penulis.
4. Teman-teman **Burengs (Fitri Handayani, S. Pt, Besse Rizky Fortuna, S. Pt, Jessica Samara Datu Linggi, S. Pt dan Naskah Tahir)** terima kasih atas segala bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Teman-teman **Tim Indigofera** yang telah banyak membantu penulis baik dalam proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
6. Teman-teman **Mereka Pinta (Pinta Agustina dan Nindia Kirana, S. Pt)** yang selalu memberikan dukungan kepada penulis hingga bisa berada ditahap ini, serta kepada **Hanafi Kurniawan, S.P** yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada penulis.
7. Teman-teman seangkatan 2018, mereka adalah **CRANE18** yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih atas segala waktu yang telah diluangkan dan bantuanya dalam penyusunan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan dan kesempurnaan, untuk itu penulis memohon maaf atas kekurangan tersebut. Maka dari itu, penulis berharap masukan dari semua pihak dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, 26 Oktober 2022

Reskita Putri Fitria

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
<i>Indigofera zollingeriana</i> .....	4
Perbaikan Genetik Tanaman Melalui Iradiasi Sinar Gamma.....	6
Perkecambahan.....	8
Cekaman NaCl.....	9
Hipotesis.....	10
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	11
Materi Penelitian.....	11
Rancangan Penelitian.....	11
Prosedur Penelitian .....	12
Parameter Pengamatan.....	13
Analisis Data .....	14
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
Laju Perkecambahan (Hari) .....	15
Persentase Perkecambahan (%).....	16
Mortalitas (%).....	18
Panjang Radikula (Cm).....	20
Panjang Plumula (Cm) .....	22
PENUTUP .....	24
Kesimpulan.....	25
Saran .....	24
DAFTAR PUSTAKA .....	25
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Tanaman <i>Indigofera zollingeriana</i> .....	4
2.	Grafik Inteaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Laju Perkecambahan .....	15
3.	Grafik Inteaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Persentase Perkecambahan .....	17
4.	Grafik Inteaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Mortalitas .....	19
5.	Grafik Inteaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Panjang Radikula .....	21
6.	Grafik Inteaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Panjang Plumula .....	22

## DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Hasil Analisis Uji Lanjut BNT Interaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Persentase Perkecambahan .....	15
2.	Hasil Analisis Uji Lanjut BNT Interaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Laju Perkecambahan .....	16
3.	Hasil Analisis Uji Lanjut BNT Interaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Mortalitas .....	18
4.	Hasil Analisis Uji Lanjut BNT Interaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Panjang Radikula .....	20
5.	Hasil Analisis Uji Lanjut BNT Interaksi Dosis Iradiasi Sinar Gamma dan Cekaman NaCl terhadap Panjang Plumula .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
1.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam Laju Perkecambahan, Persentase Perkecambahan, Mortalitas, Panjang Radikula dan Panjang Plumula <i>Indigofera zolligeriana</i> .....	28
2.	Dokumentasi Penelitian .....	45

## PENDAHULUAN

*Indigofera zollingeriana* merupakan salah satu hijauan pakan yang memiliki daya adaptasi tinggi pada lahan kering. Arniaty *et al.* (2015) melaporkan bahwa indigofera dapat dikembangkan di wilayah dengan iklim kering untuk mengatasi keterbatasan pakan ternak terutama dalam menghadapi musim kemarau. Tanaman inilah yang menjadi alternatif sumber hijauan pakan ternak pada daerah kering. Selain tahan terhadap cekaman kering, indigofera juga memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga sangat potensial untuk terus dikembangkan pada daerah kering

Pengembangan varietas tanaman dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti persilangan, induksi mutasi, keragaman somaklonal dan seleksi *invitro*. Penggunaan tenaga nuklir dapat digunakan untuk meningkatkan keragaman genetik dan fenotip. Bagian tanaman yang dijadikan perlakuan induksi mutasi berupa stek batang, benih, serbuk sari, akar rhizome. Bahan iradiasi (mutagen) yang sering digunakan dalam penelitian digolongkan menjadi dua kelompok yaitu mutagen kimia (*chemical mutagen*) dan fisik (*physical mutagen*) (Aisyah, 2009).

Iradiasi sinar gamma adalah perlakuan mutasi induksi (buatan) dengan menggunakan bantuan sinar gamma. Mutasi dapat menambah atau mengurangi satu atau beberapa sifat baru yang khusus tanpa mengubah keseluruhan sifat unggul yang dimiliki sebelumnya (Predieri, 2001). Penggunaan iradiasi sinar gamma untuk memperbaiki genetik telah dilakukan pada beberapa tanaman seperti padi, (Kadhimi *et al.*, 2016) mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan. Hasil penelitian Sajimin dkk. (2015) menunjukkan bahwa

rata-rata perlakuan radiasi menyebabkan tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) lebih tinggi 46% dibandingkan dengan tanpa iradiasi dan mampu meningkatkan daya kecambah benih hingga 91,6% .

Hasil penelitian Riadi (2021) menunjukkan bahwa persentase perkecambahan perlakuan dengan iradiasi sinar gamma lebih besar (60,3%) dibandingkan dengan perlakuan tanpa iradiasi sinar gamma sebesar (44,8%). Sedangkan penelitian Sajimin dkk. (2015) menunjukan perlakuan iradiasi sinar gamma mampu meningkatkan perkecambahan benih tanaman kembang telang hingga 90 % dibandingkan dengan tanpa iradiasi yang hanya 77%. Hasil penelitian Nadir *et al.* (2019) menunjukan bahwa benih indigofera mampu beradaptasi dengan kekeringan pada konsentrasi *Polyethylene glycol* (PEG) 20%, meskipun stres garam yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Namun daya adaptasi tersebut belum bisa diwariskan karena sifat tidak terintegrasi pada kromosom sehingga sifat tidak dapat diturunkan kepada benih selanjutnya.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi genetik tanaman dan faktor eksternal dapat berupa suhu, kelembaban, media tanam dan masih banyak lagi. Raden (2021) mengemukakan bahwa media tanam yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat ditemukan pada tanah dengan tata udara yang baik, mempunyai agregat mantap, kemampuan menahan air yang baik dan ruang untuk perakaran yang cukup.

Indonesia memiliki beragam kondisi tanah, dimana salah satunya adalah tanah dengan kadar garam tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan pakan pada daerah dengan kadar garam tinggi maka dibutuhkan tanaman yang toleran terhadap

cekaman salinitas. Iradiasi sinar gamma merupakan salah satu cara perbaikan genetik untuk memperoleh tanaman yang beragam. Dari keragaman tersebut diharapkan diperoleh benih yang memiliki daya adaptasi tinggi pada daerah dengan kadar garam tinggi. Oleh karenanya perlu dilakukan uji salinitas terhadap benih *indigofera* hasil iradiasi sinar gamma.

Proses iradiasi sinar gamma dilakukan dengan menggunakan berbagai dosis. Sehingga dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis iradiasi sinar gamma dan cekaman NaCl terhadap daya kecambah *Indigofera zollingeriana* pada generasi M2.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu didapatkan keragaman *indigofera* yang dapat dikembangkan pada daerah dengan kadar garam tinggi dan dapat menjadi sumber referensi bagi masyarakat terkhusus peternak dalam pengembangan hijauan pakan khususnya *indigofera*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Indigofera zollingeriana*

Indigofera merupakan hijauan pakan dari kelompok leguminosa pohon. Ciri-ciri tanaman ini yaitu berbentuk pohon kecil dengan tinggi 5-6 meter, daunnya berseling dan menyirip dengan ukuran 3-25 cm, memiliki bunga kecil yang tersusun dalam satu tandan di ketiak daun berbentuk raceme dengan ukuran panjang 2-15 cm, memiliki percabangan yang banyak dengan daun berbentuk oval, bunga dominan berwarna merah muda atau marun dengan sebagian berwarna putih kekuning-kuningan. Polong indigofera berukuran 1,5-4 cm, yang berisi 6-8 biji, berwarna hijau disaat muda dan coklat pada saat matang. Selain itu, indigofera dapat dikembangkan di daerah beriklim kering (Suharlina, 2012).



Gambar 1. *Indigofera zollingeriana*

Sumber : Fitria, 2022 (Dokumentasi Pribadi)

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

berproduksi 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.

Aristya, dkk (2015) menyatakan bahwa taksonomi tanaman indigofera yaitu kingdom plantae, divisi magnoliophyta, kelas magliopsida, ordo fabales, family fabaceae, genus indigofera dan spesies indigofera. Tanaman nila dikenal dengan berbagai nama yaitu nila, tom jawa, tarum alus, tarum kayu (Indonesia), indigo (Inggris), nila, tarum (Malaysia), tagung-tagung, taiom, taiung (Filipina). Merupakan tumbuhan asli Afrika Timur dan Afrika bagian selatan serta telah diperkenalkan ke Laos, Vietnam, Filipina dan Indonesia (Sumatera, Jawa, Sumba dan Flores).

Daya tahan tanaman indigofera terhadap masa kemarau sangat baik, hal ini terlihat dari kondisi indigofera masih nampak bagus baik dari warna daun, banyaknya daun dan tinggi tanaman serta tidak terjadi perbedaan yang berarti terhadap indigofera yang tumbuh di musim penghujan serta tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap warna daun dan jumlah cabang, hanya saja sedikit terjadi kusam dan agak keras pada daun. Hal ini diduga akibat pengaruh musim kering, sehingga kadar air pada daun menurun dan pengaruh pada tekstur daun yang tampak keras atau kasar (Arniaty dkk, 2015).

Selain memiliki daya adaptasi tinggi pada cekaman kering, indigofera juga mampu beradaptasi pada lahan dengan konsentrasi salinitas. Hassen *et al*, (2007) menyatakan bahwa indigofera memiliki sifat toleran terhadap tanah dengan kadar garam tinggi sehingga tanaman ini cocok untuk dikembangkan didaerah pesisir pantai. Selain itu, indigofera juga diketahui memiliki kandungan protein yang

tinggi serta serat kasar yang rendah meski ditanaman pada lahan kering maupun lahan dengan kadar garam tinggi.

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 Soes menunjukkan bahwa Indigofera berpotensi sebagai pakan yang berkualitas dengan komposisi nutrisi sebagai berikut : mengandung protein kasar tinggi (28-31%), serat kasar (13-14%), bahan kering (BK) 23-25%, pencernaan bahan kering 78-80%, pencernaan bahan organik (BO) 77%, total digestible nutrient (TDN) 75-78%, pencernaan protein kasar (PK) 86,32%, kalsium 1,78% dan fosfor 0,34%, kadar abu 6,41%, neutral detergent fiber (NDF) 54,24%, acid detergent fiber (ADF) 44,69% dan energi kasar 4,038 kkal/kg (Nadir, 2017).

### **Perbaikan Genetik Tanaman melalui 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 mariginal, 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). 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).

Iradiasi sinar gamma dapat menghasilkan energi yang tinggi sehingga dapat merusak ikatan kimia suatu senyawa baru sehingga apabila diberikan pada biji, tunas tanaman, serbuk sari, pucuk apical, jaringan dan sel. Apabila sinar gamma ditembakkan pada biji, dapat menyebabkan terjadinya mutasi genom didalam inti sel, mutasi kromosom, mutasi gen atau mutasi luar inti. Pemberian iradiasi sinar gamma pada suatu tingkat dosis tertentu dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Oktavina, 2011).

Pengaruh iradiasi sinar gamma bergantung pada dosis iradiasi yang digunakan. Dosis iradiasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan sifat genetik pada sel tanaman. Dosis iradiasi yang tinggi dapat mengakibatkan kematian jaringan, sedangkan dosis iradiasi rendah akan mengakibatkan perubahan abnormal pada fenotipe tanaman. Tingkat sensitivitas suatu jaringan tanaman terhadap iradiasi sinar gamma berbeda-beda (Yunita dkk., 2014).

Kepekaan dari jaringan tanaman terhadap radiasi tidak hanya dipengaruhi oleh dosis iradiasi, tetapi juga dipengaruhi oleh tingkat ontogeny sel dan fase dari

siklus sel. Selain itu, juga dipengaruhi oleh kemampuan sel-sel dalam jaringan tanaman untuk memperbaiki diri dari kerusakan yang disebabkan oleh iradiasi. Pengaruh iradiasi pada tanaman ada 4 macam yaitu berpengaruh pada kematian, pertumbuhan, abnormal dan perubahan genetik (Oktavina, 2011)

### **Perkecambahan**

Perkecambahan adalah muncul dan berkembangnya radikula dan plumula dari benih/biji. Secara visual dan morfologis suatu benih yang berkecambah ditandai dengan terlihatnya radikula dan plumula dari biji. Perkecambahan benih Sengon termasuk tipe perkecambahan epigeal dimana perkecambahan yang menghasilkan kecambah dengan cotyledon muncul dipermukaan tanah (jika ditanam pada media tanah) (Marthen dan Rehatta, 2013).

Perkecambahan biji dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor dalam dan faktor-faktor luar. Faktor-faktor dalam meliputi tingkat kemasakan biji, ukuran biji, dormansi, dan penghambat perkecambahan. Sedangkan faktor-faktor luar yang mempengaruhi perkecambahan biji meliputi air, temperatur, oksigen, dan cahaya. Sifat kulit biji dan jumlah air yang tersedia pada lingkungan sekitarnya mempengaruhi penyerapan air oleh biji. pada saat perkecambahan, respirasi meningkat disertai dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan karbondioksida, air dan Biji yang dikecambahkan pada keadaan kurang cahaya atau gelap dapat menghasilkan kecambah yang mengalami etiolasi. Temperatur optimum untuk terjadinya perkecambahan tidak jauh berbeda dengan temperatur lingkungan tempat biji dihasilkan (Ai dan Ballo, 2010).

Kecepatan perkecambahan penting sekali untuk menentukan kualitas bibit yang akan dihasilkan. Benih yang berkecambah lebih cepat akan menghasilkan bibit dengan kualitas yang lebih baik dari pada yang berkecambah lambat. Faktor

genetik yang berpengaruh adalah komposisi kimia, enzim dalam benih dan susunan fisik/kimia dari kulit biji. Adapun faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap proses perkecambahan adalah air, gas, suhu dan cahaya (Marthen dan Rehatta, 2013).

### **Cekaman NaCl**

NaCl merupakan salah satu garam terlarut dalam tanah yang merupakan unsur penting untuk pertumbuhan tanaman, namun kelebihan larutan garam dalam tanah dapat mempengaruhi pola pertumbuhan. Tanaman kacang-kacangan (leguminosae) umumnya tahan terhadap cekaman salinitas disebabkan kemampuannya dalam mengakumulasi Kalium (K) dan menghambat translokasi Na dari akar ke tajuk, namun kurang tahan terhadap cekaman salinitas yang tinggi (Junandi dkk, 2019).

NaCl menghambat perkecambahan benih serta menekan pertumbuhan dan produksi tanaman. NaCl juga menekan proses pertumbuhan tanaman dengan efek yang menghambat pembesaran dan pembelahan sel, produksi protein serta penambahan biomassa tanaman. Tanaman yang mengalami stres garam umumnya tidak menunjukkan respon dalam bentuk kerusakan langsung tetapi pertumbuhan yang tertekan dan perubahan secara perlahan (Jasmi, 2016).

Tumbuhan yang hidup di lahan salin menghadapi dua masalah utama, yaitu dalam hal memperoleh air tanah yang potensial airnya lebih negative dan dalam mengatasi konsentrasi tinggi ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan klorida ( $\text{Cl}^-$ ) yang kemungkinan beracun. Potensial air tanah yang lebih negative akan memacu air keluar dari jaringan sehingga tumbuhan kehilangan tekanan turgor. Berlimpahnya  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  dapat mengakibatkan ketidakseimbangan ion sehingga aktivitas metabolisme dalam tubuh tumbuhan menjadi terganggu (Djukri, 2009).

## **Hipotesis**

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu :

1. Iradiasi sinar gamma berpengaruh terhadap laju perkecambahan, persentase perkecambahan, panjang plumula, panjang radikula dan mortalitas indigofera.
2. Cekaman NaCl berpengaruh terhadap laju perkecambahan, persentase perkecambahan, panjang plumula, panjang radikula dan mortalitas indigofera.
3. Terdapat interaksi antara dosis iradiasi sinar gamma dan cekaman NaCl terhadap laju perkecambahan, persentase perkecambahan, panjang plumula, panjang radikula dan mortalitas indigofera.