

## PENGUNAAN RADIASI MULTIGAMMA UNTUK REKAYASA GENETIK TANAMAN SORGUM LOKAL ASAL NIKI-NIKI SOE

**Yohanes Cacur, Bartholomeus Pasangka, Jonshon Tarigan**

*Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia*

*E-mail: [yohanescacur@gmail.com](mailto:yohanescacur@gmail.com)*

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian dengan menggunakan metode radiasi multigamma untuk rekayasa genetik pada tanaman sorgum lokal asal Niki-Niki Soe di Desa Penfui, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis yang tepat untuk pengembangan sorgum lokal dengan produksi tinggi dan menentukan karakteristik bakal unggul tanaman sorgum yang diradiasi sumber multigamma serta mengestimasi peningkatan produksi tanaman sorgum yang dikembangkan dengan iradiasi multigamma. Karakteristik bakal unggul yang lebih baik pada dosis 3000 rads dibandingkan dengan 4000 rads dan 2000 rads. Estimasi peningkatan sorgum lokal ditunjukkan pada dosis 3000 rads meningkat 16.83% berbeda dibandingkan dengan dosis 4000 rads dan 2000 rads masing-masing mencapai 9.02% dan 2.33%.

**Kata kunci:** pemuliaan, sorgum, radiasi, multigamma

### Abstract

**THE USE OF MULTIGAMMA RADIATION FOR GENETIC ENGINEER LOCAL SORGUM PLANTS FROM NIKI-NIKI SOE** A research has been done to use multigamma radiation methods for genetic engineer to local sorgum plants from Niki-Niki Soe in Desa Penfui, Subdistrict Kupang Tengah, Regency Kupang. The purpose of this research is to determine the right dose for the development of local sorgum with high production and to determine the characteristic of the excellent shoot of sorgum plants that radiated by multigamma source also to estimate upgrading production of sorgum plants that have been develop by multigamma radiation. The result of the research shows that the right dose for the preservation of sorgum plants are range around 3000 rads and 4000 rads. The upgrading estimation on local sorgum was shown on the dose of 3000 rads which increased 20,2% differ with the dose of 4000 rads and 2000 rads which each of it increased about 9.92% and 2.38%.

**Keywords:** Preservation, Sorgum, Radiation, Multigamma

### PENDAHULUAN

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan kandungan karbohidrat seperti beras, terigu dan jagung. Tanaman sorgum lokal sudah mulai dikembangkan di beberapa daerah di NTT sebagai salah satu bahan pangan, walaupun produksinya masih relatif rendah. [1]

Hasil pengamatan di sejumlah provinsi di kawasan timur Indonesia menunjukkan hampir semua BBI tidak mempunyai program perbanyakan benih dan pengembangan komoditas sorgum. Hal ini diduga karena berkurang atau tidak adanya permintaan akan sorgum oleh pengguna khususnya petani (UPBS. 2013). [2]

Upaya yang dilakukan untuk mendapatkan produksi tinggi diperlukan teknologi pengembangan melalui tahapan pemuliaan dengan radiasi multigamma. [2]

Pemuliaan merupakan ilmu pengetahuan yang dipergunakan untuk memperbaiki sifat tanaman, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, tujuannya untuk peningkatan produksi. Radiasi dengan sinar multigamma dapat menimbulkan perubahan sifat pada tanaman. Kenyataan ini telah dipergunakan didalam ilmu pemuliaan tanaman sebagai salah satu cara untuk memperbesar variabilitas sifat-sifat keturunan, yang diperlukan untuk mendapatkan varietas lebih unggul. [2]

Dengan menggunakan radiasi multigamma peneliti mencoba mendapatkan dosis yang tepat untuk memperoleh varietas yang lebih unggul dibandingkan induknya. Penggunaan dosis radiasi ini berdasarkan standar dosis radiasi multigamma yang dilakukan pada pemuliaan. Pemuliaan dengan teknik radiasi multigamma sebelumnya telah dilakukan pada padi pulut putih naibonat diperoleh dosis radiasi yang

unggul pada tanaman padi pulut putih adalah 3000 rads dan 3500 rads (Jacob, 2013). [2]

Berdasarkan uraian diatas penulis mengajukan penelitian tentang, Penggunaan radiasi multigamma untuk rekayasa genetik tanaman sorgum lokal asal Niki-Niki Soe. Penelitian ini bertujuan untuk Menentukan dosis yang tepat untuk pengembangan sorgum lokal dengan produksi tinggi, Menentukan beberapa karakteristik bakal unggul tanaman sorgum yang diiradiasi dengan sumber multigamma, dan Mengestimasi peningkatan produksi tanaman sorgum yang dikembangkan dengan iradiasi multigamma.[4]

Manfaat penelitian ini untuk membantu para petani lokal di Timor maupun NTT pada umumnya dalam meningkatkan hasil produksi, serta mendukung upaya pemerintah untuk mengembangkan pangan lokal yang lebih bergizi serta meningkatkan produktivitas pangan lokal. [4]

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

##### **Pengenalan Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench)**

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) adalah tanaman serelia yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah-daerah kering di Indonesia. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, serta tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga sangat baik digunakan sebagai sumber bahan pangan maupun pakan ternak alternatif. [5]

Tanaman sorgum merupakan tanaman berkeping satu. Kemampuannya menyerap air tanah cukup intensif karena memiliki akar serabut yang banyak. Morfologi tanaman sorgum terdiri dari komponen tinggi tanaman, umur bunga dan masak, malai, biji dan daun. Tinggi tanaman sorgum bervariasi dari 40 sampai 600 cm. Bunga sorgum yang berbentuk malai terdapat pada ujung batang dan memiliki tangkai yang panjang. Umumnya bunga akan tumbuh sekitar 60-70 hari setelah masa tanam. Malai buah sorgum ada yang berbentuk padat, setengah padat dan terbuka (Rismunandar, 1986). [5]

##### **Taksonomi**

Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) termasuk dalam divisi

*Spermatopytha*, kelas Monokotiledonae, ordo *Poales*, dan famili *Graminae* (*Sorghum bicolor*, 2008).

Berikut adalah taksonomi tanaman sorgum :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Subkingdom : Tracheobionta  
(Tumbuhan berpembuluh)  
Divisi : Magnoliophyta  
(Tumbuhan berbunga)  
Superdivisi : Spermatophyta  
(Menghasilkan biji)  
Class : Liliopsid (Berkeping satu/monokotil)  
Subclass : Commelinidae  
Ordo : Poales  
Famili : Poaceae (Suku rumput-rumputan)  
Genus : *Sorghum*  
Spesies : *Sorghum Bicolor* L. Moench

(United State Department of Agricultural, 2008). [5]

##### **METODE**

Lokasi penelitian untuk penanam sorgum lokal di pusatkan di Desa Penfui Timur Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. Radisi benih sorgum lokal dilakukan di Laboratorium Fisika FST Undana. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 3 bulan yaitu bulan Mei sampai Bulan Juli 2017.

##### **Metode Penelitian**

###### **Observasi Awal**

Observasi merupakan tahapan awal kegiatan untuk pengambilan dan pemilihan sampel sorgum lokal Niki-Niki Soe serta penetapan lokasi penanaman.

###### **Sampling**

Sampling merupakan metode untuk memilih benih yang unggul untuk dijadikan bahan sampel penelitian. Sampel sorgum lokal yang telah dipilih dan dimasukkan kedalam plastik sebanyak 8 sampel.

###### **Radiasi**

Radiasi menggunakan detektor (multigamma). Benih yang telah dipilih akan diradiasi, 1 sampel tidak diradiasi karena dijadikan sampel kontrol sedangkan 3 sampel diradiasi dengan sumber multigamma.

Adapun perlakuan yang diberikan adalah:

$R_0$  = Tanaman control

$R_1$  = Tanaman yang diradiasi (2000 rads)

$R_2$  = Tanaman yang diradiasi (3000 rads)

R<sub>3</sub> = Tanaman yang diradiasi (4000 rads)

Setiap perlakuan akan dilakukan sebanyak satu kali sehingga akan diperoleh satu satuan percobaan untuk setiap jenis sorgum lokal.

#### **Pelaksanaan Penanaman**

Pelaksanaan di lapangan dari persiapan lahan dan prosedur pemeliharaan. Tahapan kegiatan di lapangan adalah sebagai berikut :

#### **Persiapan Lahan, Pembuatan Petak dan Penanaman**

Lahan dibersihkan dari gulma, kemudian digaru dengan cangkul sampai tanah gembur untuk penanaman sorgum lokal. Lahan yang telah digaru kemudian dibagi menjadi 7 petak.

#### **Pemupukan**

Pemupukan dilakukan mengikuti prosedur teknik budidaya tanaman sorgum yang dianjurkan. Pupuk dasar berupa urea, SP-18, dan KCL diberikan bersama-sama dengan waktu tanam dengan dosis 50 kg/ha urea, 50 kg/ha SP-18, dan 50 kg/ha KCL. Pemupukan dilakukan pada jarak 5 cm dari barisan tanam.

#### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan setiap hari dengan volume penyiraman yang sama, yaitu 5 L/m<sup>2</sup> sampai tanaman siap panen. Penyiraman dihentikan setelah tanaman menunjukkan gejala siap panen, seperti daun menguning. Penyiraman dilakukan hingga keseluruhan lahan dalam petak.

#### **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian terhadap gulma dilakukan dengan penyiangan pada saat tanaman berumur 1 bulan dan 2 bulan setelah tanam, sedangkan pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan menggunakan obat pembasmi yang sesuai.

#### **Pemanenan**

Pemanenan dilakukan jika daun sorgum sudah menguning dan biji polong tanaman menguning serta cukup keras.

#### **Seleksi**

Seleksi merupakan tahapan untuk melihat benih yang unggul setelah tanam. Tahapan ini dilakukan pada saat tanaman sudah berbuah hingga menjelang panen.

#### **Komparatif**

Komparatif yakni proses membandingkan jenis tanaman sorgum induk dengan sorgum yang telah diradiasi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Benih sorgum tanaman sorgum lokal unggul yang ditanam merupakan benih unggul lokal yang sudah diradiasi dengan sumber multigamma. Benih sorgum lokal ditanam di Desa Penfui Timur Kabupaten Kupang Tengah. Tanaman ini mulai berkecambah saat berumur 4 hari setelah ditanam (hst), tetapi tidak semua benih sorgum yang tanam dan tumbuh dengan baik. Hal ini disebabkan karena kemampuan daya serap unsur hara dan adaptasi lingkungan yang rendah sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman sorgum. Pengamatan dilapangan dilakukan secara bertahap hingga tanaman panen. Panen dilakukan pada saat tanaman sorgum mulai menunjukkan gejala daun sudah menguning dan daun sudah mulai gugur, batang sorgum sudah mengeras, sorgum sudah terisi dan padat serta keras, kulit bijinya berwarna putih.

Pengamatan penelitian dilapangan baik benih yang tumbuh, tinggi tanaman, umur berbunga hingga menjelang panen dan merupakan pengamatan yang sebenarnya dilapangan.

#### **Waktu Tumbuh**

Pengaruh radiasi multigamma menyebabkan karakteristik waktu tumbuh tanaman sorgum lokal. Karakteristik ini diperoleh dari sifat keturunan tanaman sorgum ketika ditembaki radiasi multigamma. Interaksi antara sinar gamma dengan kromosom tanaman sorgum menyebabkan perubahan sifat keturunan tanaman sorgum. Perubahan sifat keturunan yang terjadi bisa berpengaruh pada sifat tanaman yang diradiasi.

Pengamatan dilapangan untuk benih tanpa radiasi berumur 5 hari setelah tanaman sedangkan untuk tanaman yang diradiasi multigamma 2000 rads, 3000 rads dan 4000 rads berumur 4 hari setelah tanam. Hal ini menunjukkan benih yang di diradiasi mengalami perubahan sifat keturunan sehingga tanaman memiliki kemampuan untuk dengan cepat tumbuh.

#### **Tinggi Tanaman**

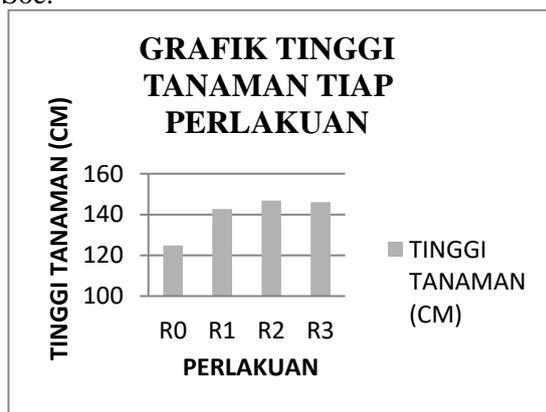
Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan dilapangan benih sorgum yang ditanam memiliki perbedaan tinggi yang signifikan untuk setiap perlakuan baik yang tanpa radiasi maupun yang diradiasi

multigamma. Tinggi tanaman yang terukur dilapangan merupakan benih tanaman yang ditanam setelah benih mulai berkecambah terhitung satu minggu setelah tanaman tumbuh. Dibawah ini merupakan rata-rata tinggi tanaman ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Rataan Tinggi Tanaman Tiap Perlakuan.

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman (Cm)
R <sub>0</sub> (kontrol)	124.755
R <sub>1</sub> (2000 rads)	142.68
R <sub>2</sub> (3000 rads)	146.84
R <sub>3</sub> (4000 rads)	146.015

Hasil penelitian menunjukkan dosis radiasi 3000 rads memiliki rata-rata tinggi tanaman lebih besar dari dosis radiasi 2000 rads maupun 4000 rads. Hal ini ditunjukkan pada grafik rata-rata tinggi tanaman sorgum lokal asal Niki-Niki Soe.



Gambar 1 Grafik Rataan Tinggi Tanaman Tiap Perlakuan

### Panjang Biji tiap Tanaman

Pengamatan dilapangan menunjukkan panjang biji tiap tanaman berbeda-beda baik yang diradiasi maupun yang tidak diradiasi. Pengamatan panjang biji dilapangan dihitung setelah tanaman memasuki umur panen. Rataan panjang biji baik tanpa radiasi maupun diradiasi sinar multigamma menunjukkan dosis 3000 rads memiliki panjang biji yang besar dibandingkan dosis 2000 rads dan 4000 rads.

Berikut merupakan rata-rata panjang biji untuk tiap perlakuan pada tanaman baik yang diradiasi maupun tanpa radiasi dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2.

### Diameter Biji

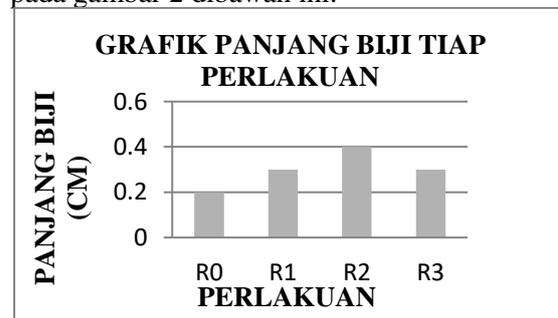
Diameter biji untuk tiap perlakuan pada tanaman berbeda antara tanaman yang diradiasi dengan tanaman tanpa radiasi. Hal ini terbukti dengan dosis yang diberikan mampu memberikan efek pada pertumbuhan dan perkembangan biji pada tanaman.

Pemberian dosis yang tepat dapat memberikan hasil pada tanaman dengan benih yang lebih unggul. Rataan diameter biji dari penelitian di lapangan menunjukkan dosis radiasi 3000 rads mampu meningkatkan perkembangan biji tanaman sorgum yang cukup besar dan berbeda dengan tanaman yang lainnya. Berikut merupakan rata-rata dan grafik diameter biji untuk tiap perlakuan pada tanaman dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2 Panjang Biji Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rataan Panjang Biji (Cm)
R <sub>0</sub> (kontrol)	0.2
R <sub>1</sub> (2000 rads)	0.3
R <sub>2</sub> (3000 rads)	0.4
R <sub>3</sub> (4000 rads)	0.3

Grafik panjang biji tiap perlakuan dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2 Grafik panjang Biji Sorgum Dilapangan Asal Niki-Niki Soe

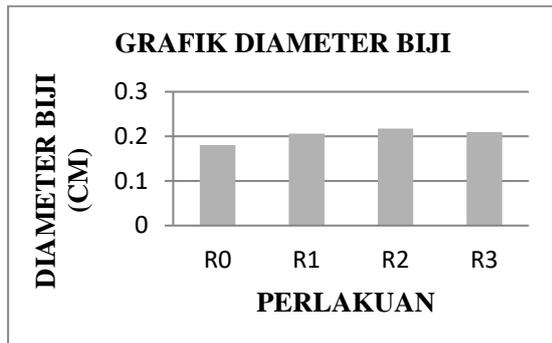
Tabel 3 Rataan Diameter Biji Tiap Perlakuan

PERLAKUAN	DIAMETER BIJI (CM)
R <sub>0</sub> (kontrol)	0.18025
R <sub>1</sub> (2000 rads)	0.20625
R <sub>2</sub> (3000 rads)	0.21750
R <sub>3</sub> (4000 rads)	0.20975

Grafik diameter biji tiap perlakuan di lapangan dilihat pada gambar 3.

Dari grafik pada gambar 3 menunjukkan bahwa diameter biji tiap tanaman berbeda tergantung dosis yang diberikan. Pengaruh sinar

multigamma menyebabkan perubahan genetik didalam sel sehingga menyebabkan perubahan fenotip dan genotip pada susunan sel dalam kromosom. Hal ini dikarenakan daya serapan dari tanaman berbeda dengan intensitas radiasi yang diterima menyebabkan terjadi perubahan sifat dari tanaman itu sendiri. Pengaruh radiasi multigamma menyebabkan tanaman dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitar tempat tanaman bertumbuh.



Gambar 3 Grafik Diameter Biji Sorgum Asal Niki-Niki Soe

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian di Desa Penfui Timur Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang asal Niki-Niki Soe dapat disimpulkan bahwa dosis radiasi untuk benih sorgum lebih unggul pada dosis 3000 rads dibandingkan dengan tanpa radiasi maupun dosis radiasi 2000 rads dan 4000 rads.

Karakteristik yang ditunjukkan dengan tinggi tanaman, panjang biji, waktu tumbuh, benih yang tumbuh, diameter, umur panen dan rasa. Karakteristik bakal sorgum tertinggi pada dosis 3000 rads. Umur panen tanaman sorgum lebih cepat pada dosis 3000 rads. Sedangkan umur berbunga tanaman sorgum tercepat pada dosis 3000 rads dan 4000 rads.

Umumnya warna kulit biji sorgum, bentuk dan rasa sorgum sama untuk setiap perlakuan baik tanpa radiasi maupun diradiasi. Selain itu, peningkatan produksi tanaman sorgum tertinggi pada dosis radiasi 3000 rads 4000 rads.

Pemulihan tanaman sorgum dengan memanfaatkan radiasi multigamma ditunjukkan bahwa peningkatan produksi tanaman sorgum pada dosis 3000 rads dan 4000 rads. Masing-masing mencapai 16.83% dan 9.02% peningkatan produksi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang diberikan,

Pemulihan dengan memanfaatkan radiasi sinar gamma pada tanaman sorgum asal Niki-Niki Soe memiliki beberapa manfaat pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman sorgum. Selain itu juga, efek radiasi yang ditimbulkan dapat menyebabkan terjadi kerusakan pada tanaman bahkan tanaman bisa mati.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Deptan. 1990. *Teknologi budidaya sorgum*. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian Provinsi Irian Jaya. [www.pustaka.litbang.deptan.go.id](http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id)
2. Deptan. 2004. *Program pengembangan tanaman sorgum. Makalah Sosialisasi Pengembangan Agribisnis Sorgum dan Hermada*. Jakarta
3. IAEA, 1998. *Preservation of Fruit and vegetables by Radiation*, Safety Standards Series, Vienna
4. Mudjisihono, R. dan D. S. Damardjati. 1987. *Prospek Kegunaan Sorgim sebagai Sumber Pangan dan Pakan*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian VI(1): 1-5
5. Pasangka, B. 2014. *Fisika Inti Dan Nuklir*. Jurusan Fisika FST Universitas Nusa Cendana, Kupang
6. Rismunandar. 2003. *Sorgum Tanaman Serba Guna*. Cetakan Ketiga. Penerbit Sinar Baru. Bandung. 63 hlm
7. Sumantri, 1995. *Nilai Nutrisi Daun dan Batang Tanaman Sorgum Manis Sebagai Hijauan Pakan Ternak*. Tanaman Sorgum. Edisi Khusus Balitkabi. No ,4. 1995. hlm .287- 292
8. Unit Pengelola Benih Sumber Balitsereal. 2013. *Laporan Produksi dan Distribusi Benih Jagung, Sorgum dan Gandum Tahun 2013*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros Sulawesi Selatan.
9. Jacob, F. Farah. 2013. *Pemulihan Padi Pulut Putih Asal Naibonat Dengan Menggunakan Radiasi Multigamma Di Kelurahan Naibonat Kecamatan Kupang Timur*. Jurusan Fisika, Fst Universitas Nusa Cendana, Kupang.