



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**KERAGAMAN GENETIK KORO BENGUK (*Mucuna pruriens* (L). DC) ASAL PULAU JAWA DAN SUMATRA
BERDASARKAN MARKA MOLEKULER *Sequence Related
Amplified Polymorphism* (SRAP) DALAM RANGKA
MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN NASIONAL**

DENNISA PUTRI RAMADHANI 320200301011

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM MILITER

PRODI BIOLOGI

BOGOR 2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Dennisa Putri Ramadhani
NIM : 320200301011
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
Judul Skripsi : Keragaman Genetik Koro Benguk (*Mucuna pruriens* (L). DC) Asal Pulau Jawa dan Sumatra Berdasarkan Marka Molekuler *Sequence Related Amplified Polymorphism* (SRAP) dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Nasional

Dosen Pembimbing 1,



Dr. Miftahul Huda Fendiyanto, S.Si., M.Si.
Penata III/c NIP.199212022022031002
Tanggal: 4 Juli 2024

Dosen Pembimbing 2,



Dr. Rizky Dwi Satrio, S.Si., M.Si.
Penda Tk. I III/b NIP.199212062022031001
Tanggal: 5 Juli 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi,



Nurhadiyanta, S.Si., M.Si.
Kolonel Ckm NRP. 32987
Tanggal: 9 Juli 2024

Dekan Fakultas MIPA Militer,



Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.Si.
Pembina Utama Muda IV/c
Tanggal: 9 Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Dennisa Putri Ramadhani
 NIM : 320200301011
 Program Studi : Biologi
 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
 Judul Skripsi : Keragaman Genetik Koro Benguk (*Mucuna pruriens* (L). DC) Asal Pulau Jawa dan Sumatra Berdasarkan Marka Molekuler *Sequence Related Amplified Polymorphism* (SRAP) dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Nasional

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dosen Pembimbing 1: Dr. Miftahul Huda Fendiyanto, S.Si., M.Si. Penata III/c NIP. 199212022022031002		28/6 24
2	Dosen Pembimbing 2: Dr. Rizky Dwi Satrio, S.Si., M.Si. Penda Tk. I III/b NIP. 199212062022031001		29/6 24
3	Dosen Penguji 1: Dr.rer.nat Mo Awwanah, S.Si., M.Sc. Penata III/c NIP. 198711062024032001		2/7 24
4	Dosen Penguji 2: Nabila Swarna Puspa Hermana, S.Si., M.Si. Penda Tk. I III/b NIP. 199404272022032003		28/6 24

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, ..27..Maret..2024



Dennisa Putri Ramadhani

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul: “Keragaman Genetik Koro Benguk (*Mucuna pruriens* (L). DC) Asal Pulau Jawa dan Sumatra Berdasarkan Marka Molekuler *Sequence Related Amplified Polymorphism* (SRAP) dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Nasional” dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan RI.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada

1. Dr. Miftahul Huda Fendriyanto S.Si M.Si, selaku Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan ilmunya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Dr. Rizky Dwi Satrio, S.Si., M.Si, selaku Pembimbing II sekaligus ketua riset *Mucuna* yang juga telah membimbing saya dengan sabar dan selalu memberi motivasi kepada kami yang tergabung dalam tim riset ini.
3. Dr.rer.nat Mo Awwanah, S.Si., M.Sc, selaku Penguji I sekaligus dosen pembimbing akademik saya. Tak kan cukup rasa terima kasih dari tulisan ini untuk seluruh bimbingan dan motivasi yang selama delapan semester ini saya jalani. Pasang dan surut motivasi saya semoga tidak membuat dosen bosan untuk mendengarnya dan mungkin setelah penandatanganan naskah ini akan sulit berjumpa dengan dosen, saya berharap masih bisa menjaga ilmu, semangat, dan motivasi yang selama ini dosen berikan kepada saya.
4. Dosen Nabila Swarna Puspa Hermana, S.Si. M.Si, selaku Penguji II, terima kasih atas dorongan dan kepercayaan yang diberikan kepada saya, begitu juga setiap tulisan yang dosen tulis pada lembar revisi saya. Kalimat yang selalu menjadi semangat bagi saya untuk terus menyelesaikan tugas dengan sebaik mungkin.
5. Dr. Isna Arofatur Nikmah, M.Si, selaku dosen yang memberikan kesempatan bagi saya untuk ikut serta dalam proyek *Mucuna pruriens* (L). DC
6. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa dan semangat. Kepada Ibu, terima kasih telah menjadi motivasi terbesar untuk terus

menjadi manusia yang bermanfaat. Meski setiap pencapaian ini tak bisa kita rayakan bersama, tetapi Dennisa berjanji akan terus belajar dan menjadi Anak Ibu yang membanggakan. Ibu awasi Dennisa di sana, meski raga tak bisa berjumpa, kasih sayang ibu selalu jadi bahan bakar Dennisa untuk terus melangkah. Kepada Bapak, terima kasih untuk terus berdiri tegak untuk Dennisa. Anak Perempuan Bapak akan melangkah dengan pasti untuk cita-citanya.

7. Dr. Wahyuni, M.Biomed., selaku dosen pembimbing MBKM BRIN yang telah mengajarkan banyak hal mengenai teknik-teknik laboratorium kultur *in vitro*, molekuler, dan teknik laboratorium lainnya.
8. Seluruh dosen biologi dan kakak staf yang telah memberikan banyak ilmu dan pandangan baru yang sangat bermanfaat bagi perjalanan saya ke depan.
9. Teman-teman seperjuangan prodi Biologi Cohort-1. Segala keluhan, kesah, senang sedih menjadi goresan indah dalam ingatan.
10. Hujan dan Bogor yang selalu memberikan dorongan dan motivasi untuk terus bersemangat mencapai mimpi.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi stakeholder terkait dalam Upaya mendukung ketahanan pangan nasional.

Bogor, ...

Dennisa Putri Ramadhani

ABSTRAK

KERAGAMAN GENETIK KORO BENGUK (*Mucuna pruriens* (L). DC) ASAL PULAU JAWA DAN SUMATRA BERDASARKAN MARKA MOLEKULER *Sequence Related Amplified Polymorphism* (SRAP) DALAM RANGKA Mendukung KETAHANAN PANGAN NASIONAL

Tanaman Koro benguk (*Mucuna pruriens* (L). DC) merupakan tanaman penghasil biji yang mampu tumbuh dan bertahan dalam keadaan kekeringan, lahan tandus, dan defisiensi unsur hara. Biji yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang memiliki senyawa penting, kadar protein tinggi, karbohidrat tinggi, dan kadar lemak rendah. *Mucuna pruriens* (L). DC telah tersebar luas di Indonesia dan memiliki nama lokal, seperti benguk (Jawa), kowas (Sunda), dan kekara juleh (Maluku). Karakteristik morfologi dan genetik dari masing-masing aksesori asal belum diketahui sehingga pemanfaatan untuk pemuliaan dan potensi tanaman belum dapat dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan dan mengevaluasi profil keragaman genetik dan struktur populasi yang tersebar di Indonesia menggunakan marka molekuler *Sequence-Related Amplified Polymorphism* (SRAP) agar selanjutnya dapat digunakan untuk mendukung klasifikasi serta kebutuhan pemuliaan tanaman. Primer SRAP yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 kombinasi primer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aksesori *Mucuna pruriens* (L). DC yang tersebar di pulau Jawa dan Sumatra dikelompokkan menjadi tiga kelompok besar berdasar dendrogram yang menunjukkan bahwa aksesori yang ada di Jawa dan Sumatra memiliki kesamaan genetik yang tinggi dengan $K=3$. Struktur populasi dengan analisis PCoA menunjukkan bahwa aksesori yang berasal dari Jawa Tengah memiliki kesamaan genetik lebih tinggi terhadap aksesori dari Sumatra, sedangkan aksesori dari Jawa Timur cenderung memiliki kesamaan genetik dengan aksesori Jawa Barat. Variasi genetik dalam populasi yang sama memiliki nilai 18,42 menunjukkan nilai lebih rendah dibanding variasi antar populasi sebesar 80,58 yang menunjukkan terjadinya interaksi genotipe dan lingkungan spesifik lokasi pada satu populasi luas dan adanya peran manusia dalam persebaran sebagai tanaman budidaya. Hasil ini dapat bermanfaat untuk pengembangan pemuliaan tanaman lebih lanjut dan mempersiapkan *Mucuna pruriens* (L). DC sebagai tanaman yang mampu mendukung ketahanan pangan nasional.

Kata kunci: Keragaman Genetik, *Mucuna pruriens* (L). DC, SRAP

ABSTRACT

GENETIC DIVERSITY OF KORO BENGUK (*Mucuna pruriens* (L). DC) FROM JAVA AND SUMATRA BASED ON MOLECULAR MARKS Sequence Related Amplified Polymorphism (SRAP) IN ORDER TO SUPPORT NATIONAL FOOD SECURITY

The Koro benguk plant (*Mucuna pruriens* (L). DC) is a seed-producing plant that is able to grow and survive in conditions of drought, barren land, and nutrient deficiencies. The seeds are edible and has some important compounds, high protein content, high carbohydrate content, and low fatty content. *Mucuna pruriens* (L). DC has spread widely in Indonesia and has local names, such as benguk (Java), kowas (Sunda), kekara juleh (Maluku). However, the morphological and genetic characteristics for each original accession are not yet known. Therefore, utilization of plant breeding and potential cannot yet be carried out. This research aims to collect and evaluate the profile of genetic diversity and population structure spread across Indonesia using Sequence-Related Amplified Polymorphism (SRAP) molecular markers for subsequent use to support classification and plant breeding needs. There were 15 SRAP primer combinations used to amplify 13 accessions in this study. The results of the research showed that the *Mucuna pruriens* (L). DC accessions spread across the islands of Java and Sumatra were grouped into three large groups based on dendograms which showed that the accessions in Java and Sumatra had high genetic similarities. Population structure using PCoA analysis shows that accessions from Central Java have higher genetic similarity to accessions from Sumatra, while accessions from East Java tend to have genetic similarity to West Java accessions. Genetic variation within the same population has a value of 18.42 which shows a lower value than the variation between populations of 80.58 which shows the interaction of genotype and location-specific environment in one large population and the role of humans in the distribution of cultivated plants. These results can be useful for further developing plant breeding and preparing *Mucuna pruriens* (L). DC as a plant capable of supporting national food security.

Keywords: Genetic Diversity, *Mucuna pruriens* (L). DC, SRAP,

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Koro benguk (<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC)	5
2.1.2 <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR) dan Marka Molekuler	7
2.1.3 Keragaman Genetik dan Struktur Populasi	11
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu	12
2.3 Kerangka Berpikir	16
BAB III	18
METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Metode dan Desain Penelitian	18
3.2 Tempat dan waktu penelitian	18
3.3 Alat dan Bahan	18
3.4 Populasi dan Sampel	19

3.5	Prosedur Penelitian	19
3.6.1	Isolasi DNA.....	19
3.6.2	Uji kualitas dan kuantitas DNA.....	20
3.6.3	Optimasi PCR dan Skrining primer SRAP.....	21
3.6.4	<i>Polimerase Chain Reaction</i> (PCR) menggunakan marka molekuler SRAP	21
3.6.5	Elektroforesis produk PCR.....	24
3.6	Metode Analisis.....	24
BAB IV		27
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil.....	27
4.1.1	Isolasi DNA daun <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC.....	27
4.1.2	Optimasi primer dan PCR menggunakan SRAP.....	28
4.1.3	Keragaman genetik dan struktur populasi <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC	34
4.2	Pembahasan.....	42
BAB V		48
SIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Simpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN 1		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Urutan nukleotida primer <i>forward</i> SRAP	9
Gambar 2. 2 Kerangka berpikir	17
Gambar 3. 1 Diagram PCR	24
Gambar 4. 1 Amplifikasi pita DNA untuk marka SRAP. Primer me2-em6 dengan polimorfisme pita (A), primer me3-em1 dengan polimorfisme pita (B), primer me3-em2 dengan sampel yang memiliki polimorfisme pita (C). Kotak berwarna menunjukkan pita yang polimorfis. Jakarta Utara (JU), Tulungagung (TA), Sidoarjo (SD), Ponorogo (PN), Pati (PT), Blitar (BL), Tangerang (TG), Lampung (LP), Yogyakarta (YG), Wonogiri (WN), Jember (JB), dan Magelang (MG), Tanah Datar (PD).	30
Gambar 4. 2 Gel elektroforesis SRAP dengan pita spesifik. Amplifikasi DNA primer me2-em4 menunjukkan pita spesifik pada aksesori Jember (JB) (A), amplifikasi DNA primer em3-em3 menunjukkan pita spesifik pada aksesori Yogyakarta (B).....	33
Gambar 4. 3 Dendogram <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC berdasarkan marka molekuler SRAP menggunakan metode UPGMA.	35
Gambar 4. 4 Grafik menunjukkan nilai K yang paling efektif dalam membagi struktur populasi Nilai modal dari distribusi ini adalah K(*) sebenarnya atau tingkat struktur paling atas menjadi tiga dan tujuh kluster.	36
Gambar 4. 5 Diagram batang struktur populasi dari 13 aksesori <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC di Jawa dan Sumatra dengan nilai K=3 dan K=7 kluster yang membagi populasi paling stabil dengan jumlah populasi berdasarkan warna. Nomor aksesori (sumbu y), persen populasi genetik (sumbu x). Jakarta Utara (1), Tulungagung (2), Sidoarjo (3), Ponorogo (4), Pati (5), Blitar (6),	

Tangerang (7), Lampung (8), Yogyakarta (9), Jember (10), Wonogiri (11), Tanah Datar (12), dan Magelang (13).....	37
Gambar 4. 6 Principal Coordinate Analysis dari aksesi <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC dengan nilai PCo 1 sebesar 24,5 dan PCo 2 sebesar 12,4.	39
Gambar 4. 7 Peta persebaran sampel <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC di pulau Jawa dan Sumatra. Sampel yang diambil terbatas pada Jawa dan Sumatra dan perbedaan letak geografisnya, diketahui aksesi Jawa Tengah memiliki similaritas yang tinggi dengan aksesi Sumatra dibanding dengan aksesi Jawa Timur dan Jawa Barat (A), <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC di pulau Jawa (B), <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC di pulau Sumatra (C).	41



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu.....	12
Tabel 3. 1 Waktu penelitian	18
Tabel 3. 2 Primer SRAP	23
Tabel 4. 1 Konsentrasi dan kemurnian DNA genom hasil isolasi	27
Tabel 4. 2 Skrining primer pada aksesori Jember dan Wonogiri dengan hasil pita teramplifikasi dan persen polimorfisme	29
Tabel 4. 3 Polimorfisme dan perhitungan PIC dari PCR SRAP terhadap beberapa aksesori <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC di Pulau Jawa dan Sumatra	31
Tabel 4. 4 Pita spesifik yang hanya muncul pada satu aksesori pada primer tertentu untuk identifikasi aksesori <i>Mucuna pruriens</i> (L). DC	33
Tabel 4. 5 AMOVA dari aksesori M. pruriens menggunakan marka molekuler SRAP	40

