

DETEKSI KEASLIAN BERAS ACEH VARIETAS SIGUPAI MENGUNAKAN PORTABLE NEAR INFRARED REFLECTANCE SPECTROMETER

MASYITAH



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PASCAPANEN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS PENELITIAN DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Deteksi Keaslian Beras Aceh Varietas Sigupai Menggunakan *Portable Near Infrared Spectrometer*” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2023

Masyitah
F1502201005

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

MASYITAH. Deteksi Keaslian Beras Aceh Varietas Sigupai Menggunakan *Portable Near Infrared Spectrometer*. Dibimbing oleh YOHANES ARIS PURWANTO dan SLAMET WIDODO

@Hak cipta milik IPB University

Sigupai merupakan varietas beras aromatik yang menjadi ciri khas kabupaten Aceh Barat Daya. Banyaknya varietas beras dengan kemiripan karakter, memperbesar peluang pencampuran beras dalam pendistribusian. Tujuan dari penelitian ini adalah memprediksi keaslian beras sigupai dan persentase tingkat keaslian beras sigupai secara non-destruktif menggunakan *portable near-infrared (NIR) spectrometer*. Penelitian ini dianalisis dengan metode *Partial Least Square-Driscriminant Analysis* (PLS-DA) dan *Partial Least Squares-Regression* (PLS-R) pada dua perlakuan. Perlakuan pertama, beras yang digunakan adalah sigupai murni (tanpa campuran) dan sigupai campuran (sigupai dan inpari dengan persentase 1% sampai 30% atau pada tingkat keaslian 69,9% sampai 99%) masing-masing 43 sampel. Perlakuan kedua, beras yang digunakan adalah sigupai yang dicampur dengan inpari pada konsentrasi 0% sampai 30% atau pada tingkat keaslian 69,9% sampai 100% sebanyak 44 sampel. NeoSpectra dan SCiO dengan metode *Partial Least Square-Driscriminant Analysis* (PLS-DA) mampu memprediksi keaslian beras sigupai dengan hasil terbaik menggunakan data original (tanpa *pre-treatment*). Hasil terbaik dengan NeoSpectra menghasilkan nilai akurasi, sensitivitas, spesifisitas, dan *false positive rate*, yaitu masing-masing 89,29%; 92,86%; 85,71% dan 14,29%, sedangkan SCiO menghasilkan nilai akurasi, sensitivitas, spesifisitas, dan *false positive rate*, yaitu masing-masing 97,44%; 100%; 94,87% dan 5,13%. Analisis dengan metode *Partial Least Squares-Regression* (PLS-R) juga mampu menduga persentase tingkat keaslian beras sigupai dengan hasil terbaik menggunakan *pre-treatment derivative* SG1. NeoSpectra menghasilkan nilai koefisien korelasi kalibrasi, koefisien korelasi validasi, SEC, SEP, RPD, dan konsistensi, yaitu masing-masing 0,99; 0,96; 1,52%; 1,50%; 5,93, dan 100,69%. SCiO menghasilkan nilai koefisien korelasi kalibrasi, koefisien korelasi validasi, SEC, SEP, RPD, dan konsistensi, yaitu masing-masing 0,99; 0,98; 1,37%; 1,31%; 6,83 dan 104,78%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *portable near-infrared spectrometer*, baik NeoSpectra maupun SCiO berpotensi digunakan sebagai alat analisis keaslian beras sigupai di lapangan.

Kata Kunci : Keaslian, NeoSpectra, SCiO, *portable* NIR, Sigupai

SUMMARY

MASYITAH. Detection of Authenticity of Aceh Sigupai Rice Using Portable Near Infrared Spectrometer. Supervised by YOHANES ARIS PURWANTO dan SLAMET WIDODO

Sigupai is one of the local rice varieties that characterizes the Southwest Aceh district. Wide rice varieties with similar characters increase the chances of mixing rice in distribution. The purpose of this study was to non-destructively predict the authenticity of sigupai rice and the percentage of authenticity in sigupai rice using a *portable near-infrared (NIR) spectrometer*. This study was analyzed using the *Partial Least Square-Driscriminant Analysis* (PLS-DA) and *Partial Least Squares-Regression* (PLS-R) methods for the two treatments. In the first treatment, the rice used was pure sigupai (without mixture) and mixed sigupai (sigupai and inpari with a percentage of 1% to 30% or at an authenticity level of 69,9% to 99%), each of 43 samples. In the second treatment, the rice used was sigupai mixed with inpari at a concentration of 0% to 30% or at an original level of 69,9% to 100% for 44 samples. NeoSpectra and SCiO with the *Partial Least Square-Driscriminant Analysis* (PLS-DA) method were able to predict the authenticity of sigupai rice with the best results using original data (without *pre-treatment*). The best results with NeoSpectra produced accuracy values, sensitivity, specificity and *false positive rate values*, namely 89,29%; 92,86%; 85,71% and 14,29%, while SCiO produced accuracy values, sensitivity, specificity, and *false positive rate*, namely 97,44%; 100%; 94,87% and 5,13%. Analysis using the *Partial Least Squares-Regression* (PLS-R) method was also able to estimate the percentage of authenticity in sigupai rice with the best results using *pre-treatment derivatives* SG1. NeoSpectra produces values of a calibration correlation coefficient, validation correlation coefficient, SEC, SEP, RPD, and consistency, namely 0,99; 0,96; 1,52%; 1,50%; 5,93 and 100,69%. SCiO produces values of a calibration correlation coefficient, validation correlation coefficient, SEC, SEP, RPD, and consistency, namely 0,99; 0,98; 1,37%; 1,31%; 6,83 and 104,78%. The results showed that the *portable near-infrared spectrometer*, both NeoSpectra and SCiO, has the potential to be used as an instrument for analyzing the authenticity of sigupai rice in the field.

Keywords: Authenticity, Neospectra, SCiO, portable NIR, sigupai rice



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2023
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

DETEKSI KEASLIAN BERAS ACEH VARIETAS SIGUPAI MENGUNAKAN PORTABLE NEAR INFRARED REFLECTANCE SPECTROMETER

MASYITAH

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Teknologi Pascapanen

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PASCAPANEN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**

Tim Penguji pada Ujian Tesis: _

1. Prof. Dr. Sutrisno, M. Agr



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis

: Deteksi Keaslian Beras Aceh Varietas Sigupai Menggunakan
Portable Near Infrared Spectrometer

Nama

: Masyitah

NIM

: F1502201005

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Yohanes Aris Purwanto, M.Sc



digitally signed

design.ipb.ac.id

Pembimbing 2 :

Dr. Slamet Widodo, S.T.P., M. Sc



digitally signed

design.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Program Studi :

Prof. Dr. Ir. Usman Ahmad, M. Agr

NIP 19661228 1992031 003



digitally signed

design.ipb.ac.id

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian:

Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr

NIP 196105021986031002



Digitally signed by:

Slamet Budijanto

[203CE1336008200F7]

Date: 2 Feb 2023 13:00:52 WIB

Verify at design.ipb.ac.id

Tanggal Ujian : 06 Januari 2023

Tanggal Lulus : 02 FEB 2023

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir (tesis) yang berjudul “Deteksi Keaslian Beras Aceh Menggunakan *Portable Near Infrared Spectrometer*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains (MSi) di Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Dengan tersusunnya laporan tugas akhir ini, maka penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Yohanes Aris Purwanto, M.Sc dan Dr. Slamet Widodo, S.T.P., M. Sc yang telah meluangkan segenap waktu untuk memberi arahan, masukan dan bimbingan selama awal hingga akhir penyusunan karya ilmiah.
2. Prof. Dr. Sutrisno, M. Agr selaku penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan saran dan perbaikan pada karya ilmiah.
3. Prof. Dr. Usman Ahmad, M.Agr selaku Ketua Program Studi Teknologi Pascapanen dan telah berkenan menjadi pimpinan ujian tesis serta memberikan saran dan masukan pada karya ilmiah.
4. Segenap dosen Program Studi Teknologi Pascapanen dan Dosen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan memberikan pengalaman yang bermamfaat untuk masa depan.
5. Segenap staff administrasi Program Studi Teknologi Pascapanen khususnya Ibu Rusmawati, Bapak Ahmad Mulyawatullah dan Bapak Baskara atas segala dukungan dan layanan yang berhubungan dengan akademik baik selama perkuliahan maupun selama penelitian.
6. Orang tua tercinta Bapak Adian Ishak, Ibu Nurhayati, Abang Safwandi dan Basriadi serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril maupun materil dari awal perkuliahan hingga penyelesaian karya ilmiah.
7. Teman-teman Program Studi Teknologi Pascapanen Alifah, Hanni, Henny, Muyassar, Idhan dan seluruh rekan-rekan TPP angkatan 2020 yang selalu memberikan bantuan, masukan, serta dukungan selama penelitian dan penyusunan karya ilmiah.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dan memberikan masukan dalam penyusunan karya ilmiah.

Akhir kata, penulis berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga tesis ini bisa bermanfaat bagi penulis dan juga pembacanya.

Bogor, Januari 2022

Masyitah

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Beras	3
2.2 Beras Sigupai	4
2.3 Kandungan Kimia Beras.....	4
2.4 <i>Portable Near Infrared Spectrometer</i>	5
2.5 <i>Pre-treatment</i> Spektrum	6
2.6 <i>Partial Least Squares</i> (PLS).....	7
2.7 <i>Metode Confusion Matrix</i>	8
2.8 Pengujian Model Regresi.....	10
III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat.....	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	11
3.3 Prosedur Penelitian	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Karakteristik Spektra Beras Sigupai dan Beras Inpari	18
4.2. Model PLS-DA untuk Mendeteksi Keaslian Beras Sigupai.....	21
4.3. Prediksi Persentase Tingkat Keaslian Beras Sigupai.....	23
V SIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	30
RIWAYAT HIDUP	39



DAFTAR TABEL

1 Kandungan nutrisi beras pada 100 g	4
2 <i>Confusion matrix</i>	9
3 Pencampuran beras sigupai dan beras inpari dengan per 20 g	15
4 Data kalibrasi sigupai murni dan sigupai campuran dengan PLS-DA	21
5 Data validasi sigupai murni dan sigupai campuran dengan PLS-DA	22
6 <i>Confusion matrix</i> Neospectra	23
7 <i>Confusion matrix</i> SCiO	23
8 Hasil kalibrasi dan validasi dengan PSL-R	24

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram alir prosedur penelitian menggunakan metode PLS-DA	13
2 Diagram alir prosedur penelitian menggunakan metode PLS-R	14
3 Persiapan sampel	16
4 Pengukuran spektrum beras sigupai dan beras inpari.....	17
5 Spektrum beras sigupai murni dan beras sigupai campuran.....	18
6 Spektra rata-rata beras sigupai dan beras inpari.....	19
7 Grafik serapan spektrum.....	20
8 Hasil kalibrasi dan validasi persentase tingkat keaslian beras sigupai	25

DAFTAR LAMPIRAN

1 Proses pemindaian spektrum menggunakan SCiO	30
2 Proses pemindaian spektrum menggunakan NeoSpectra	31
3 Pengolahan data spektrum menggunakan Unscrambler X 10.4	32
4 Panjang gelombang setelah penambahan <i>pre-treatment</i> menggunakan SCiO. 34	
5 Panjang gelombang penambahan <i>pre-treatment</i> menggunakan NeoSpectra ...	36