PENGEMBANGAN METODE PENGUJIAN KEASLIAN BERAS ACEH MENGUNAKAN NIRS DENGAN METODE PCA

(*Development of Methods for Testing the Authenticity of Aceh Rice Using NIRS with the PCA Method*)

Masyitah¹, Syahrul¹, Zulfahrizal^{1*}

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: zulfahrizal@unsyiah.ac.id

Abstrak.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun model pendugaan untuk menilai keaslian beras Aceh berdasarkan spektrum NIRS yang dihasilkan. Pendeteksian keaslian beras Aceh secara cepat dan efisien dapat diwujudkan melalui pengembangan teknologi *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS). Penelitian ini menggunakan beras varietas *Sigupai* (Aceh Barat Daya), varietas *Sanbay* (Simeulue) dan varietas *Ciherang*. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 45 sampel. Pengukuran spektrum beras menggunakan *Self developed FT-IR IPTEK T-1516*. Klasifikasi data spektrum beras menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan dua *pretreatment* yaitu *De-trending* dan *Multiplicative Scatter Correction*. Hasil penelitian ini diperoleh yaitu: Spektrum NIRS beras menunjukkan keberadaan kandungan lemak pada panjang gelombang 2355 nm - 2462 nm. Kandungan karbohidrat pada panjang gelombang 2256 nm - 2321 nm. Kandungan protein pada panjang gelombang 2056 nm - 2166 nm. Kandungan kadar air pada panjang gelombang 1910 nm-1980 nm dan panjang gelombang 1411 nm - 1492 nm menunjukkan kandungan protein dan kadar air. NIRS dengan metode PCA mampu membedakan pencampuran beras *Sigupai* dengan beras *Ciherang* dimana perbedaan terbaik terjadi dalam bentuk dua macam pengelompokan yaitu beras *Sigupai* ≥ 75 dan beras *Sigupai* ≤ 50 dan *pretreatment de-trending* merupakan *pretreatment* terbaik dalam mengklasifikasi beras Aceh (*Sigupai* dan *Sanbay*) dengan beras Nasional (*Ciherang*).

Kata kunci : Varietas beras, NIRS, PCA, *Pretreatment*.

Abstract.

The purpose of this study is to develop a prediction model to assess the authenticity of Aceh rice based on the NIRS spectrum produced. The detection of the authenticity of Aceh rice quickly and efficiently can be realized through technological development *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS). This study uses *Sigupai* rice varieties (Aceh Barat Daya), *Sanbay* (Simeulue) and *Ciherang*. The number of samples used in this study was 45 samples. Measurement of rice spectrum using *Self developed FT-IR IPTEK T-1516*. Rice spectrum data classification uses the *Principal Component Analysis* (PCA) with two *pretreatments*, namely *De-trending* and *Multiplicative Scatter Correction*. The results of this study were obtained: NIRS spectrum of rice showed the presence of fat content at a wavelength of 2355 nm - 2462 nm. Carbohydrate content at wavelength 2256 nm - 2321 nm. Protein content at wavelength 2056 nm - 2166 nm. The content of water content at a wavelength of 1910 nm-1980 nm and wave length of 1411 nm - 1492 nm shows the protein content and water content. NIRS with the PCA method was able to distinguish the mixing of *Sigupai* rice from *Ciherang* rice where the best differentiation occurred in the form of two types of grouping namely *Sigupai* rice ≥ 75 and *Sigupai* rice ≤ 50 and *de-trending pretreatment* was the best *pretreatment* in classifying Aceh rice (*Sigupai* and *Sanbay*) with National rice (*Ciherang*).

Keywords: Rice varieties, NIRS, PCA, *Pretreatment*.

PENDAHULUAN

Aceh merupakan salah satu provinsi yang memiliki kekayaan plasma nutfah padi yang sangat banyak. Keberadaan varietas lokal padi Aceh sekarang dalam keadaan kritis, dan semakin sulit ditemukan di Aceh. Ratusan varietas padi lokal telah lenyap dari petani, sebagian diantaranya sudah tidak ditemukan lagi di Aceh. Penggunaan varietas unggul nasional (varietas hibrida) menyebabkan tergesernya varietas lokal. Jika ini berlangsung secara terus-menerus maka semakin lama varietas padi lokal akan punah. Hal ini merupakan suatu kerugian yang sangat besar atas hilangnya kekayaan plasma nutfah padi lokal Aceh

(Baktiar, 2009). Oleh karena itu, perlu dipelihara dan dilestarikan kembali untuk menjaga keaslian beras varietas lokal aceh.

Pendeteksian keaslian beras Aceh secara cepat dan efisien dapat diwujudkan melalui pengembangan teknologi *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS). NIRS telah menjadi salah satu metode non-destruktif yang paling menjanjikan yang dapat digunakan untuk analisis dalam berbagai bidang, termasuk di bidang pertanian. Melalui pengembangan ilmu komputer dan *chemometric*, kemampuan aplikasi teknik NIRS menjadi lebih populer dan menarik banyak perhatian para peneliti dalam bidang pangan. Komponen dengan presentase konsentrasi 0.1% dapat dideteksi dan dievaluasi menggunakan NIRS (Cen dan He 2007; Munawar 2014).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2018. Bertempat di Laboratorium Instrumentasi dan Energi, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Self developed FT-IR IPTEK T-1516*, botol plastik, timbangan dan *unscrambler software® X version 10.1*. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Beras varietas *Sigupai* (Aceh Barat Daya) sebanyak 400g, varietas *Sanbei* (Simeulue) sebanyak 140 g dan varietas Ciherang 400 g.

Persiapan Bahan

Masing-masing varietas ini terlebih dahulu dilakukan sortasi yang berfungsi untuk memisahkan beras utuh dan beras kepala dengan beras patah, menir, dan kotoran. Kemudian beras dari masing-masing varietas ini dilakukan pencampuran dengan enam perlakuan. Masing-masing perlakuan berjumlah 8 kali ulangan dan 7 kali ulangan untuk perlakuan beras *Sigupai*100% (tanpa pencampuran), beras Ciherang100% (tanpa pencampuran) dan beras *Sanbay*100% (tanpa pencampuran). Sehingga total sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 45 sampel. Perlakuan pencampuran beras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Pencampuran Beras Aceh dengan Beras Nasional (Ciherang) per 20 g

Jenis Beras	Persentase Berat (%)					
Ciherang	100	75	50	25	0	0
<i>Sigupai</i>	0	25	50	75	100	0
Sanbay	0	0	0	0	0	100

Selanjutnya beras yang telah dicampur dimasukkan ke dalam botol plastik yang berukuran kecil. Beras yang digunakan dalam satu sampel sebanyak 20 g pada masing-masing varietasnya.

Pengaturan Alat Spektrum

Spektrum NIRS untuk beras didapatkan menggunakan *Self developed FT-IR IPTEK T-1516*. Menurut Zulfahrizal *et al* (2017) kalibrasi *background/reference* dilakukan tiap jam. Pengendalian kerja alat untuk pembuatan *workflow* dan menjalankan *workflow* menggunakan *software thermo itegration®* dan untuk *running* alat dilakukan oleh *thermo operation®*. *Workflow* dibuat untuk mengatur alat agar bekerja untuk mengakuisisi spektrum absorban, memindai sampel beberapa kali, lalu merata-ratakan hasilnya, dan menyimpan hasil pemindaian dalam tiga bentuk *file* yakni *.SPA, *.JDX dan *.CSV. Adapun selang gelombang yang digunakan antara 1000 nm -2500 nm dengan interval 0.4 nm.

Akuisisi Spektrum NIRS Bubuk Biji Kakao

Akuisisi spektrum beras dilakukan dalam bentuk tumpukan. Masing-masing sampel yang telah dimasukkan ke dalam botol plastik akan dilakukan pengambilan spektrum dengan cara diletakkan masing-masing sampel tersebut pada sensor. Data absorban diperoleh dengan cara mentransformasikan nilai reflektan/pantulan ke dalam bentuk Log (1/R).

Pemeriksaan Data Outlier PCA + Hotteling T² Elipse

Principal Component Analysis (PCA) untuk mengeksplorasi kemiripan spektrum antar sampel dan untuk mencari outliers data dengan menggunakan metode *Hotteling T² ellipse*. Data yang berada diluar elips akan dideteksi sebagai data outliers dan selanjutnya dibuang (Zulfahrizal, 2016).

Model Klasifikasi

Klasifikasi keaslian beras Aceh dilakukan berdasarkan tipikal spektrum yang didapatkan. Keseluruhan data dipakai sebagai dataset yang digunakan untuk membangun model klasifikasi keaslian beras Aceh dengan metode koreksi yaitu *De-Trending* (DT) dan *Multiplicative scatter correction* (MSC). Model klasifikasi dibangun dengan menggunakan metode PCA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spektrum NIRS

Akuisisi spektra beras dilakukan pada rentang panjang gelombang 4000 – 10.000 cm⁻¹ (1000 nm - 2500 nm). Pengambilan spektrum awal (*raw*) pada penelitian ini dilakukan pada dua perlakuan. Perlakuan pertama, pengambilan spektrum awal pada masing-masing varietas beras yaitu varietas *Sigupai*, *Sanbay* dan *Ciherang*. Perlakuan kedua, pengambilan spektrum awal pada beras campuran (beras *Sigupai* dengan *Ciherang*).

Spektrum Awal Beras Tanpa Campuran

Berdasarkan spektrum awal puncak gelombang penyerapan terlihat sebanyak 5 puncak. Puncak gelombang pertama terjadi pada panjang gelombang 4123 cm⁻¹– 4308 cm⁻¹ (2355 nm - 2425 nm) menunjukkan keberadaan senyawa kandungan lemak. Panjang gelombang yang menunjukkan keberadaan kandungan lemak pada penelitian ini mendekati dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Klaithin (2012) bahwa kandungan lemak berada pada panjang gelombang 4329 cm⁻¹ (2310 nm). Puncak gelombang kedua terjadi pada panjang gelombang 4370 cm⁻¹- 4432 cm⁻¹ (2256 nm-2288 nm) menunjukkan keberadaan senyawa kimia C-H-O dimana senyawa tersebut diduga sebagai kandungan karbohidrat.

Sesuai dengan pernyataan Cen dan He (2007) terdapat ikatan kimia kandungan karbohidrat pada panjang gelombang tersebut.

Puncak gelombang ketiga terjadi pada panjang gelombang berkisaran 4617 cm^{-1} - 4864 cm^{-1} (2055 nm - 2165 nm). Panjang gelombang tersebut menunjukkan keberadaan senyawa kimia C-O-N-H dimana senyawa tersebut diduga sebagai kandungan protein. Hal serupa juga dibuktikan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Chen *et al* (2008) keberadaan kandungan protein terdapat pada panjang gelombang 4752 cm^{-1} (2104 nm). Dan juga sesuai dengan pernyataan Firdaus (2014) bahwa keberadaan kandungan protein terdapat pada panjang gelombang 4739 cm^{-1} (2110 nm).

Puncak gelombang keempat terjadi pada panjang gelombang 5049 cm^{-1} - 5234 cm^{-1} (1910 nm - 1980 nm) menunjukkan keberadaan senyawa kimia H_2O dimana senyawa tersebut diduga sebagai kandungan kadar air. Puncak gelombang kelima terjadi pada panjang gelombang berkisaran 6777 cm^{-1} - 7085 cm^{-1} (1411 nm - 1475 nm). Panjang gelombang tersebut menunjukkan keberadaan senyawa kimia C-O-N-H dan H_2O dimana senyawa tersebut diduga sebagai kandungan protein dan kadar air. Panjang gelombang yang menunjukkan keberadaan protein dan kadar air pada penelitian ini memiliki kemiripan dengan hasil penelitian Chen *et al* (2008) panjang gelombang 5170 cm^{-1} (1934 nm) menunjukkan keberadaan kadar air dan panjang gelombang 6821 cm^{-1} (1466 nm) berkaitan dengan kadar air dan protein. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Osborne *at al* (1993) terdapat kandungan kadar air pada panjang gelombang 5154 cm^{-1} (1940 nm) dan 6896 cm^{-1} (1450 nm).

Gambar 1. Spektrum Awal Beras Tanpa Campuran dengan Satu Sampel

Spektrum Awal Beras Campuran

Spektrum awal pada pencampuran beras *Sigupai* dan beras *Ciherang* pada Gambar 2, dimana spektrum beras *Sigupai*100% dan *Sigupai*75% berada diantara spektrum beras *Sigupai*50% dan *Sigupai*25%. Spektrum beras *Sigupai*50% berada pada posisi paling tinggi, sedangkan spektrum beras *Sigupai*25% berada pada posisi paling rendah. Untuk spektrum pada masing-masing pencampuran beras tidak terlalu berbeda, sama halnya dengan spektrum awal pada beras tanpa campuran. Hal ini juga menunjukkan meskipun beras

dicampurkan dengan varietas yang berbeda jika masing-masing varietas beras tersebut memiliki komposisi yang relatif sama, maka spektrum beras yang dihasilkan juga akan terlihat hampir sama.

Gambar 2. Spektrum Awal Pencampuran Beras *Sigupai* dengan Ciherang Satu Sampel

Outlier Removal

Setelah dilakukan akusisi spektrum pada beras tanpa campuran dan beras campuran, langkah selanjutnya adalah mendeteksi keberadaan data pencilan dengan menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*) yang dikombinasikan dengan *Hotelling T² ellipse* yang akan membuat data lebih sempurna. Setelah melakukan analisa, data yang berada diluar garis *ellipse* tidak termasuk ke dalam data pencilan melainkan sebagai data pengungkit, sehingga data beras tanpa campuran dan beras campuran tidak ada yang perlu di *remove*.

Klasifikasi Beras dengan Metode PCA (*Principal Component Analysis*) Beras Tanpa Campuran

Klasifikasi metode ini dengan cara mengelompokkan data seperti pada Gambar 3 (a). Hasil analisis PCA tanpa *pretreatment* terlihat bahwa beras Aceh (*Sigupai*) dan beras Nasional (Ciherang) yang mana keduanya sangat berbeda dan terpisah. Perlakuan tanpa *pretreatment* pada beras tanpa pencampuran menghasilkan total data (PC1 dan PC2) adalah sebesar 99%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan sebesar 92,85%. Yang mana beras Aceh (*Sigupai*) dan beras Nasional (Ciherang) masing-masing terklasifikasi sebesar 85,7% dan 100%. Hal ini dikarenakan terdapat satu data varietas *Sigupai* yang berada diluar posisinya (7,14%).

Selanjutnya untuk memperbaiki hasil klasifikasi beras Aceh (*Sigupai*) dengan beras Nasional (Ciherang) menggunakan metode PCA ditambahkan *pretreatment* yaitu MSC dan DT. Klasifikasi PCA dengan penambahan *pretreatment* MSC menghasilkan total (PC1 dan PC2) sebesar 93%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan sebesar 85,7%. Beras Aceh (*Sigupai*) dan beras Nasional (Ciherang) masing-masing terklasifikasi sebesar 85,7%. Hal ini dikarenakan terdapat satu data pada masing-masing varietas yang berada diluar posisinya (14,3%). Klasifikasi PCA beras *Sigupai* dan beras Ciherang dengan penambahan *pretreatment* MSC dapat dilihat pada Gambar 3 (b).

Klasifikasi PCA dengan penambahan *pretreatment* DT pada beras Aceh (*Sigupai*) dan beras Nasional (Ciherang) menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 92%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan sebesar 92,85%. Yang mana beras Aceh (*Sigupai*) dan beras Nasional (Ciherang) masing-masing terklasifikasi sebesar 85,7% dan 100%. Hal ini dikarenakan terdapat satu data varietas *Sigupai* yang berada diluar posisinya (7,14%). Klasifikasi PCA beras *Sigupai* dan beras Ciherang dengan penambahan *pretreatment* DT dapat dilihat pada Gambar 3 (c).

Gambar 3. Klasifikasi PCA (a) Tanpa *Pretreatment* (b) *Pretreatment* MSC dan (c) *Pretreatment* DT Beras *Sigupai* dan Ciherang

Klasifikasi beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (Ciherang) tanpa *pretreatment* menggunakan metode PCA dapat membedakan dua jenis varietas tersebut dengan menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 100%. Data ini terklasifikasi cukup baik dengan presentase keberhasilan sebesar 85,7%. Klasifikasi beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (Ciherang) masing-masing terklasifikasi sebesar 71,4% dan 100%. Hal ini dikarenakan terdapat dua data varietas *Sigupai* yang berada diluar posisinya (14,3%). Klasifikasi PCA beras *Sanbay* dan beras Ciherang tanpa *pretreatment* dapat dilihat pada Gambar 4 (a).

Klasifikasi beras Aceh (*Sanbay*) dengan beras Nasional (Ciherang) menggunakan metode PCA dengan penambahan *pretreatment* MSC menghasilkan total (PC1 dan PC2) sebesar 98%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan sebesar 85,7%. Beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (Ciherang) masing-masing terklasifikasi sebesar 85,7%. Hal ini dikarenakan terdapat satu data masing-masing varietas yang berada diluar posisinya (14,3%). Klasifikasi PCA beras *Sanbay* dan beras Ciherang dengan penambahan *pretreatment* MSC dapat dilihat pada Gambar 4 (b).

Klasifikasi PCA dengan penambahan *pretreatment* DT pada beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (Ciherang) menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 95%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan sebesar 92,85%. Yang mana beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (Ciherang) masing-masing terklasifikasi sebesar 85,7% dan 100%. Hal ini dikarenakan terdapat satu data varietas *Sigupai* yang berada diluar posisinya (7,14%). Klasifikasi PCA beras *Sanbay* dan beras Ciherang dengan penambahan *pretreatment* DT dapat dilihat pada Gambar 4 (c).

Gambar 4. Klasifikasi PCA (a) Tanpa *Pretreatment* (b) *Pretreatment* MSC dan (c) *Pretreatment* DT Beras *Sanbay* dan *Ciherang*

Klasifikasi beras *Sanbay* dan beras *Sigupai* tanpa *pretreatment* menggunakan metode PCA berhasil dibedakan meskipun terdapat banyak *sharing* data (50%) dengan menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 99. Data ini terklasifikasi cukup baik dengan presentase keberhasilan sebesar 100%. Klasifikasi beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (*Ciherang*) masing-masing terklasifikasi sebesar 100%. Klasifikasi PCA beras *Sanbay* dan beras *Ciherang* tanpa *pretreatment* dapat dilihat pada Gambar 5 (a).

Selanjutnya klasifikasi beras *Sanbay* dan beras *Sigupai* dengan penambahan *pretreatment* MSC menggunakan metode PCA berhasil dibedakan meskipun terdapat banyak *sharing* data (50%) dengan menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 95%. Data ini terklasifikasi cukup baik dengan presentase keberhasilan sebesar 100%. Klasifikasi beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (*Ciherang*) masing-masing terklasifikasi sebesar 100%. Klasifikasi PCA beras *Sanbay* dan beras *Ciherang* tanpa *pretreatment* dapat dilihat pada Gambar 5 (b).

Klasifikasi beras *Sanbay* dan beras *Sigupai* dengan penambahan *pretreatment* DT menggunakan metode PCA berhasil dibedakan meskipun terdapat banyak *sharing* data (50%) dengan menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 98%. Data ini terklasifikasi cukup baik dengan presentase keberhasilan sebesar 100%. Klasifikasi beras Aceh (*Sanbay*) dan beras Nasional (*Ciherang*) masing-masing terklasifikasi sebesar 100%. Klasifikasi PCA beras *Sanbay* dan beras *Ciherang* tanpa *pretreatment* dapat dilihat pada Gambar 5 (c).

Gambar 5. Klasifikasi PCA (a) Tanpa *Pretreatment* (b) *Pretreatment* MSC dan (c) *Pretreatment* DT Beras *Sanbay* dan *Sigupai*

Klasifikasi Pencampuran Beras *Sigupai* dengan Beras *Ciherang*

Pada tahap ini pencampuran beras *Sigupai* dan beras *Ciherang* akan dikelompokkan menjadi empat kelompok data (Gambar 6 a) yaitu beras *Sigupai*100%, *Sigupai*75%, *Sigupai*50% dan *Sigupai*25%. Klasifikasi metode PCA tanpa *pretreatment* pada pencampuran antara beras Aceh (*Sigupai*) dengan beras Nasional (*Ciherang*) menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 99%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan

presentase keberhasilan sebesar 87,5%. Yang mana beras *Sigupai*100%, *Sigupai*75%, *Sigupai*50% dan *Sigupai*25% masing-masing terklasifikasi sebesar 100%, 100%, 62,5% dan 87,5%. Namun di dalam empat kelompok pencampuran itu banyak terdapat *sharing* data, sehingga perlu penyederhanaan menjadi dua kelompok data (Gambar 6 b) yaitu $Sigupai \geq 75$ (*Sigupai*100% + *Sigupai*75%) dan $Sigupai \leq 50$ (*Sigupai*50% + *Sigupai*25%).

Gambar 6. Klasifikasi PCA Tanpa *Pretreatment* Pencampuran (a) Empat Kelompok Data (b) Dua Kelompok Data

Berdasarkan Gambar 6 (b) dapat dilihat setelah dilakukan penyederhanaan, data terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan 87,5%. Yang mana beras *Sigupai* ≥ 75 (*Sigupai*100% + *Sigupai*75%) dan *Sigupai* ≤ 50 (*Sigupai*50% + *Sigupai*25%) masing-masing terklasifikasi sebesar 100% dan 75%. Selain itu *sharing* data antar kelompok juga berkurang menjadi 18,75%.

Hasil klasifikasi PCA terhadap keempat kelompok dengan penambahan *pretreatment* MSC dapat dilihat pada Gambar 7 (a). Klasifikasi metode PCA menggunakan *pretreatment* MSC pencampuran antara beras Aceh (*Sigupai*) dengan beras Nasional (Ciherang) menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 92%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan sebesar 84,4%. Yang mana beras *Sigupai*100%, *Sigupai*75%, *Sigupai*50%, *Sigupai*25% masing-masing terklasifikasi sebesar 100%, 100%, 62,5% dan 75%. Namun di dalam setiap pencampuran itu banyak terdapat *sharing* data kecuali kelompok data *Sigupai*25%, sehingga perlu penyederhanaan menjadi hanya dua kelompok data yaitu $Sigupai \geq 75$ (*Sigupai*100% + *Sigupai*75%) dan $Sigupai \leq 50$ (*Sigupai*50% + *Sigupai*25%). Hasil klasifikasi dalam dua kelompok dapat dilihat pada Gambar 7 (b).

Gambar 7. Klasifikasi PCA *Pretreatment* MSC Pencampuran (a) Empat Kelompok Data (b) Dua Kelompok Data

Berdasarkan Gambar 7 (b) dapat dilihat setelah dilakukan penyederhanaan, data terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan bertambah menjadi 87,5%. Yang mana beras *Sigupai* ≥ 75 (*Sigupai*100% + *Sigupai*75%) dan *Sigupai* ≤ 50 (*Sigupai*50% + *Sigupai*25%) masing-masing terklasifikasi sebesar 100% dan 75%. Selain itu data *sharing* diantara kelompok data juga berkurang menjadi hanya sebesar 28,13%.

Klasifikasi metode PCA dengan penambahan *pretreatment* DT pada pencampuran antara beras Aceh (*Sigupai*) dengan beras Nasional (Ciherang) menghasilkan total (PC-1 dan PC-2) adalah sebesar 94%. Data ini terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan

sebesar 84,4%. Yang mana beras *Sigupai*100%, *Sigupai*75%, *Sigupai*50%, *Sigupai*25% masing-masing terklasifikasi sebesar 100%, 100%, 75% dan 62,5%. Namun di dalam setiap pencampuran itu banyak terdapat sharing data kecuali kelompok data *Sigupai*25%, sehingga perlu penyederhanaan menjadi dua kelompok data yaitu $Sigupai \geq 75$ (*Sigupai*100% + *Sigupai*75%) dan $Sigupai \leq 50$ (*Sigupai*50% + *Sigupai*25%).

Gambar 8. Klasifikasi PCA *Pretreatment* DT Pencampuran (a) Empat Kelompok Data (b) Dua Kelompok Data

Berdasarkan Gambar 8 (b) dapat dilihat setelah dilakukan penyederhanaan, data terklasifikasi secara baik dengan presentase keberhasilan bertambah menjadi 87,5%. Yang mana beras $Sigupai \geq 75$ (*Sigupai*100% + *Sigupai*75%) dan $Sigupai \leq 50$ (*Sigupai*50% + *Sigupai*25%) masing-masing terklasifikasi sebesar 100% dan 75%. Selain itu data sharing diantara kelompok data juga berkurang menjadi hanya sebesar 21,88%.

Berdasarkan model yang dibangun untuk klasifikasi beras berdasarkan varietas menggunakan PCA dapat dikatakan bahwa semua model tersebut cukup baik. Dimana hasil klasifikasi tanpa *pretreatment* dengan tingkat keberhasilan sebesar 86,9%, klasifikasi penambahan *pretreatment* MSC dengan tingkat keberhasilan sebesar 85,5% dan klasifikasi penambahan *pretreatment* DT dengan tingkat keberhasilan sebesar 87%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa klasifikasi menggunakan *pretreatment* DT merupakan salah satu klasifikasi paling baik dibandingkan tanpa *pretreatment* dan menggunakan *pretreatment* MSC.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Spektrum NIRS beras menunjukkan keberadaan kandungan lemak pada panjang gelombang 2355 nm - 2462 nm. Kandungan karbohidrat pada panjang gelombang 2256 nm - 2321 nm. Kandungan protein pada panjang gelombang 2056 nm - 2166 nm. Kandungan kadar air pada panjang gelombang 1910 nm-1980 nm dan panjang gelombang 1411 nm - 1492 nm menunjukkan kandungan protein dan kadar air.
2. NIRS dengan metode PCA mampu membedakan pencampuran beras *Sigupai* dengan beras *Ciherang* dimana pembedaan terbaik terjadi dalam bentuk dua macam pengelompokan yaitu beras $Sigupai \geq 75$ dan beras $Sigupai \leq 50$.
3. *Pretreatment de-trending* merupakan *pretreatment* terbaik dalam mengklasifikasi beras Aceh (*Sigupai* dan *Sanbay*) dengan beras Nasional (*Ciherang*).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat dikemukakan untuk penelitian selanjutnya adalah dapat dilakukan klasifikasi pada sampel beras Aceh lainnya berdasarkan daerah-daerah asalnya dan juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode klasifikasi yang lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Cen, H dan Y. He. 2007. Theory and application of near infrared reflectance spectroscopy in determination of food quality. *J. Trends in Food Sci & Technol.* 18:72-83.
- Chen, J.Y. Yelian, M. Satoshi, S dan Han, Z. 2008. Near Infrared Spectroscopy for Determination of the Protein Composition of Rice Flour. *Food Sci. Technol. Res.*, 14 (2), 132-138.
- Bakhtiar, E. 2009. Pengembangan Padi yang Berbasis Potensi Lokal Aceh. *University Farm Universitas Syiah Kuala Sub Stasion Pengembangan Padi.*
- Firdaus, J., R. Hasbullah, U. Ahmad dan M. R. Suhartanto. 2014. Deteksi Cepat Viabilitas Benih Padi Menggunakan Gelombang Near Infrared dan Model Jaringan Saraf Tiruan. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan.* Vol. 33 (22). 77-86.
- Klaithin, R. Thawatchai, P. Parichat, T. Kaewalin, K. Sa-nguansak, T dan Suchada V. 2012. Pasting Cell: An Alternative Sample Cell for Detection of *Aspergillus flavus* Infected Milled Rice by NIR Spectroscopy. *CMU.J.Nat.Sci.Special Issue on Agricultural & Natural Resources* Vol. 11 (1).
- Munawar, A, A. 2014. *Multivariate Analysis and Artificial Neural Network Approaches of Near Infrared Spectroscopy Data for Non-Destructive Quality Attributes Prediction of Mango.* Goettingen. George-August University.
- Osborne, B. G., Fean, T., Hindle, P. H. 1993. *Practical NIR Spectroscopy.* Longman Scientific and Technical, United Kingdom.
- Zulfahrizal, A. A. Munawar dan H. Meilina. 2016. Estimasi Kandungan Lemak Pada Biji Kakao Utuh Secara Cepat dan Non-Destruktif dengan Menggunakan Teknologi NIRS. *Jurnal Otomasi, Kontrol dan Instrumentasi.* Vol. 8 (1). 17-24.
- Zulfahrizal, A.A. Munawar, dan H. Meilina. 2017. Rancang Bangun Alat Sensor Portable Berbasis Pengembangan Aplikasi Teknologi Near Infrared Sebagai Metode Baru yang Rapid dan Non-Destructive untuk prediksi Kualitas Kakao. *Prosiding Seminar Nasional Pasca Sarjana Universitas Syiah Kuala.* 32-37.