

## KARAKTERISASI WARNA BUAH KELAPA SAWIT UNTUK MENENTUKAN KADAR CPO (*CRUDE PALM OIL*) DENGAN METODE LSI (*LASER SPECKLE IMAGING*)

Neneng Fitrya\*, Shabri Putra Wirman, Wahyuni Fitri

Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Muhammadiyah Riau, Jl. Tambusai, Pekanbaru 28291

\* email: [nenengfitrya@umri.ac.id](mailto:nenengfitrya@umri.ac.id)

### ABSTRACT

*A prototype has been designed that serves to identify the level of maturity of oil palm fruit, the level of maturity greatly affects the quality of CPO (Crude Palm Oil) of oil palm fruit. This system uses the Laser speckle imaging (LSI) method by analyzing changes in the contrast value of the speckle pattern. The resulting speckle pattern was in the form of random scattering patterns of oil palm fruits that were illuminated by laser and analyzed using Matlab 2015a Software. The contrast results from LSI show, raw fruit has an average contrast value of 0.36727, ripe fruit 0.45444, and overripe fruit 0.50142. The contrast value of oil palm fruit speckle patterns increases with increasing level of maturity. Changes in speckle pattern are influenced by the texture and color of the fruit. LSI method is able to analyze the level of maturity according to changes in texture and color of oil palm fruit.*

**Keywords:** Contrast, Laser Speckle Imaging, Palm Oil.

### PENDAHULUAN

CPO (*Crude Palm Oil*) merupakan salah satu bahan baku yang memiliki tingkat daya guna yang tinggi baik dalam kebutuhan sehari-hari maupun industri. Negara pengekspor CPO (*Crude Palm Oil*) terbesar di dunia salah satunya yaitu Indonesia. Kualitas CPO yang dihasilkan sangat bergantung pada tingkat kematangan buah kelapa sawit. Penentuan tingkat kematangan buah kelapa sawit secara umum ditentukan berdasarkan jumlah brondolan dan warna, sehingga penanganan panen buah kelapa sawit menjadi suatu kegiatan yang penting dalam meningkatkan mutu CPO (Fauzi, 2007). Warna pada buah kelapa sawit disebabkan karena adanya antosianin, dengan bertambahnya tingkat kematangan Senyawa antosianin akan cenderung menurun.

Pemanenan yang dilakukan di perkebunan kelapa sawit masih banyak mengandalkan cara tradisional, namun cara ini dinilai tidak efisien karena bersifat subyektif, lambat dan tidak menyeluruh (Hazir, 2012). Pemanenan yang lebih modern perlu dikembangkan untuk menjaga kualitas CPO, seperti penggunaan sensor dalam identifikasi buah kelapa sawit yang memiliki tingkat kematangan yang bagus.

Beberapa sistem sensor untuk menentukan tingkat kematangan buah kelapa sawit

sudah banyak diteliti, diantaranya yaitu Metode spektroskopi *fluoresensi* menghasilkan intensitas *fluoresensi* tertinggi berada pada tingkat buah kelewat matang sehingga kurang tepat untuk mendeteksi buah tepat matang (Shiddiq, 2016). Penelitian selanjutnya mendeteksi kematangan dengan spektrofotometer UV-Vis, metode ini membutuhkan *reference* yang sesuai dengan tingkat pencahayaan yang digunakan (Thoriq, 2016).

Pada penelitian ini dikembangkan metode untuk melihat tingkat kematangan buah kelapa sawit dengan metode laser speckle imaging (LSI) dan dibandingkan dengan nilai kuantitatif dari nilai antosianin. Pada penelitian sebelumnya sudah dilakukan analisa kontras spekel dan dibandingkan dengan uji kualitatif antosianin (Fitrya, 2018). Metode LSI ini dipilih karena metode ini memiliki kelebihan non destruktif dan non invasif (Fitrya, 2013)

## **METODE PENELITIAN**

Pelaksanaan penelitian dibagi atas beberapa tahap yaitu Preparasi alat yang meliputi posisi laser kesampel menggunakan jarak 10 cm dengan sudut 600. Sensor CMOS diposisikan sejauh 4 cm dari titik hamburan sampel.

Preparasi sampel, dimana sampel yang dipilih berasal dari buah sawit jenis marihat. Masing-masing sampel dipilih dengan tingkat kematangan yang berbeda *Underripe* (mentah), *ripe* (matang), *overripe* (terlalu matang).

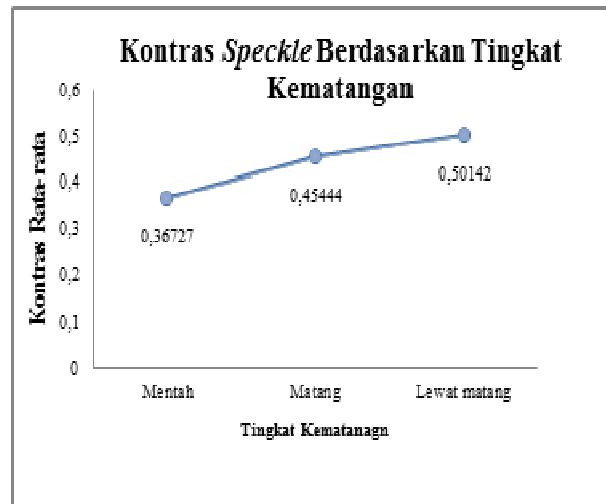
Pengujian sampel yang terdiri dari Pengujian dengan metode LSI dilakukan untuk mendapatkan data kontras dari buah sawit,

Laser, sedangkan uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kadar antosianin yang terdapat didalam buah sawit.

## **PEMBAHASAN**

### **Pengambilan Data Menggunakan Metode LSI**

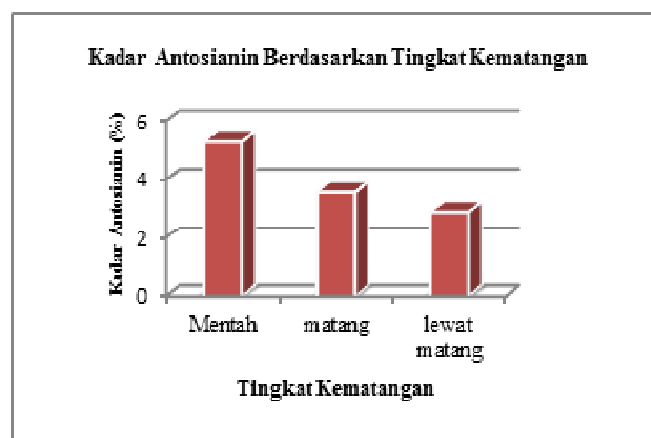
Pengambilan data menggunakan metode LSI dilakukan untuk mengambil nilai kontras dari masing-masing tingkat kematangan. Hamburan *speckle* yang terbentuk ketika sinar laser jatuh ke permukaan buah sawit bergantung pada tekstur permukaan buah sawit yang mengakibatkan pola hamburan yang terbentuk menjadi beragam. Nilai kontras yang didapat untuk setiap tingkat kematangan memiliki nilai yang berbeda-beda. Berdasarkan gambar 1 menunjukkan nilai kontras *speckle* pada setiap tingkat kematangan. Buah sawit *Underripe* memiliki nilai kontras rata-rata 0,36727, buah Ripe 0,45444, dan buah *Overripe* 0,50142. Berdasarkan data tersebut nilai kontras pada buah sawit akan bertambah seiring dengan bertambahnya tingkat kematangan. Hal ini disebabkan oleh semakin bertambah matang, maka permukaan buah akan semakin kasar dan menyebabkan nilai kontras menjadi bertambah besar (Minarni,2016).



Gambar 1. Kontras *Speckle* Berdasarkan Tingkat Kematangan

### Uji Kuantitatif Sample Buah Kelapa Sawit

Setelah dilakukan uji menggunakan metode LSI, selanjutnya dilakukan pengukuran kadar antosianin yang terkandung didalam buah kelapa sawit. Pengujian kadar antosianin ini dilakukan secara kuantitatif menggunakan Spektrometer UV-Vis dengan panjang gelombang 520 nm. Uji kuantitatif dilakukan untuk menentukan kadar % antosianin yang terdapat pada sample. Total antosianin dapat dihitung setelah mengukur nilai absorbansi pada sample, kemudian nilai absorbansi digunakan pada persamaan 3.1 untuk menghitung kadar antosianin. Berdasarkan grafik pada Gambar 1 diketahui bahwa kadar antosianin menurun seiring dengan bertambahnya tingkat kematangan. Konsentrasi tertinggi kadar antosianin terdapat pada buah mentah yaitu sebesar 5,27%, kemudian diikuti dengan buah sawit matang sebesar 3,55% dan terendah pada buah terlalu matang sebesar 2,88%. Hal ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Hazir (2012) dan Reza Umami (2016). Penurunan nilai kadar antosianin dari mentah hingga terlalu matang disebabkan oleh perubahan warna yang terjadi ketika proses kematangan.

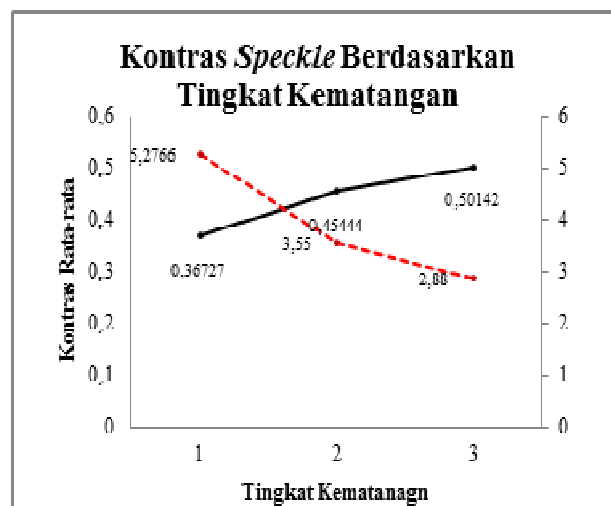


Gambar 2. Kadar Antosianin Berdasarkan Tingkat Kematangan

## Hubungan Kontras Speckle Terhadap Kadar Antosianin Dan Karakteristik Kadar CPO

Kualitas CPO yang baik yaitu didapatkan dari buah sawit yang tepat dipanen pada saat keadaan *ripe* (matang). Untuk mengetahui tingkat kematangan dapat dilihat berdasarkan warna pada buah. Warna pada buah dianalisis dari pigmen antosianin yang terdapat didalamnya. Pigmen warna pada buah mempengaruhi warna CPO yang dihasilkan pada saat proses pengolahan (Pasaribu,2004).

Pengujian untuk menganalisa tingkat kematangan buah kelapa sawit dilakukan dengan dua metode yaitu destruktif dan non-destruktif. Metode LSI dilakukan untuk menganalisa kematangan buah sawit secara non-destruktif (tidak merusak sample), sedangkan uji fitokimia dilakukan untuk menganalisa kematangan buah secara destruktif (merusak sample) untuk mengetahui kadar antosianin yang terkandung didalam buah. Dari uji fitokimia kadar antosianin dan uji kontras speckle didapatkan data yang berbanding terbalik, hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. yang menyatakan hubungan antara kontras *speckle* dan kadar antosianin.



Gambar 3. Hubungan Kontras *Speckle* Dan Kadar Antosianin

Berdasarkan data pada Gambar 3. dapat disimpulkan bahwa kontras *speckle* pada buah sawit berbanding terbalik dengan nilai kadar antosianinnya. Buah mentah memiliki nilai kontras kecil namun kadar antosianinnya tinggi, buah matang memiliki nilai kontras yang lebih tinggi dan kadar antosianin yg lebih rendah dari buah mentah, sedangkan buah terlalu matang memiliki nilai kontras terbesar dan kadar antosianin paling kecil dari buah mentah maupun matang. Hubungan antara kontras speckle dan kadar antosianin ini dapat kita gunakan untuk menganalisis hubungan antara kontras speckle dan kualitas kadar CPO. Alat LSI ini mampu menganalisis tingkat kematangan untuk mendapatkan kualitas buah yang baik (tepat matang) sehingga bisa mendapatkan hasil CPO yang baik sesuai dengan warna pada standar mutu CPO yang berwarna jingga kemerahan dan pada penelitian memiliki nilai kadar antosianin 3,55 %.

## KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian nilai kontras spekel dan kadar antosianin pada buah sawit maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut semakin bertambah matang maka nilai kontras *speckle* yang dihasilkan akan semakin bertambah besar. Semakin bertambah matang, maka kadar antosianin yang terkandung di dalam buah akan menurun. Alat LSI ini mengidentifikasi tingkat kematangan buah kelapa sawit.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Ristekdikti yang sudah mendanai penelitian ini dan LP2M universitas Muhammadiyah Riau yang sudah membantu kelancaran administrasi yang berhubungan dengan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hazir MHM, Sharif ARM, Amirudin MD. 2012. Determination of oil palm fresh fruit bunch ripeness based on flavonoids and anthocyanin content. *J. Food Eng.* 113 (1) : 534-540
- Wahyu R., Minarni. 2016. Analisa hubungan Gray Value Spekel dan Tingkat Kematangan Buah Sawit Brondolan Menggunakan Metode LSI. Prosidng SEMIRATA Bidang MIPA 2016. Palembang
- Serlahwaty, D. 2007. Kajian Isolasi Karotenoid dari Minyak Sawit Kasar dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Penjerap Bahan Pemucat. Tesis. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Völker A C., Zakharov., Weber, F., Buck., Scheffold. 2005. Laser Speckle Imaging With An Active Noise Reduction Scheme. *OPTICS EXPRESS* 9782-13(24)
- Fitrya, N., Sandra., Harmadi. 2013. Analisis Kontras Spekel Menggunakan LSI (Laser Speckle Imaging) Untuk Mendeteksi Formalin Pada Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 9(2):80-85.
- J.B.Harbone. 2006. Metode Fitokimia penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. ITB. Bandung
- Suwannarat S, Khaorapapong T, Chongcheawchamnan M. 2012. Prediction of Oil Content in Fresh Palm Fruit based on an Ultrasonic Technique. *J. NatSci* 46 (1) : 318 – 324
- Cherie D, Herodian S, Makky M, Mandang T, Ahmad U, Thoriq A. 2012. Application of Photogrametric Techniques to Determine the Maturity of Oil Palm Fresh Fruits Bunches. *Proceedings of ISAE National Seminar. Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia. 30 Nopember -2 Desember 2012.* P166-177.
- Yang, Owen., Bernard Choi. 2012. Laser Speckle Imaging Using A Consumer-Grade Color Camera. *Optical Society of America. Optics Letter.* 37 (9)-0146-9592
- Fauzi Y, Widyastuti YE, Satyawibawa I, Hartono R. 2007. Kelapa Sawit : Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya.