

**OPTIMASI KONSENTRASI BAHAN PENGIKAT DAN WAKTU
IMOBILISASI PADA INDIKATOR KUBIS MERAH (*Brassica oleracea var
capitata L. forma rubra L*) UNTUK MENDETEKSI KESEGARAN BUAH
PEPAYA POTONG**

Diana Lady Yunita Handoyo^{1*}

Program Studi S1 Farmasi FIK Universitas Ibrahimy Situbondo¹

Email¹: lady.dianayunita@gmail.com

ABSTRAK

Buah pepaya yang dipotong adalah contoh buah potong yang dijual di supermarket. Buah pepaya yang dipotong mudah mengalami penurunan kualitas, sehingga diperlukan indikator yang dapat mendeteksi kesegaran buah pepaya yang dipotong. Kubis merah sebagai tanaman sumber pigmen alami yakni antosianin dapat diaplikasikan sebagai indikator alami karena sifatnya yang dapat berubah warna sebagai respon terhadap perubahan pH. Indikator kubis merah pertama-tama mengalami optimasi bahan pengikat dan waktu immobilisasi untuk memberikan hasil deteksi yang akurat. Indikator kubis merah disiapkan dengan mengimmobilisasi kertas saring Whatmann pada ekstrak kubis merah. Indikator yang diimmobilisasi dianginkan dan kemudian nilai rata-rata biru diukur menggunakan ImageJ. Konsentrasi optimum bahan yang terikat (PVA) adalah 1% dan waktu immobilisasi optimum adalah 10 menit.

Kata Kunci: indikator kubis merah, kesegaran buah pepaya potong, pH

ABSTRACT

Cut papaya fruit was an example of cut fruit sold in supermarkets. Cut papaya fruit easily declined in quality, so indicators were needed that could detect the freshness of cut papaya fruit. Red cabbage as a plant source with natural pigments, namely anthocyanin, can be applied as a natural indicator because it can change color in response to changes in pH. The red cabbage indicator first underwent optimization of the binding material and immobilization time to provide accurate detection results. The red cabbage indicator was prepared by immobilizing Whatmann filter paper on red cabbage extract. The immobilized indicators were aired and then the mean blue value was measured using ImageJ. The optimum concentration of bound material (PVA) was 1%, and the optimum immobilization time was 10 minutes.

Keywords: indicator of red cabbage, freshness of cut papaya, pH

PENDAHULUAN

Pepaya adalah buah yang kaya akan nilai gizi dan dapat dikonsumsi segar atau diolah menjadi berbagai produk. Menurut (7), (1) serta (6)), pepaya mengandung 1,0-1,5% protein, 1,0-1,5% vitamin A, dan 69-71 mg vitamin C per 100 gram. Mineral dalam pepaya meliputi kalsium sebesar 11-31 mg dan kalium sebesar 39-337 mg per 100 gram. Selain itu, pepaya mengandung 0,1% lemak rendah, 7-13% karbohidrat, 35-59 kkal per 100 gram, 200 kJ energi, dan 85-90% air. (3) menyatakan bahwa bagian tanaman pepaya seperti akar, daun, buah, dan biji mengandung fitokimia seperti polisakarida, vitamin, mineral, enzim, protein, alkaloid, glikosida, saponin, dan flavonoid yang semuanya dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi dan obat (2).

Kubis merah adalah salah satu sumber alami antosianin, yang warnanya dapat berubah sesuai dengan perubahan pH. Misalnya, ekstrak kubis merah berwarna merah pada pH 1, merah kebiruan pada pH 4, ungu pada pH 6, biru pada pH 8, hijau pada pH 12, dan kuning pada pH 13 (4).

Antosianin adalah zat warna larut air yang menunjukkan warna berbeda tergantung pada sifat asam-basa dari lingkungannya. Pada pH asam, antosianin akan berwarna merah dan memiliki sifat lebih stabil, sedangkan dalam lingkungan pH lingkungan yang basa, warnanya berubah menjadi biru. Antosianin dapat membentuk turunan seperti petunidin, malvidin, antosianidin, sianidin, pelargonidin, dan delphinidin. Antosianidin termasuk dalam jenis flavonoid yang secara struktural merupakan bagian dari kelompok flavon, dan bentuk glikosidanya dikenal sebagai antosianin (4).

ImageJ merupakan perangkat lunak analisis gambar yang dibuat oleh *National Institutes of Health* (NIH). Perangkat ini dilengkapi dengan beberapa komponen seperti menu bar, tool bar, dan status bar yang dapat dilihat pada gambar 1. Saat kursor ditempatkan di atas gambar, program ini dapat menampilkan dan mengukur koordinat kursor dalam piksel per detik (5).

Program ImageJ menggunakan perhitungan nilai RGB berdasarkan tiga warna utama: merah, hijau, dan biru. Pemilihan warna-warna ini didasarkan pada kemampuannya untuk menciptakan spektrum yang terlihat oleh mata manusia dan bisa bercampur untuk menghasilkan warna lainnya. Saat intensitas tertinggi dari setiap warna digabungkan, cahaya putih terbentuk; sebaliknya, ketika intensitasnya nol, cahaya hitam akan dihasilkan (5). Cara menghitung nilai RGB dengan program ImageJ dapat dilihat pada gambar 1.

Indikator alami dapat dibuat dengan memanfaatkan antosianin yang terdapat dalam tumbuhan. Antosianin adalah senyawa organik berwarna yang mirip dengan indikator sintetis. Saat ini, indikator yang tersedia sebagian besar adalah indikator sintetis yang harganya cukup mahal dan kurang ramah lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan indikator alami yang lebih ekonomis, mudah didapat, dan *eco-friendly* untuk menggantikan indikator sintetis tersebut. Hal inilah yang menjadi latar belakang dibuatnya indikator alami kubis merah, yang mana terlebih dahulu dilakukan optimasi bahan pengikat dan waktu imobilisasi agar memberikan hasil deteksi yang akurat terhadap kesegaran buah pepaya potong.

METODE PENELITIAN

Bahan : kubis merah, polivinil alkohol (PVA), kertas saring cat no 1001150 (*whatmann*)

Alat : timbangan analitik (Radwag), hotplate (Thermo), *glassware* (Iwaki), pipet tetes, plat tetes, pinset, spatula, vial, scanner, imageJ.

Metode :

Optimasi Konsentrasi Bahan Pengikat (PVA)

Bahan pengikat yang digunakan yaitu PVA dioptimasi berapa konsentrasinya yang akan digunakan. PVA dengan perbedaan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% ditambahkan dalam 10 mL ekstrak kubis merah dengan diaduk konstan menggunakan *magnetic stirrer* dibantu dengan pemanasan pada suhu 50°C.

Optimasi Waktu Imobilisasi

Waktu imobilisasi divariasikan menjadi 10 titik waktu dengan rentang 2 – 20 menit. Kertas saring yang digunakan berbentuk lingkaran berdiameter 0,5 cm yang akan direndam pada ekstrak kubis merah. Masing-masing perlakuan yang terbagi dengan lama perendaman 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, dan 20 menit akan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Setelah kertas saring selesai mengalami perendaman sesuai waktu yang ditentukan, kertas diangin-anginkan agar kering. Kertas saring yang telah kering selanjutnya akan menjalani penghitungan nilai *mean blue* menggunakan *imageJ*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

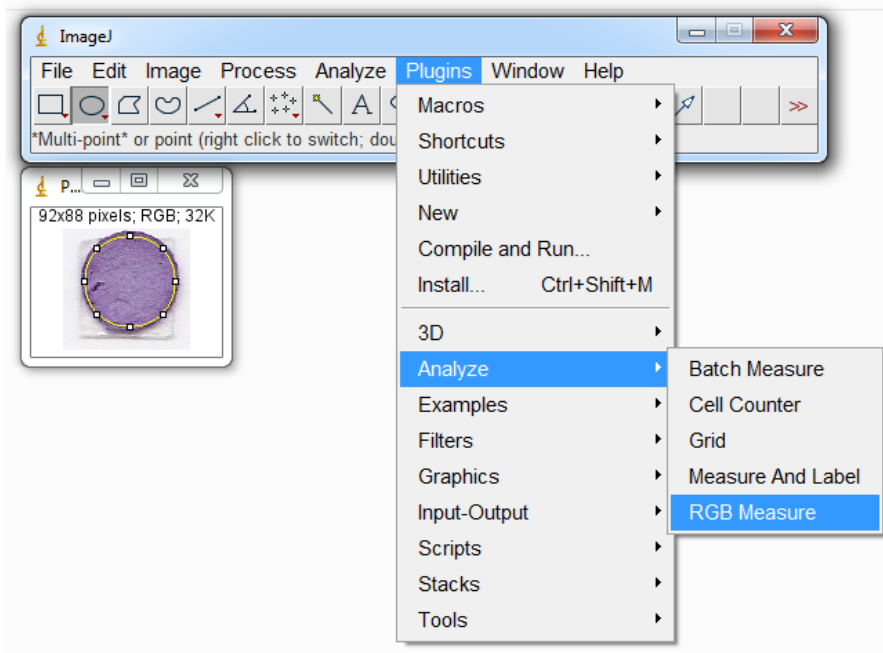
Optimasi Konsentrasi Bahan Pengikat (PVA)

Metode imobilisasi kertas saring *whatmann* digunakan dalam pembuatan sensor kesegaran buah dengan indikator alami dari kubis merah yang diberikan PVA sebagai bahan tambahan yang fungsinya sebagai pengikat. Optimasi bahan pengikat dilakukan untuk menentukan konsentrasi PVA yang digunakan pada ekstrak kubis merah agar menghasilkan warna yang optimal dan tidak terjadi *leaching* atau kebocoran saat kontak dengan sampel. Penentuan konsentrasi bahan pengikat ini dilakukan dengan cara menambahkan 1%, 2%, 3% PVA ke dalam kubis merah. Kemudian diamati dan dipilih warna yang paling jelas dan paling pekat serta secara kuantitatif diukur menggunakan nilai *mean blue*.

Pada tabel 1, konsentrasi PVA 1% memiliki warna yang paling gelap dibandingkan 2% dan 3% serta memiliki nilai *mean blue* yang paling rendah yaitu 163,637. Hal ini dikarenakan semakin gelap warna sensor maka nilai *mean blue* semakin rendah. Pada penambahan PVA 2% dan 3% warna yang dihasilkan lebih cerah dan memiliki nilai *mean blue* lebih tinggi bila dibandingkan dengan PVA 1% yaitu berturut-turut sebesar 169,548 dan 170,255. Warna yang dihasilkan lebih cerah kemungkinan karena penambahan PVA yang lebih banyak sehingga warna dari indikator kubis merah tidak lagi sepekat saat tidak diberi PVA. Konsentrasi PVA yang digunakan sebagai bahan pengikat untuk tahap selanjutnya yaitu 1% karena memiliki warna yang paling gelap sehingga diharapkan dapat memberikan perubahan warna yang jelas saat berinteraksi dengan perubahan pH pada pepaya.




Optimasi waktu imobilisasi

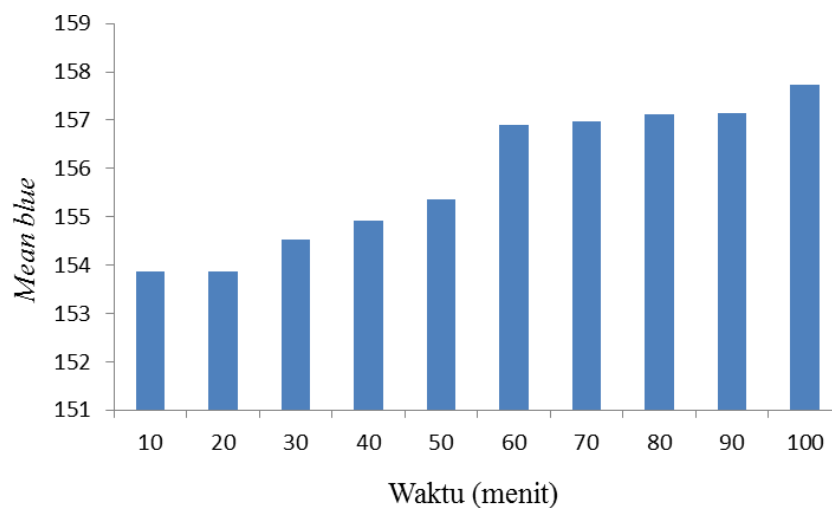
Berdasarkan gambar 5.1, dapat dilihat bahwa nilai *mean blue* dan waktu imobilisasi berbanding lurus dengan semakin lama waktu imobilisasi menyebabkan kenaikan nilai *mean blue*. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin lama waktu imobilisasi maka terjadi penurunan pengikatan indikator pada membran sehingga sensor tidak dapat berinteraksi secara sempurna saat terjadi perubahan pH pada pepaya. Hal ini dikarenakan pada saat waktu tertentu indikator telah terserap ke dalam membran secara sempurna, namun karena perendaman membran yang terlalu lama maka indikator yang telah terserap pada membran akan keluar lagi sehingga indikator yang tersisa dalam membran tinggal sedikit. Selama pengamatan dilakukan, warna yang lebih gelap muncul pada waktu 10 menit serta nilai *mean blue* menempati angka terendah yaitu 153,874. Hasil inilah yang digunakan sebagai acuan waktu imobilisasi pada tahap selanjutnya adalah 10 menit. Dipilih waktu 10 menit yaitu agar sensor dapat berinteraksi secara sempurna terhadap perubahan pH pada pepaya dan untuk memberikan efisiensi waktu dalam imobilisasi membran.



Gambar 1. Cara perhitungan nilai RGB menggunakan program *imageJ*

Tabel 1. Optimasi Konsentrasi PVA

Konsentrasi PVA	Visualisasi membran	Mean blue
1 %		163,637 ± 0,270
2 %		169,548 ± 0,220
3 %		170,255 ± 2,441



Gambar 2. Grafik korelasi nilai *mean blue* dengan waktu imobilisasi

KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi bahan pengikat sebesar 1% dan waktu imobilisasi selama 10 menit memberikan hasil yang optimal dalam pembuatan indikator kubis merah untuk mendeteksi kesegaran buah pepaya potong. Untuk penelitian selanjutnya yaitu akan dibuat sensor dari kubis merah untuk mendeteksi kesegaran buah pepaya potong dan dilakukan evaluasi seperti waktu pakai, waktu respon, dan reproduibilitas. Kemudian setelah dilakukan uji evaluasi akan dilanjutkan dengan melihat intensitas perubahan warna sensor pada buah papaya potong.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada mahasiswa Program Studi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibrahimy yang ikut membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chan, H.T.Jr., K.L. Hibbard, T. Goo, E.K. Akamine.1979. Sugar composition of papayas during fruitdevelopment. *HortScience* 14:140-141.
2. Ketty Suketi, Roedhy Poerwanto, Sriani Sujiprihati, Sobir, dan Winarso Drajad Widodo. "Karakter Fisik dan Kimia Buah Pepaya pada Stadia Kematangan Berbeda." *J. Agron. Indonesia*, 2010: 60-66.
3. Krishna, K.L., M. Paridhavi, J.A. Patel. 2008. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of Papaya (*Carica papaya* L.). *Nat. Prod.Rad.* 7:364-373.
4. Marwati, S. 2012. Ekstraksi dan Preparasi Zat Warna Alami sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. 2012.
5. Reinking, L. 2007. ImageJ basics. *Word Journal Of The International Linguistic Association*. (June):1–22
6. Sankat, C.K., R. Maharaj. 2001. Papaya. p. 167-190. *In* S.K. Mitra (*Ed.*). *Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits*. CAB International. England.
7. Villegas, V.N. 1991. *Carica papaya* L. p.125-131. *In* E.W.M.Verheij, R.E. Coronel (*Eds.*). *Edible Fruits and Nuts. Plant Resources of South-East Asia (PROSEA)* Foundation. Bogor. Indonesia.