



STUDI PENGGUNAAN SAFRANIN DAN KOLKISIN DALAM PENGAMATAN KROMOSOM PADA SEL AKAR BAWANG BOMBAY (*Allium cepa* Var)

Noval Febriadi¹, Nofisulastri^{2*}, dan Akhmad Sukri³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika,
Indonesia

*E-Mail : nofisulastri@undikma.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7255>

Submit: 23-02-2023; Revised: 28-02-2023; Accepted: 28-06-2023; Published: 30-06-2023

ABSTRAK: Berdasarkan hasil observasi awal ditemukan bahwa penggunaan safranin dan kolkisin menunjukkan hasil yang kurang maksimal. Tujuan penelitian ini adalah mengamati fase pembelahan mitosis yang tampak terhadap penggunaan safranin dan kolkisin pada sel akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var). Tahapan penelitian meliputi tahap pembuatan preparat, yaitu penumbuhan akar, pemotongan akar, fiksasi, maserasi, pewarnaan, dan pemencetan/squash, dan dilanjutkan tahapan pengamatan fase pembelahan mitosis yang tampak secara mikroskopis. Data diperoleh merupakan dari hasil pengamatan fase pembelahan pada kromosom sel akar Bawang Bombay, selanjutnya dianalisis secara deskriptif, selanjutnya dikomparatif untuk menunjukkan fase pembelahan apa saja akibat pewarnaan safranin dan kolkisin dengan waktu perendaman yang berbeda. Berdasarkan pengamatan, fase pembelahan sel akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var) yang tampak, safranin lebih efektif dibandingkan dengan kolkisin dengan waktu perendaman selama 30 menit.

Kata Kunci: Safranin, Kolkisin, Pembelahan Sel, Kromosom, Bawang Bombay.

ABSTRACT: Based on the results of initial observations it was found that the use of safranin and colchicine showed less than optimal results. The purpose of this study was to observe the phases of mitotic division seen in the use of safranin and colchicine in onion (*Allium cepa* Var) root cells. The stages of the research included the stages of making preparations, namely root growth, root cutting, fixation, maceration, staining, and squashing, and continued with the observation of the phase of mitotic division which appeared microscopically. The data obtained were from the results of observing the cleavage phase in the chromosomes of the onion root cells, then analyzed descriptively and then comparatively to show what cleavage phases were due to safranin and colchicine staining with different soaking times. Based on the observed cell division phase of onion (*Allium cepa* Var) roots, safranin was more effective than colchicine with 30 minutes of soaking time.

Keywords: Safranin, Colchicine, Cell Division, Chromosomes, Onion.



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Kromosom merupakan struktur nukleoprotein, membawa materi genetik berupa DNA sebagai unit hereditas, serta membawa informasi untuk aktivitas regulasi sel. Kromosom memiliki fungsi utama dalam bertanggung jawab pada pemisahan DNA dalam jumlah yang sama dan membawa sifat dari kedua orangtua pada setiap pembelahan sel (Aziz, 2019). Menurut Aristya *et al.* (2018), kromosom dapat di jumpai dalam nukleus atau inti sel, kromosom dapat dilihat





pada saat sel sedang membelah menggunakan mikroskop binokular atau monokular, biasanya pada fase metafase kromosom dapat diamati sangat jelas, tetapi untuk mengamati struktur yang lebih detail dibutuhkan mikroskop elektron yang memiliki perbesaran lebih kuat dibandingkan dengan mikroskop cahaya. Selain penggunaan mikroskop yang memadai, dibutuhkan juga zat pewarna jaringan untuk membantu dalam mengamati kromosom.

Penggunaan pewarna dalam preparat bertujuan untuk mempertajam dan memperjelas gambaran sel sehingga mudah diteliti di bawah mikroskop (Gresbi dalam Jannah *et al.*, 2019). Salah satu larutan pewarna yang umum digunakan adalah safranin. Safranin merupakan zat warna basa kuat dan dapat mewarnai sangat baik apabila jaringan difiksasi dengan larutan *fleming*, akan tetapi safranin memiliki sifat yang mudah rusak, sulit dalam penyimpanan dan lambat dalam proses pewarnaan (Izzati, 2017). Sedangkan kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) adalah suatu alkaloid yang diisolasi dari tumbuhan alkaloid yang diekstrak dari biji dan umbi tanaman yang digunakan dalam proses poliploidisasi (Crowder dalam Susianti *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan bahwa penggunaan pewarnaan safranin hanya menunjukkan fase profase dan telofase serta penyerapan warna terhadap jaringan yang jelas di bawah mikroskop, sedangkan penggunaan kolkisin banyak ditemukan fase profase saja dan penyerapan warna terhadap jaringan cukup jelas. Berdasarkan masalah tersebut, dapat ditarik kesimpulan masih rendahnya informasi terkait pewarnaan yang efektif dalam mempermudah atau mempertegas pengamatan fase pembelahan sel secara keseluruhan. Maka salah satu tujuan penelitian ini, seberapa besar potensi pewarnaan safranin dengan kolkisin untuk pengamatan pola pembelahan sel akar ujung Bawang Bombay khususnya.

METODE

Penelitian ini merupakan studi deskriptif dilanjutkan secara komparatif sebagai gambaran perbandingan prosedur pewarnaan yang tepat untuk mengetahui kejelasan fase pembelahan sel. Adapun gambaran studi penelitian ini merujuk pada Hikmawati (2020), dimana untuk memecahkan masalah aktual dapat melalui cara mengumpulkan data, menyusun, mengklasifikasikan, menganalisis, serta menginterpretasikannya. Selanjutnya secara komparatif merupakan metode yang digunakan untuk membandingkan, sehingga dalam penelitian ini akan membandingkan safranin dan kolkisin yang dapat digunakan sebagai bahan pengamatan kromosom dan pembelahan sel (Priscila, 2018).

Tahapan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika untuk mengamati fase pembelahan sel pada ujung akar tanaman Bawang Bombay (*Allium cepa* Var) dengan pemberian larutan safranin dengan kolkisin sebagai bahan pewarnaan pada kromosom. Sebagai data pendukung, lama perendaman larutan untuk menentukan efektivitas pewarnaan terbaik dilakukan dalam rentang yang berbeda, yaitu 10 menit, 30 menit, dan 45 menit. Dimana prosesi pengambilan data diperoleh hasil dengan melihat hasil dari percobaan penelitian ini dilakukan dengan





menggunakan lembar pengamatan yang diisi bersama mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika yang sedang menempuh mata kuliah genetika.

Adapun tahapan penelitian secara garis besar meliputi tahapan pembuatan preparat sel dan tahapan pengamatan fase pembelahan sel (preparat) dan digambarkan sebagai berikut:

Tahapan Pembuatan Preparat Sel

Tahapan pembuatan preparat sel meliputi tahap penumbuhan dan pemotongan akar, fiksasi, maserasi, pewarnaan, dan pemencetan (*squash*).

Penumbuhan dan Pemotongan Akar

Proses penumbuhan akar menggunakan medium air pada gelas plastik selama 2 minggu atau akar tumbuh setidaknya berukuran 5 cm, dan pemotongan ujung akar sekitar 1-2 mm. Menurut Abdullah *et al.* (2017), waktu efektif pemotongan ujung akar Bawang Bombay pada pagi hari, estimasi 08.00-09.00 WITA.

Fiksasi

Fiksasi dilakukan dengan memotong ujung akar dan diletakkan pada cawan petri dan ditambahkan larutan asam asetat glasial 45% selama 15 menit pada suhu 5°C. Fiksasi dilakukan dengan tujuan untuk mempertahankan komponen dari sel-sel tumbuhan sehingga tetap dalam keadaan hidup.

Maserasi

Maserasi bertujuan untuk melisiskan lamela tengah akar Bawang Bombay. Menurut Abdullah *et al.* (2017), proses maserasi dilakukan dengan menggunakan larutan $\text{HCl } 1\text{N}$, proses maserasi dilakukan selama 10 menit dengan suhu ruangan.

Pewarnaan

Proses pewarnaan dilakukan pada bagian ujung akar yang telah dimaserasi dan dibersihkan. Konsentrasi pewarnaan menggunakan larutan safranin menurut Abdullah *et al.* (2017), sedangkan kolkisin menurut Komala *et al.* (2022). Dalam prosesi pewarnaan didiamkan/rendam dalam larutan safranin dan kolkisin dengan rentang 10 menit, 30 menit, dan 45 menit untuk mengetahui sejauh mana lama perendaman untuk meningkatkan kualitas pewarnaan.

Pemencetan

Tahap pemencetan (*squash*) bertujuan untuk menipiskan sel agar sel menyebar dengan baik (Aziz, 2019). Tahap *squash* merupakan modifikasi merujuk pada penelitian Friska (2019), proses pemencetan ini dilakukan setelah potongan ujung akar terwarnai, dan ujung akar diletakkan pada gelas objek, dan ditutup dengan gelas penutup atau dengan cara memencet suatu potongan jaringan, sehingga didapat suatu sediaan tipis dan dapat diamati di bawah mikroskop binokuler, dan pemencetan dilakukan dengan menggunakan ujung pulpen/jari.

Tahapan Pengamatan Fase Pembelahan Sel

Pengamatan fase pembelahan sel (preparat) yang dibuat dengan pemberian pewarnaan (safranin dan kolkisin) dan lama perendaman selanjutnya diamati di bawah mikroskop binokuler. Pengambilan kesimpulan penampakan fase



pembelahan sel (preparat) dengan menandai fase-fase apa saja yang tampak/jelas dari beberapa sampel (preparat) yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian deskriptif ini dilakukan dengan tujuan mengamati sejauh mana pemanfaatan larutan safranin dan kolkisin sebagai bahan pewarnaan kromosom, serta mengetahui pengaruh pemberian pewarna terhadap kromosom dan fase pembelahan sel pada sel tumbuhan Bawang Bombay (*Allium cepa* Var). Pengambilan data berlangsung dari tanggal 1 Juli sampai 3 September 2022 dengan subyek pengamatan adalah kromosom sel akar Bawang Bombay yang diberi perlakuan perendaman pewarna safranin dan kolkisin selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Hasil dari percobaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan lembar pengamatan yang diisi oleh peneliti sendiri, data penelitian ini diambil pada saat praktikum genetika berlangsung yang dilaksanakan oleh mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika. Hasil dari pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Fase Pembelahan Sel Perendaman Akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var) Berdasarkan Pewarnaan dan Waktu Perendamannya.

Perlakuan	Perendaman		
	S1 (15 Menit)	S2 (30 Menit)	S3 (45 Menit)
Safranin	P	P, M, A, T	P, M
Kolkisin	P	P, M	P

Keterangan:

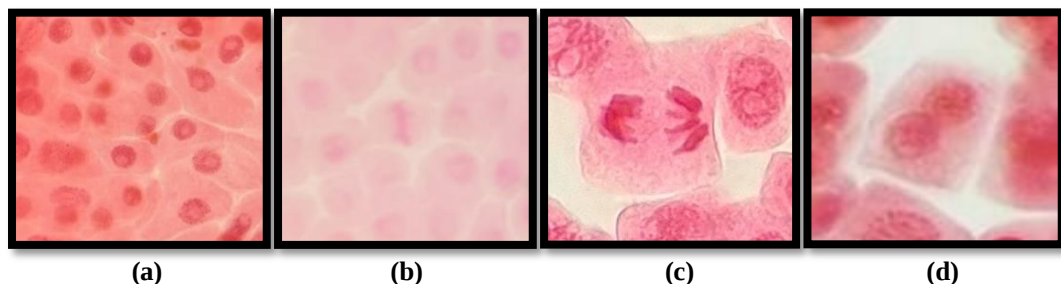
P : Profase;

M : Metafase;

A : Anafase; dan

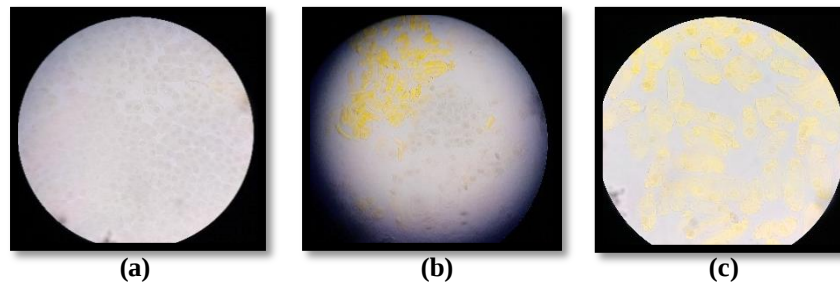
T : Telofase.

Pada Tabel 2 menunjukkan penggunaan safranin pada lama perendaman 15 menit, 30 menit, dan 45 menit memiliki perbedaan dilihat dari adanya fase pembelahan sel yang terjadi. Pada perendaman 15 menit hanya terlihat satu fase pembelahan sel saja yaitu fase profase, perendaman 30 menit menunjukkan hasil yang maksimal dengan terlihatnya keempat fase pembelahan sel, sedangkan pada perendaman 45 menit hanya terlihat 2 fase saja yaitu profase dan metafase. Hasil pengamatan di bawah mikroskop ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penampakan Fase Pembelahan Sel Ujung Akar Bawang Bombay dengan Pewarnaan Safranin. a) Profase; b) Metafase; c) Anafase; dan d) Telofase.

Tabel 1 menunjukkan penggunaan kolkisin pada lama perendaman 15 menit, 30 menit, dan 45 menit memiliki perbedaan dilihat dari adanya fase pembelahan sel yang terjadi. Pada perendaman 15 menit, 30 menit, dan 45 menit tidak menunjukkan perbedaan hasil, dan kebanyakan terlihat fase profase dan satu fase metafase pada perendaman 30 menit. Hal ini dikarenakan warna kolkisin berwarna kuning terang, sehingga sulit mengidentifikasi fase pembelahan sel yang terjadi. Hasil pengamatan di bawah mikroskop ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penampakan Fase Pembelahan Sel Akar Bawang Bombay terhadap Lama Perendaman Pewarna Kolkisin. a) Perendaman 15 Menit; b) Perendaman 30 Menit; dan c) Perendaman 45 Menit.

Adapun penjelasan hasil pengamatan fase pembelahan yang tampak setelah pewarnaan menggunakan safranin dan kolkisin sel akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var) adalah sebagai berikut:

Deskripsi Pembelahan Sel Akar Bawang Bombay dengan Perendaman Safranin

Pada percobaan yang telah dilakukan oleh mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika menggunakan safranin sebagai bahan pewarnanya, bahwa pada sebagian besar percobaan praktikan menunjukkan pada perendaman 15 menit hanya terlihat fase profase saja yang merupakan fase awal dari pembelahan sel, menit ke-30 sudah terlihat 4 tahap dari fase pembelahan sel, yaitu profase, metafase, anafase, dan telofase. Sedangkan pada menit ke-45 hanya terlihat 2 fase saja, yaitu fase profase dan metafase. Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan bahwa sel ujung akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var) terlihat kromosom jelas dan kontras dengan warna merah dari safranin.

Sama halnya dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Abdullah *et al.* (2017), dimana perendaman menggunakan safranin selama 30 menit kromosom sel dapat diamati dengan jelas. Diduga bahwa kemampuan kromosom menyerap warna safranin secara optimal sehingga pengamatan fase pembelahan mitosis dapat terlihat dan dibedakan. Begitupula dengan penelitian Dafrita & Sari (2020), yang melaporkan bahwa pewarnaan larutan safranin dengan perendaman hingga 1,5 jam menunjukkan hasil gambar sel bawang merah yang jelas. Dipertegas oleh penelitian Genesika & Pratiwi (2018) menyebutkan bahwa pewarnaan pada kromosom sel akar bawang tergantung dari ikatan pewarna dengan DNA. Ikatan tersebut karena adanya ikatan hidrogen pada DNA yang bersifat elektronegatif



dengan oksigen dan nitrogen pada DNA dengan zat yang terdapat pada pewarna yang digunakan.

Deskripsi Pembelahan Sel Akar Bawang Bombay dengan Perendaman Kolkisin

Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan peneliti menggunakan kolkisin, menunjukkan pada perendaman 15 menit hanya terlihat fase profase, menit ke-30 terlihat 2 fase, yaitu profase dan metafase, sedangkan pada menit ke-45 hanya fase profase saja yang terlihat. Hal ini diduga karena kolkisin dapat memutuskan benang-benang *spindle* sehingga kromosom tidak dapat bergerak ketika proses pembelahan berlangsung. kolkisin berwarna kuning yang ditunjukkan pada Gambar 2, bahwa sel berwarna kuning terang transparan tetapi tidak dapat mewarnai kromosom, sehingga kromosom tidak terlihat jelas.

Tidak maksimalnya pengamatan fase pembelahan dengan penggunaan kolkisin untuk akar Bawang Bombay diduga kolkisin berperan sebagai *antimitotic agent* yang salah satunya mampu mengacaukan aktivitas benang *spindle* saat pembelahan mitosis akan mengakibatkan penggandaan kromosom pada jaringan somatik (Yulia *et al.*, 2022). Lain halnya ditunjukkan hasil pengamatan kromosom pada tanaman zaitun dengan pemberian 1% kolkisin oleh Saraswati *et al.* (2017), menunjukkan profil warna kromosom terlihat dengan penyerapan warna sudah terlihat jelas antara fase pembelahan (kromosom) dengan organ sel-sel lainnya. Sedangkan perlakuan pewarnaan kolkisin disini perlu menemukan formula atau strategi yang tepat. Diduga hasil menunjukkan bahwa pemberian kolkisin memungkinkan terhambatnya atau berhentinya proses pembelahan sel dari fase metafase ke tahap selanjutnya, dan hal itu pula memungkinkan tidak maksimalnya pewarnaan di tingkat kromosomnya. Seperti halnya dikemukakan oleh Dewi & Pharmawati (2018), bahwa keberadaan kolkisin mengakibatkan kromosom tidak mengalami pemisahan pada saat proses pembelahan sel selanjutnya, sehingga sel mengandung jumlah set kromosom yang berlipat dan terbentuk organisme *polyploid*.

SIMPULAN

Safranin direkomendasikan sebagai pewarna dibandingkan kolkisin dalam pengamatan kromosom dan fase pembelahan sel pada akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var). Pemberian safranin dengan perendaman ujung akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var), menggunakan safranin selama 30 menit keempat fase pembelahan sel terlihat, serta kromosom terwarnai dengan baik. Sedangkan pada perendaman ujung akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var) menggunakan kolkisin hanya ditemukan fase profase pada setiap waktu perendaman, dan kromosom tidak terwarnai dengan baik.

SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan serta kesimpulan dalam penelitian ini, maka penulis menyarankan kepada pembaca untuk mengamati jumlah sel yang telah mengalami pembelahan sel setiap menitnya untuk mengetahui kualitas optimasi pewarnaan dengan waktu perendaman yang tepat.





UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian, termasuk Ketua Laboratorium Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika atas ijinnya untuk melakukan penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, F.N., Jaya, A.S., dan Widayat, W. (2017). Penentuan Waktu Perendaman Sel (Fase Mitosis) Akar Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Menggunakan Safranin untuk Mendukung Praktikum Biologi. *Jurnal Bioleuser*, 1(3), 86-91.
- Aristya, G.R., Daryono, B.S., Handayani, N.S.N., dan Arisuryanti, T. (2018). *Karakterisasi Kromosom Tumbuhan dan Hewan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Aziz, I.R. (2019). Kromosom Tumbuhan sebagai Marka Genetik. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 13(2), 125-131.
- Dafrita, I.E., dan Sari, M. (2020). Senduduk dan Ubi Jalar Ungu sebagai Pewarna *Preparate Squash* Akar Bawang Merah. *JPBIO*, 5(1), 46-55.
- Dewi, I.A.R.P., dan Pharmawati, M. (2018). Penggandaan Kromosom Marigold (*Tagetes erecta* L.) dengan Perlakuan Kolkisin. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 35(3), 153-157.
- Friska, M. (2019). Identifikasi Kromosom Hasil Cangkok Anakan Salak Sidempuan (*Salacca sumatrana* Becc.) di Kecamatan Angkola Barat. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 466-471.
- Genesiska, dan Pratiwi, H. (2018). Extract of Dragon Pulp (*Hylocereus polyrhizus*) Potentially Stain Chromosomes of Red Onion (*Allium ascalonicum*). *Biogenesis*, 6(2), 93-97.
- Hikmawati, F. (2020). *Metodologi Penelitian*. Depok: Rajawali Press.
- Izzati, M. (2017). Kualitas Preparat Mitosis *Allium cepa* Menggunakan Pewarna Ekstrak Kulit Buah Naga Merah dengan Pelarut Akuades dan Asam Sitrat 10%. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jannah, N., Mahmud, N.R.A., Karo, N.A.K., dan Nurhalifah. (2019). Pemanfaatan Filtrat Bunga Flamboyan (*Delonix regia* Hook.) Raf.) sebagai Pewarna Alternatif dalam Pengamatan Preparat Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Biosains dan Edukasi*, 1(1), 5-9.
- Komala, N., Aisyah, S.I., dan Nurcholis, W. (2020). Mutasi Induksi dengan Kolkisin pada Kapulaga Jawa (*Amomum compactum* Soland. Ex Maton) Generasi MV1. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 5(2), 234-241.
- Priscila, Y. (2018). Optimasi Stanining terhadap Kenampakan Mitosis Sel pada *Talinum paniculatum* (Jaccq.) Gaertn. *Skripsi*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Saraswati, D.R., Rahayu, T., dan Hayati, A. (2017). Kajian Pemberian Kolkisin dengan Metode Tetes terhadap Profil Poliploidi Tanaman Zaitun (*Olea europaea*). *e-Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS*, 2(2), 24-29.
- Susianti, A., Aristya, G.R., Sutikno, S., dan Kasiamdari, R.S. (2015). Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Stroberi (*Fragaria x ananassa* D.





- cv. Festival) Hasil Induksi Kolkisin. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 66-75.
- Yulia, N., Prihantoro, I., dan Karti, P.D.M.H. (2022). Optimasi Penggunaan Mutagen Kolkisin untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Stylo (*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.). *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi (JINT)*, 20(1), 19-24.