

PENAMBAHAN NaHCO_3 DAN METODE *BLANCHING* TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG KALAKAI (*Stenochlaenapalustris*)

Wijantri Kusumadati^{1*}, Muliensyah¹, Hastin Ernawati², Nur Chusnul Chotimah², Berliano³

¹Dosen Prodi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

²Dosen Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

³Mahasiswa Prodi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

Kampus UPR Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso Palangka Raya

*Corresponding author: wijantri@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* terhadap karakteristik tepung kalakai. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial (RAL) terdiri dari 2 (dua) faktor : 1. konsentrasi NaHCO_3 , terdiri dari 3 (tiga) perlakuan yaitu K1 = 0 %, K2 = 2 %, K3 = 4 %, dan 2. metode *blanching*., terdiri dari 2 perlakuan yaitu : M1 = air panas 70 °C dan M2 = uap air. Parameter pengujian meliputi kadar air, kandungan vitamin C, klorofil, fenol kualitatif, dan rendemen. Interaksi perlakuan penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* berpengaruh nyata terhadap kadar air, kandungan klorofil, dan rendemen tepung kalakai. Faktor tunggal penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* uap air dapat mempertahankan kadar vitamin C. Kombinasi perlakuan NaHCO_3 0 % dan metode *blanching* uap air (K1M2) menghasilkan kadar klorofil 492,3595 mg/L tidak berbeda dengan penambahan NaHCO_3 4% dan metode *blanching* uap air (K3M2) sebesar 574,2550 mg/L, dan rendemen tertinggi sebesar 9,803%.

Kata kunci: *blanching*, NaHCO_3 dan tepung kalakai

1. PENDAHULUAN

Tanaman kalakai (*Stenochlaenapalustris*) merupakan tanaman liar lahan basah yang banyak ditemukan di Kalimantan Tengah. Kalakai dengan mudah tumbuh dan dapat ditemukan di seluruh daerah di Kalimantan Tengah walaupun tanpa dibudidayakan. Oleh masyarakat kalakai sering dikonsumsi sebagai sayur atau santan yang sangat digemari. Menurut Irawan dkk, (2006) kalakai baik dikonsumsi bagi ibu-ibu hamil serta menyusui dikarenakan tingginya kandungan asam folat (11,30 ppm) serta kandungan zat besi (41,53 ppm).

Diversifikasi produk olahan kalakai sangat diperlukan untuk dapat meningkatkan nilai tambah kalakai. Upaya diversifikasi sayuran lokal beserta produk olahannya juga merupakan permasalahan yang mempunyai nilai urgensi yang tinggi. Untuk itu diperlukan inovasi dalam pengolahan agar kalakai dapat tetap tersedia dengan mudah terutamanya untuk produk olahan pangan

Pengolahan kalakai menjadi tepung merupakan salah satu inovasi untuk mencapai penganekaragaman produk olahan kalakai. Tepung kalakai dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam berbagai produk olahan pangan seperti aneka cookies, cake, stik, roti dan lainnya. Adanya penganekaragaman produk olahan pangan berbahan dasar tepung kalakai, dapat meningkatkan masa simpan, juga mempermudah penanganan dan distribusi, meningkatkan dan mempertahankan mutu dan gizi pangan serta mampu meningkatkan nilai ekonomi.

Proses pengolahan tepung kalakai memiliki kendala yaitu dalam mempertahankan warna hijau tepung. Warna hijau ditunjukkan dengan adanya klorofil. Pigmen ini sangat rentan terhadap kerusakan dan akan menyebabkan tepung kalakai kehilangan warna hijau adanya proses pengeringan. Hasil penelitian Markus dkk. (2013) dan Aryanti dkk. (2016) menyatakan bahwa penambahan bahan penstabil warna NaHCO_3 (natrium bikarbonat) dapat menahan degradasi klorofil.

Menurut Winarno (2004), *blanching* adalah pemanasan pendahuluan yang biasanya dilakukan terhadap buah-buahan dan sayur-sayuran terutama untuk menginaktivasi enzim-enzim di dalam bahan pangan tersebut, diantaranya enzim katalase dan peroksidase yang merupakan enzim yang paling tahan panas di dalam sayuran. Dengan perlakuan *blanching* dapat mempertahankan warna dan tekstur bahan. Pencoklatan dapat terjadi akibat aktivitas enzim oksidasi dalam jaringan yang hancur (Desrosier, 1988; Clydesdale dan Francis, 1976) dan konversi klorofil menjadi feofitin akibat proses pengeringan. Pencoklatan pada pengeringan dapat dicegah dengan melakukan inaktivasi sistem enzim. Inaktivasi sistem enzim ini dilakukan dengan cara *blanching* pada air mendidih atau uap air dengan waktu 1-3 menit untuk sayuran daun (Desrosier, 1988). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* terhadap karakteristik tepung kalakai yang dihasilkan.

2. METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret-Mei 2020 di Laboratorium Teknologi Industri Pertanian dan Laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan diantaranya aquades, kalakai, NaHCO_3 , asam oksalat, FeCl_3 , alkohol, kertas saring dan alkohol 96%.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, mangkok, pisau, loyang, baskom, sendok, keranjang peniris, gelas ukur, timbangan, kompor, oven, ayakan 80 mesh, aluminium foil, pipet, stopwatch, kamera, spektrofotometer, dan alat penunjang kegiatan penelitian lainnya.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu:

1). Konsentrasi NaHCO_3 (K), terdiri dari :

K1 = 0 %,

K2 = 2 %

K3 = 4 %.

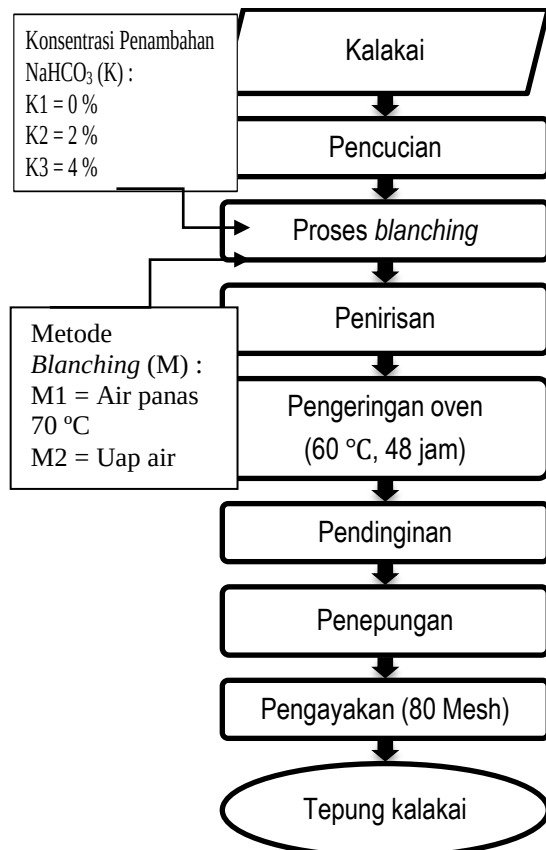
2). Metode *blanching* (M), terdiri dari :

M1 = *blanching* air panas (70°C)

M2 = *blanching* uap air.

Analisa data menggunakan uji F dan apabila terdapat pengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji nilai tengah menggunakan BNJ 5%.

2.4. Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Diagram alir proses penelitian

2.5. Pengamatan

2.5.1. Kadar Air (Sudarmadji et al/ 1997)

Sampel tepung kalakai ditimbang sebanyak 2 gram dengan menggunakan cawan porselin yang telah dikeringkan dan diketahui berat kosongnya. Dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Selanjutnya dimasukkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel dipanaskan kembali ke dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut dari 0,2 mg)

Rumus kadar air :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(B-A)(C-A)}{(B-A)} \times 100 \%$$

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat sampel+cawan sebelum pengeringan (g)

C = Berat sampel + cawan setelah pengeringan (g)

2.5.2. Analisis Vitamin C (Spektrofotometri)

Analisa menggunakan *Spektrofotometri UV-Vis* dengan cara menimbang 10 gram sampel tepung kalakai, kemudian dilarutkan dalam 90 mL larutan asam oksalat 0,4%. Larutan disaring dengan kertas saring, diambil filtrate sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung kemudian digojok dengan vortex sampai homogen. Diukur serapannya pada panjang gelombang 516 μm menggunakan *Spektrofotometri UV-Vis* (Cresna dan Rahman, 2014).

2.5.3. Klorofil (Spektrofotometri)

Ditimbang sebanyak 0,5 gram sampel, mengekstraksinya dengan 50 ml alkohol 96 %, kemudian ekstrak disaring menggunakan kertas saring sampai volume akhir 50 ml. Apabila tidak sampai 50 mL, maka ditambahkan alkohol 96 % sampai volume akhir sebanyak 50 mL. Kadar klorofil filtrate diukur dengan spektrofotometer, mencatat nilai *absorbansi (optical density)*, selanjutnya menghitung kadar klorofil a, klorofil b, dan klorofil total (Khikmah, 2017).

2.5.4. Polifeno Kualitatif

Sebanyak 2 mL larutan ekstrak ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 . Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru kehitaman, hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat menunjukkan adanya senyawa fenol. (Somsud dkk 2007).

2.5.5. Rendemen

Tepung Kalakai yang dihasilkan dikeringkan, kemudian dihaluskan dan ditimbang untuk mengetahui rendemennya. Rendemen dapat dihitung dengan rumus.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat kering tepung}}{\text{berat bahan}} \times 100 \%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengamatan

3.1.1. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis ragam (Uji F) terhadap kadar air tepung kalakai menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* berpengaruh nyata. Rata-rata kadar air (%) tepung kalakai dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 dan perlakuan metode *blanching* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar air (%) tepung kalakai dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching*

Perlakuan	Rata-rata
K1M1	1,670 a
K1M2	1,885 b

K2M1	1,623 a
K2M2	1,885 b
K3M1	1,918 b
K3M2	1,890 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi NaHCO_3 0 % dengan metode *blanching* air panas 70 °C (K2M1) memiliki kadar air terendah (1,623 %) tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi konsentrasi NaHCO_3 2 % dengan metode *blanching* air panas 70 °C (K1M1).

Menurut Nandhani dan Yuniarta (2015) semakin banyak konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO_3) yang ditambahkan mengakibatkan semakin banyak CO_2 yang dihasilkan, maka akan menyebabkan rongga atau pori yang terbentuk akan semakin banyak, sehingga air yang diserap bahan akan menjadi lebih banyak. Pada proses *blanching* air panas (70 °C) air lebih banyak diserap oleh bahan, jadi akan menambah kadar air bahan awal. Menurut Fellow (1990), *blanching* air panas memiliki efisiensi perpindahan panas yang lebih besar yaitu mencapai 60 % sedangkan *blanching* uap air hanya 5 %. Namun, pada perlakuan *blanching* air panas akan menyerap lebih banyak air. Dapat dilihat bahwa pada masing-masing perlakuan memiliki kadar air < 14,5 % (% wb) sesuai dengan standar mutu tepung Indonesia.

3.1.2. Vitamin C

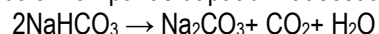
Berdasarkan hasil analisis ragam (Uji F) terhadap kadar vitamin C tepung kalakai menunjukkan bahwa, pada perlakuan tunggal penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* berpengaruh nyata. Rata-rata vitamin C (mg/100g) tepung kalakai dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata vitamin C (mg/100g) tepung kalakai dengan penambahan NaHCO_3

Konsentrasi NaHCO_3	Rata-rata
K1	61,476 a
K2	200,750 b
K3	183,593 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi NaHCO_3 2 % (K2) memiliki kadar vitamin C tertinggi (200,750 mg/100g) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi NaHCO_3 4 % (K3) = 183,593 mg/100g. Berdasarkan hasil penelitian Maharani dkk (2006), bahwa kadar vitamin C pada daun kalakai berkisar antara 184,20-255,20 mg/100mL, sedangkan pada batang kalakai berkisar antara 220-308 mg/100mL. Menurut Almatsier (2003) dalam Cresna (2014), bahwa NaHCO_3 yang awalnya bersifat basa (alkali) ketika dilarutkan dalam air dengan suhu yang cukup tinggi akan berubah menjadi larutan garam dan hal ini tidak akan mempengaruhi nilai vitamin C dalam bahan walaupun sifat awal dari NaHCO_3 adalah alkali. Reaksi NaHCO_3 mengendap ketika dilarutkan dalam air panas dapat dilihat sesuai persamaan berikut:



Menurut hasil penelitian Saranya (2017), bahwa media *blanching* NaHCO_3 (sodium bikarbonat) dapat memberikan perlindungan melawan oksidasi vitamin C dengan demikian *retensi* kehilangan vitamin C menjadi lebih rendah.

Metode *blanching* juga berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C tepung kalakai. Rata-rata vitamin C (mg/100g) tepung kalakai dari perlakuan metode *blanching* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata vitamin C tepung kalakai (mg/100g) dengan beberapa metode *blanching*

<i>Blanching</i>	Rata-rata
M1	96,559 a
M2	200,654 b

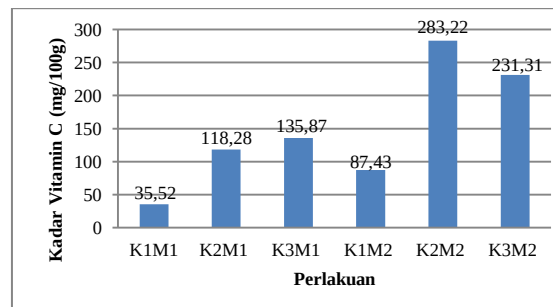
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan uji nilai tengah menunjukkan bahwa perlakuan metode *blanching* air panas 70 °C (M1) dengan metode *blanching* uap (M2), berbeda nyata. Pada metode *blanching* dengan uap air memiliki kadar vitamin C lebih tinggi (200,654 mg/100g) dibandingkan air panas 70 °C (96,559 mg/100g) Hal ini disebabkan pada proses metode *blanching* dengan air panas akan melarutkan vitamin C lebih banyak.

Menurut Somsu et al. (2007) kandungan vitamin C secara signifikan menurun pada tiga metode pemasakan yang secara berurutan yaitu : perebusan, pengukusan, dan penumisan. Perebusan menghilangkan

vitamin C, karena ketidak stabilan terhadap suhu tinggi dan mudah larut dalam air yang menyebabkan vitamin C larut dalam air rebusan, maka kadar vitamin C yang dihasilkan akan semakin kecil. Vitamin C dapat mengalami kerusakan akibat teroksidasi dan bereaksi dengan suhu tinggi dan sinar matahari..

Menurut Pantastico, (1986) hasil pertanian segar mempunyai pengaruh terhadap kandungan gizi komoditinya. Vitamin C cukup stabil dalam keadaan kering, tetapi dalam keadaan larut mudah rusak karena bersentuhan dengan udara terutama bila terkena panas. Nilai vitamin C (mg/100g) pada tepung kalakai mengalami kenaikan dengan adanya konsentrasi NaHCO_3 yang berbeda pada metode *blanching* yang sama, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kadar vitamin C tepung kalakai

3.1.3. Klorofil

Berdasarkan hasil analisis ragam (Uji F) perlakuan kombinasi penambahan NaHCO_3 dengan metode *blanching* berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil tepung kalakai. Rata-rata kandungan klorofil (mg/L) tepung kalakai dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 dan perlakuan metode *blanching* dapat dilihat pada Tabel 4.

Kombinasi penambahan NaHCO_3 4% dengan metode *blanching* uap air (K3M2) memiliki nilai klorofil tertinggi (574,2550mg/L) tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi konsentrasi NaHCO_3 0 % dengan metode *blanching* uap air (K1M2).

Tabel 4. Rata-rata klorofil (mg/L) tepung kalakai dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching*.

Perlakuan	Rata-rata
K1M1	344,1495 a
K1M2	492,3595 b
K2M1	431,9615 a
K2M2	389,0515 a
K3M1	368,3925 a
K3M2	574,2550 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Menurut Ernaini *et al.* (2012), reaksi terbentuknya feofitin dapat dihambat dengan memberikan penstabil NaHCO_3 . Sehingga penambahan penstabil NaHCO_3 dapat berfungsi untuk menstabilkan klorofil. *Blanching* dapat menginaktifkan enzim yang memungkinkan perubahan warna, tekstur dan cita rasa bahan pangan.

Larutan NaHCO_3 merupakan garam yang bersifat basa. Kondisi basa biasa diterapkan pada proses *blanching* sayuran berdaun hijau untuk mencegah degradasi klorofil menjadi feofitin yang berwarna hijau kecoklatan. Berdasarkan penelitian Prangdimurti(2007) dalam Erniani(2012), penggunaan NaHCO_3 0,5 % dapat mempertahankan kadar klorofil pada tepung daun suji.

Hal ini diduga NaHCO_3 mampu menekan reaksi pembentukan feofitin, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Fennema (1996) dan Manurung, (2011) dalam Erniani (2012). Penambahan garam seperti sodium, magnesium, atau kalsium menurunkan feofitinisasi, karena terjadi pelapisan elektrostatis dari garam.

Menurut Afrianti (2013), bahwa *blanching* dapat bermanfaat untuk mencegah terjadinya perubahan yang tidak diinginkan selama proses pengolahan dan penyimpanan bahan pangan. Pada metode *blanching* dengan air panas akan membuat klorofil lebih banyak terlarut dalam air saat proses *blanching*. Pernyataan ini didukung oleh Estiasih (2011) yang mengatakan penggunaan metode *blanching* uap air panas (*steam blanching*) memiliki keuntungan dibandingkan metode *blanching* air panas yaitu kehilangan komponen bahan pangan akibat proses pelarutan dapat dihindari.

3.1.4. Polifenol

Uji polifenol digunakan untuk mendeteksi senyawa aktif fenol secara kualitatif yang terdapat dalam tepung kalakai setelah melewati proses pengolahan. Kandungan polifenol kualitatif yang terdapat dalam tepung kalakai dengan perlakuan kombinasi metode *blanching* dengan penambahan konsentrasi NaHCO_3 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa kandungan fenol pada tepung kalakai.

Sampel	Polifenol		Keterangan
	Ada	Tidak Ada	
K1M1	√		Warna Hijau
K2M1	√		Warna Hijau Gelap
K3M1	√		Warna Hijau Gelap
K1M2	√		Warna Hijau Gelap
K2M2	√		Warna Hijau Gelap
K3M2	√		Warna Hijau Gelap

Keterangan: Jika terbentuk warna hijau yang kuat menunjukkan adanya senyawa fenol.

Kandungan fenol yang terkandung di dalam bahan merupakan salah satu kandungan zat yang cukup stabil, sehingga pada penelitian yang dilakukan kandungan fenol tidak hilang pada saat proses pengolahan. Namun, pada perlakuan kombinasi konsentrasi NaHCO_3 0 % dengan metode *blanching* air panas 70 °C (K1M1) memiliki warna lebih muda yang diasumsikan bahwa kandungan fenol pada bahan lebih rendah. Hal ini dikarenakan pada proses *blanching* dengan air panas (70 °C) dapat menyebabkan kehilangan polifenol bahan lebih banyak. Sundari (2008) dalam Setyaningrum, (2010), mengatakan bahwa kadar fenol akan menurun antara lain dengan perlakuan pencucian, perebusan, dan proses pengolahan lebih lanjut untuk dijadikan suatu produk.

Menurut pernyataan Estiasih (2011) kekurangan dari metode *blanching* air panas adalah dapat terjadi kehilangan komponen bahan pangan yang bersifat larut air seperti vitamin vitamin B dan C, karbohidrat seperti gula sederhana, protein larut air, pigmen, dan mineral.

3.1.5. Rendemen

Berdasarkan hasil analisis ragam (Uji F) terhadap rendemen tepung kalakai menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi metode *blanching* dengan penambahan konsentrasi NaHCO_3 berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung kalakai. Nilai rata-rata rendemen (%) tepung kalakai dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata rendemen (%) tepung kalakai dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching*.

Perlakuan	Rata-rata
K1M1	7,821 a
K1M2	9,803 c
K2M1	8,546 ab
K2M2	8,609 b
K3M1	9,259 bc
K3M2	8,970 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Pada proses pengeringan kandungan bahan yang banyak hilang adalah kadar air karena tujuan dari pengeringan yaitu untuk menghilangkan kadar air. Perlakuan kombinasi konsentrasi NaHCO_3 0 % dengan metode *blanching* uap air (K1M2) memiliki persentase rendemen tertinggi (9,803 %) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 4% dan metode *blanching* air panas 70°C (K3M1). Rendemen pada perlakuan K3M1 dan K1M2 sesuai dengan pengamatan kadar air yaitu memiliki kadar air yang tinggi sehingga menyebabkan bobot pada saat penimbangan lebih besar, rendemen yang diperoleh juga tinggi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan:

1. Interaksi perlakuan penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* berpengaruh nyata terhadap kadar air, kandungan klorofil, dan rendemen.
2. Penambahan NaHCO_3 dan metode *blanching* uap air dapat mempertahankan kadar vitamin C tepung kalakai.
3. Kombinasi perlakuan NaHCO_3 0 % dan metode *blanching* uap air (K1M2) menghasilkan kadar klorofil 492,3595 mg/L tidak berbeda dengan penambahan NaHCO_3 4% dan metode *blanching* uap air (K3M2) sebesar 574,2550 mg/L, dan rendemen tertinggi sebesar 9,803%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemenristek Dikti yang telah memberikan pendanaan melalui Penelitian Terapan tahap ke-2 Tahun 2019.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti dan Leni, H. (2013). Teknologi Pengawetan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- Aryanti N, Ainun N, dan Fathia M W. (2016). Ekstraksi dan Karakteristik Klorofil dari Daun Suji sebagai Pewarna Alami. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Clydesdale F. M. and Francis F. J. (1976). Pigments In Principles of Food Chemistry, Part I, Food Chemistry, 1st ed. New York. Marcel Dekker.
- Cresna, Napitupulu M., dan Rahman. (2014). Analisis Vitamin C Pada Buah Pepaya, Sirsak, Srikaya dan Langsung yang Tumbuh di Kabupaten Donggala. J. Akad. Kim. 3(3): 58-65. Pendidikan Kimia/FKIP Universitas Tadulako. Palu.
- Desrosier, N. W. (1988). Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi III Universitas Indonesia. Jakarta.
- Ermaini Y., Supriadi A. dan Rinto. (2012). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Klorofil dan Senyawa Fitokimia Daun Kiambang (*Salvinia Molesta Mitchell*) dari Perairan Rawa. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya.
- Estiasih T. dan Ahmadi K. (2011). Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Khikmah N. L. (2017). Praktikum Fisiologi Tumbuhan Mengukur Kadar Klorofil Tumbuhan. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Maharani D. M, Siti N. H, dan Haiyinah. (2006). Studi Potensi Kalakai (*Stenochlaena palustris* (BURM.F) BEDD), Sebagai Pangan Fungsional. Universitas Lambung Mangkurat. Banjar Masin.
- Markus P. K., Widodo F. M. dan Tri W. W. (2013). Pengaruh Penambahan MgCO_3 dan NaHCO_3 dengan Perbedaan Pencahayaan Terhadap Stabilitas Pigmen Klorofil a Mikroalga. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nandhani S.D, Yunianta. (2015). Pengaruh Tepung Labu Kuning, Tepung Lele Dumbo, Natrium Bikarbonat terhadap Sifat Fisiko, Kimia, Organoleptik Cookies. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(3): 918-927.
- Pantastico. (1986). Fisiologi Pascapanen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Saranya, Devanesan G., Ramesh S and Gopi R. (2017). Effect of Processing on Nutritional Quality and Antioxidant Potentials of Leafy Vegetables. Journal of Food Processing and Technology. (8:9). Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Annamalai University, Tamil Nadu, India.
- Setyaninrum, E.N. (2010). Efektifitas Penggunaan Jenis Asam dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kulit Mangga dengan Penambahan Aseton 60%. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Somsut W, Kongkachuichai R, Sungpuang P, Charoensiri R. (2007). Effect of Three Conventional Cooking Methods on Vitamin C, Tannin, Myo-inositolphosphates Contents in Selected Thai Vegetables. Journal of Food Composition and Analysis. 21: 187-197.
- Sudarmadji S, Haryono B dan Suhardi. (1997). Penerapan Uji Statistik yang Tepat Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Liberty. Yogyakarta.
- Winarno F. G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.