

Pengaruh Penambahan Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*) terhadap Komposisi Proksimat Nasi Kecambah Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L) Moench)

Effect of The Addition of Cowpea (*Vigna unguiculata*) on The Proximate Composition of Sprouts Sorghum Rice (*Sorghum Bicolor* (L) Moench)

Endah Wulandari*, Hanaa Rachmawati Sari, Een Sukarminah, Dian Kurniati, Elazmanawati Lembong, dan Fitry Filianty

Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Jatinangor KM 21, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

*Penulis korespondensi: Endah Wulandari, *E-mail*: endah.wulandari@unpad.ac.id

Tanggal submisi: 23 Agustus 2018; Tanggal penerimaan: 4 Februari 2020

ABSTRAK

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench.) merupakan bahan pangan lokal yang dapat digunakan sebagai pengganti beras. Sorgum memiliki kadar protein tidak tinggi, sehingga proses substitusi dengan kacang-kacangan atau proses perkecambahan biji sorgum diharapkan menjadi solusi untuk meningkatkan kadar protein produk berbasis sorgum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik proksimat nasi sorgum dan nasi kecambah sorgum tersubstitusi kacang tunggak. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif eksperimental dengan perbandingan sorgum atau kecambah sorgum dengan kacang tunggak sebesar 90:10, 70:30 dan 50:50. Hasil penelitian menunjukkan komposisi proksimat nasi sorgum mengalami perubahan seiring dengan meningkatnya substitusi kacang tunggak dan perkecambahan. Semakin besar substitusi kacang tunggak meningkatkan kadar protein dan kadar abu namun menurunkan kadar air, kadar lemak, dan kadar karbohidrat nasi sorgum sedangkan perkecambahan sorgum cenderung menaikkan kadar protein dan kadar air namun menurunkan kadar abu, kadar lemak dan kadar karbohidrat nasi kecambah sorgum.

Kata Kunci: Kacang tunggak; perkecambahan; proksimat; sorgum

ABSTRACT

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) is a local food that can be used as an alternative for rice. Sorghum consists of low protein; thus, combination with nuts or sorghum seed germinations process can be an attempt for a solution to increase the protein levels in food-based sorghum. The purpose of this research was to determine the composition of sorghum rice and sprouts sorghum rice combined with cowpea. An experimentally descriptive method with six treatments was conducted to evaluate the combination of sorghum and sprouts sorghum with cowpea (90:10, 70:30, and 50:50 ratios). The results showed that the proximate composition of sprouts sorghum rice has changed with the addition of cowpea and germination. The cowpea substitution increased the protein and ash content but decreased the water, fat, and carbohydrate content. Germination of sorghum could increase the level of protein and water but reduce the level of ash, fat, and carbohydrate.

Keywords: Cowpea; germination; proximate; sorghum

PENDAHULUAN

Sebagai besar masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras sebagai bahan pangan pokok dengan tingkat konsumsi beras mencapai 124,89 kg per kapita per tahun. Tingkat konsumsi beras yang tinggi mengakibatkan peningkatan kebutuhan beras. Untuk memenuhi kebutuhan beras dilakukan impor beras dengan dengan rata-rata volume impor pada tahun 1983-2016 mencapai 912,81 ribu ton atau 492,31% per tahun (Henri, 2015).

Pengembangan bahan pangan lokal dapat dilakukan untuk mengurangi impor beras. Bahan pangan lokal yang dapat dikembangkan harus dapat bertahan pada lahan kering karena ketersediaan sawah yang semakin terbatas. Umumnya lahan kering memiliki ketersediaan air terbatas, peka terhadap erosi dan tingkat kesuburan rendah. Sorgum merupakan komoditas yang mudah beradaptasi pada lahan kering (Sumarno, Damardjati, Syam, dan Hermanto, 2013)

Beberapa zat gizi sorgum lebih tinggi daripada beras. Beras memiliki kadar protein (6-10%) lebih rendah dibandingkan dengan sorgum (8-12%) dan kadar protein lemak beras (0,5-1,5%) lebih rendah dibandingkan dengan sorgum (2-6%) (Widowati, Nurjanah, dan Amrinola, 2010). Sorgum yang telah disosoh atau dikenal dengan beras sorgum memiliki kadar pati sebesar 83,45%, kadar karbohidrat sebesar 82,05%, kadar air sebesar 11,88%, kadar protein sebesar 11,60%, kadar lemak sebesar 3,13%, kadar serat kasar sebesar 5,79% dan kadar abu sebesar 3,13% (Sukarminah, 2014).

Sorgum memiliki potensi untuk dikembangkan namun sulit untuk mengenalkannya sebagai bahan pangan pengganti beras. Hal ini disebabkan sorgum dianggap pangan kurang bergengsi (*inferior food*) sedangkan beras merupakan pangan bergengsi (*superior food*). Sorgum juga memiliki tanin yang mengakibatkan ada rasa sepat dan warna yang agak gelap sehingga kurang disukai. Penghilangan tanin dapat dijadikan salah satu cara untuk dapat mengubah citra sorgum sebagai komoditas pangan bergengsi (Suarni, 2012)

Nasi sorgum memiliki tekstur yang keras dan tidak lengket. Nasi sorgum tergolong pada jenis nasi pera (Budiarti, 2010). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melunakkan biji sorgum adalah proses perendaman (Narsih, Yunianta, dan Harijono, 2008). Nasi sorgum memiliki rasa sepat yang dapat mengurangi kesukaan panelis (Adistyana, 2006). Rasa sepat ini disebabkan oleh kandungan senyawa tanin yang ada dalam biji sorgum. Kandungan tanin pada biji sorgum dapat mengalami penurunan dengan proses perkecambahan, perebusan, perendaman,

penyosohan dan fermentasi (Narsih, Yunianta, dan Harijono 2008).

Serealia memiliki protein yang tersusun oleh asam amino lisin yang rendah namun asam amino metionin dan sistein tinggi. Asam amino pada serealia bersifat komplementer dengan kacang-kacangan. Kacang-kacangan memiliki asam amino lisin yang cukup tinggi namun rendah asam amino yang mengandung unsur sulfur seperti metionin (Ismayanti dan Harijono, 2015).

Kacang-kacangan dapat dijadikan sumber protein, lemak dan karbohidrat. Kandungan protein kacang-kacangan lokal tidak kalah apabila dibandingkan dengan kacang kedelai (Khairi dan Kantero, 2014). Salah satu kacang-kacangan lokal yang jumlahnya berlimpah dan dijadikan sumber protein adalah kacang tunggak. Kacang tunggak memiliki kandungan protein sebesar 22,90% (Ismayanti dan Harijono, 2015). Kacang tunggak juga memiliki kandungan asam amino lisin sebesar 6,8 g per 100 g (Anyango, 2009).

Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai gizinya, sorgum disubstitusi dengan kacang tunggak dan dilakukan perkecambahan. Produk yang dibuat pada penelitian ini adalah nasi sorgum kacang tunggak dengan metode aron kukus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia nasi sorgum dan nasi kecambah sorgum substitusi kacang tunggak.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sorgum putih (*Sorghum bicolor* (L). Moench) Kultivar Lokal Bandung dari petani di Soreang Banjarnegara Jawa Barat, kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L). Walp) dari pasar induk Gede Bage Kota Bandung dan aquades. Bahan kimia yang digunakan adalah K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 , NaOH, $Na_2S_2O_3$, H_3BO_3 , HCl (Merck).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik merk KERN870, oven merk memmert, dan tanur merk Nabertherm.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yang diulang sebanyak 2 kali yang dilanjutkan dengan penjelasan deskriptif. Perlakuan yang diujikan adalah rasio beras sorgum atau beras kecambah sorgum dan kacang tunggak. Rasio yang digunakan adalah beras sorgum dan kacang tunggak sebanyak 90:10 (SK90:10), 70:30 (SK70:30), dan 50:50 (SK50:50). Rasio lain yaitu beras kecambah sorgum dan

kacang tunggak dengan rasio 90:10 (KSK90:10), 70:30 (KSK70:30), dan 50:50 (KSK50:50).

Pembuatan Beras Kecambah Sorgum

Biji sorgum dicuci lalu direndam dengan aquades selama 72 jam pada suhu kamar. Kemudian sorgum dicuci kembali dan ditiriskan. Sorgum disebar di keranjang yang telah dilapisi kain flanel basah selama 12 jam dengan kondisi penyimpanan suhu kamar dan gelap. Kecambah sorgum dicuci lalu dikeringkan selama 6 jam dengan suhu 50 °C sampai kadar air 14%, kemudian dilakukan proses penyosohan selama 3 menit.

Pembuatan Nasi Sorgum Substitusi Kacang Tunggak

Beras sorgum atau kecambah sorgum disubstitusi kacang tunggak dengan perbandingan 90:10, 70:30 dan 50:50. Sorgum dan kacang tunggak kemudian dicuci untuk menghilangkan kotoran fisik seperti batu, tanah dan kulit. Sorgum dan kacang tunggak direndam selama 12 jam. Pengaronan dilakukan dengan dengan penambahan air pada beras sebanyak 1:10 dan dipanaskan pada suhu 98 °C sambil diaduk sampai air terserap seluruhnya oleh beras. Nasi sorgum kemudian dikukus selama 20 menit pada suhu 98 °C.

Analisis Sifat Kimia

Analisis meliputi kadar protein dengan metode mikro Kjeldahl (AOAC, 2002), kadar abu metode pengabuan kering (AOAC, 2002), kadar air metode gravimetri (AOAC, 2002), kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 2002), kadar karbohidrat metode *by difference* (AOAC, 2002).

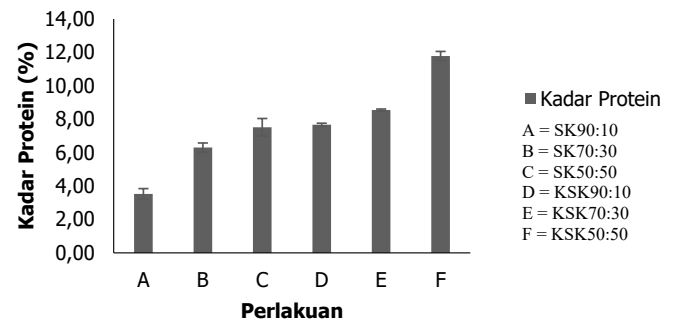
HASIL DAN PEMBAHASAN

Phattanakulkaewmorie, Paseephol & Moongngarm (2011) dan Sukarminah, 2014 menyatakan bahwa nilai kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu pada biji sorgum adalah 6,22%; 9,03%; 3,39%; 1,01%, sedangkan pada biji kecambah sorgum adalah 11,48%; 8,38%; 3,20%; 1,34%. Nilai kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu kacang tunggak yaitu 12,50%; 16,03%; 7,18%; 6,24%; dan kadar karbohidrat 18,96%.

Kadar Protein

Nilai kadar protein nasi sorgum substitusi kacang tunggak berkisar antara 3,53 sampai 11,79%. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 substitusi kacang tunggak pada nasi sorgum mengalami perubahan kenaikan



Gambar 1. Hasil kadar protein nasi kecambah sorgum substitusi kacang tunggak

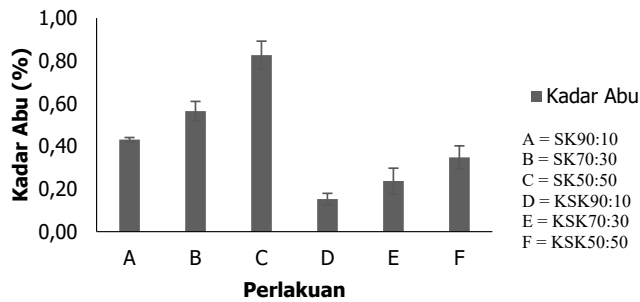
kadar protein sebesar 19,37% sampai 78,47%. Perlakuan SK90:10 ke SK70:30 mengalami perubahan kenaikan kadar protein yang lebih tinggi (78,47%) daripada perlakuan SK70:30 ke SK50:50 (19,37%), sementara substitusi kacang tunggak pada nasi kecambah sorgum terjadi perubahan kenaikan kadar protein sebesar 32,25% sampai 45,61%. Perlakuan KSK90:10 ke KSK70:30 mengalami perubahan kenaikan kadar protein lebih rendah (11,47%) daripada perlakuan SK70:30 ke SK50:50 (37,89%). Substitusi kacang tunggak dapat meningkatkan protein karena kadar protein pada kacang tunggak lebih tinggi daripada kadar protein sorgum (Dlamini, 2017).

Gambar 1 menunjukkan nilai kadar protein nasi sorgum substitusi kacang tunggak mengalami kenaikan kadar protein sebesar 35,71% sampai 117,28%. Perubahan kenaikan kadar protein paling tinggi terjadi pada SK90:10 ke KSK90:10 sebesar 117,28%. Hal ini didukung oleh penelitian Anggrahini (2007) perkecambahan pada kacang hijau dapat menaikkan kadar protein dari 29,13 menjadi 34,54%. Peningkatan jumlah protein pada perkecambahan dapat disebabkan oleh peningkatan jumlah enzim dimana pada perkecambahan, protein akan dirubah menjadi oligopeptida dan asam amino bebas (Marton, M., Mandoki, Z., Caspo J., Caspo-Kiss dkk., 2010). Protein merupakan salah satu komponen enzim. Menurut Winarno (2010) protein dapat bertindak sebagai plasma (albumin), bekerja sebagai enzim, membentuk kompleks dengan molekul lain, membentuk antibodi dan sebagai bagian sel yang bergerak (protein otot).

Kadar Abu

Nilai kadar abu nasi sorgum substitusi kacang tunggak berkisar antara 0,15 sampai 0,83%. Hasil kadar abu nasi sorgum substitusi kacang tunggak dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan substitusi kacang tunggak pada nasi sorgum mengalami perubahan



Gambar 2. Hasil kadar abu nasi sorgum substitusi kacang tunggak

kenaikkan kadar abu sebesar 32,25% sampai 45,61%. Perubahan kenaikan kadar abu pada perlakuan SK90:10 ke SK70:30 lebih rendah (32,25%) daripada perlakuan SK70:30 ke SK50:50 (45,61%). Sementara substitusi kacang tunggak pada nasi kecambah sorgum mengalami perubahan kenaikan kadar abu sebesar 45,83 sampai 60%. Perubahan kenaikan kadar abu pada perlakuan SK90:10 ke SK70:30 lebih tinggi (60%) daripada perlakuan SK70:30 ke SK50:50 (45,83%). Peningkatan kadar abu ini dapat disebabkan oleh tingginya kandungan mineral dalam kacang tunggak. Hal ini didukung oleh penelitian Darmatika, Ali, and Pato (2018) penambahan kacang tunggak sebesar 40% dapat meningkatkan kadar abu *crackers* dari 1,43 menjadi 1,76%. Menurut USDA (2014) dikutip Dlamini (2017) kandungan mineral dalam 100 g sorgum terdiri dari 13 mg kalsium, 3,5 mg besi, 128 mg magnesium, 255 mg fosfor, 361 mg potassium, 1 mg sodium, dan 1,32 mg mangan, sedangkan kandungan mineral dalam kacang tunggak lebih tinggi dari sorgum yaitu dalam 100 gram mengandung 110 mg kalsium, 8,3 mg besi, 184 mg magnesium, 424 mg fosfor, 1112 mg potassium, 16,2 mg sodium, dan 1,53 mg mangan. Semakin tinggi kadar mineral, kadar abu yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Berdasarkan Gambar 2 proses perkecambahan mengalami perubahan penurunan kadar abu sebesar 57,83 sampai 65,12%. Perubahan penurunan kadar abu paling tinggi pada SK90:10 ke KSK90:10 yaitu sebesar 65,12%. Narsih dkk. (2008) dalam proses perkecambahan sorgum terdapat perlakuan perendaman. Hal tersebut dapat menurunkan kadar abu. Senyawa-senyawa seperti vitamin dan mineral dapat larut pada saat perendaman sehingga kandungan mineral suatu bahan pangan dapat berkurang. Hal ini didukung oleh penelitian Pangastuti, Affandi, and Ishartani (2013) perendaman kacang merah selama 24 jam dapat menurunkan kadar abu dari 5,57 menjadi 5,29%.

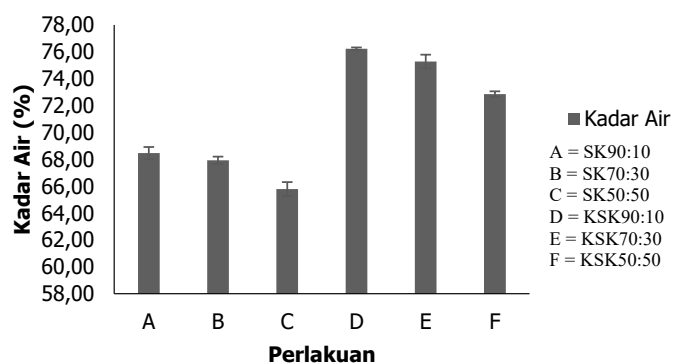
Kadar Air

Nilai kadar air nasi sorgum substitusi kacang tunggak berkisar antara 65,78 sampai 72,86%. Hasil pengamatan kadar air nasi sorgum substitusi kacang tunggak dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3, terjadi peningkatan kadar nasi sorgum apabila dibandingkan dengan kadar air beras sorgum. Kadar air beras sorgum sebesar 11,88% (Sukarminah, 2014). Gambar 3 menunjukkan bahwa substitusi kacang tunggak pada nasi sorgum dapat mengalami perubahan penurunan kadar air sebesar 0,79% sampai 3,17% dan pada nasi kecambah sorgum sekitar 1,25 sampai 3,21%. Hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya perubahan fraksi protein dalam kacang tunggak saat pemasakan. Protein dapat menghambat proses penyerapan air oleh granula pati selama pemanasan (Haryadi, 2008). Penaikan fraksi glutenin dapat menghambat penyerapan air karena fraksi glutenin tidak larut dalam air (Azizah, Affandi, & Muhammad, 2013).

Gambar 3 menunjukkan proses perkecambahan dapat mengalami perubahan peningkatan kadar air sebesar 10,76 sampai 11,33%. Perubahan peningkatan kadar air paling tinggi terjadi pada SK90:10 ke KSK90:10 sebesar 11,33%. Hal ini disebabkan oleh penyerapan air yang terjadi selama proses perkecambahan. Hal ini didukung oleh penelitian Anggrahini (2007) semakin lama waktu perkecambahan akan meningkatkan kadar air kecambah kacang hijau. Kadar air kacang hijau yang dikecambahkan selama 12 jam sebesar 62,22% dan yang dikecambahkan selama 48 jam sebesar 77,21%.

Penyerapan air merupakan langkah awal dalam perkecambahan biji. Air yang diserap oleh biji digunakan untuk melunakkan kulit biji. Setelah proses penyerapan air, enzim akan aktif memecah senyawa bermolekul kompleks menjadi senyawa bermolekul sederhana (Ai & Ballo, 2010).



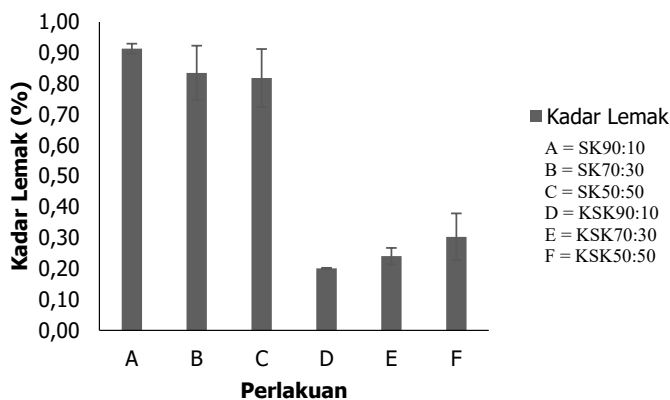
Gambar 3. Kadar air nasi sorgum substitusi kacang tunggak

Kadar Lemak

Nilai kadar lemak nasi sorgum substitusi kacang tunggak berkisar antara 0,2 sampai 0,91%. Hasil pengamatan kadar lemak nasi sorgum substitusi kacang tunggak dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 substitusi kacang tunggak pada nasi sorgum dapat mengalami perubahan penurunan kadar lemak sebesar 2,38% sampai 7,69%. Penurunan kandungan lemak dapat disebabkan oleh kadar lemak pada kacang tunggak yang rendah. Substitusi kacang tunggak pada nasi kecambah sorgum dapat mengalami perubahan kenaikan kadar lemak sebesar 20% sampai 25%. Peningkatan kadar lemak ini diduga terjadi karena kadar lemak pada nasi kecambah sorgum sudah rendah sehingga peningkatan kacang tunggak dapat meningkatkan kadar lemak.

Gambar 4 menunjukkan bahwa proses perkecambahan dapat mengalami perubahan penurunan kadar lemak sebesar 63,41 sampai 78,02%. Perubahan penurunan kadar lemak tertinggi pada SK90:10 ke KSK90:10 sebesar 78,02%. Pengurangan kandungan lemak dapat disebabkan oleh perubahan biokimia dan fisiologis yang terjadi selama perkecambahan. Proses perkecambahan terdapat enzim lipase yang akan merombak lemak menjadi asam lemak dan gliserol yang digunakan sebagai komponen pertumbuhan atau pembentukan glukosa (Ismayanti & Harijono, 2015). Kandungan lemak selama proses perkecambahan akan menurun karena digunakan untuk sintesis α -tokoferol dan sumber energi (Anggrahini, 2007).

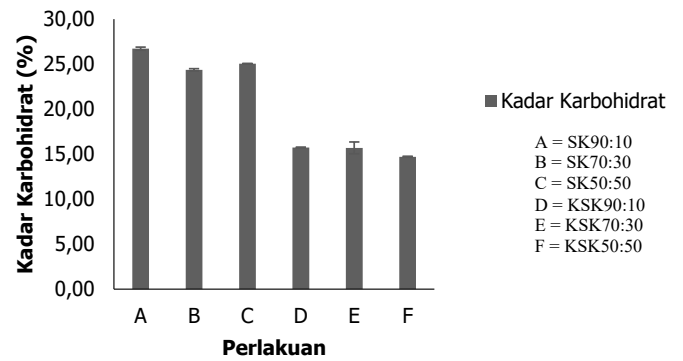


Gambar 4. Kadar lemak nasi sorgum substitusi kacang tunggak

Kadar Karbohidrat

Nilai kadar karbohidrat nasi sorgum substitusi kacang tunggak berkisar antara 14,71 sampai 26,71%. Hasil pengamatan kadar karbohidrat nasi sorgum substitusi kacang tunggak dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5, substitusi kacang tunggak pada nasi sorgum menghasilkan data yang fluktuatif



Gambar 5. Kadar karbohidrat nasi sorgum substitusi kacang tunggak

namun pada nasi kecambah sorgum terjadi perubahan peningkatan sebesar 0,25% sampai 6,31%. Peningkatan ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat kacang tunggak yang lebih rendah daripada sorgum.

Gambar 5 menunjukkan proses perkecambahan dapat mengalami perubahan penurunan kadar karbohidrat 35,58% sampai 41,28%. Kadar karbohidrat berkurang selama proses perkecambahan karena terjadi hidrolisis karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pati dihidrolisis oleh enzim α -Amilase menjadi glukosa dan dekstrin dan oleh enzim β -amilase menjadi maltosa dan dekstrin yang akhirnya akan didegradasi untuk menghasilkan energi (Anggrahini, 2007). Selama perkecambahan polisakarida dipecah menjadi oligosakarida dan monosakarida (Marton, M., Mandoki. Z., Caspo J., Caspo-Kiss dkk., 2010).

KESIMPULAN

Substitusi sorgum dengan kacang tunggak menyebabkan perubahan komposisi proksimat nasi sorgum dan nasi kecambah sorgum terutama kadar protein nasi yang mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya substitusi kacang tunggak. Proses perkecambahan biji sorgum juga menyebabkan peningkatan kadar protein nasi kecambah sorgum. Substitusi kacang tunggak meningkatkan kadar protein dan kadar abu namun menurunkan kadar air, kadar lemak, dan kadar karbohidrat pada nasi sorgum sedangkan perkecambahan biji sorgum dapat menaikkan kadar protein dan kadar air namun menurunkan kadar abu, kadar lemak dan kadar karbohidrat pada nasi kecambah sorgum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada DRPMI Universitas Padjadjaran yang telah menyediakan

dana penelitian Hibah Internal Universitas Padjadjaran Skema Riset Fundamental tahun 2018, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Menyatakan bahwa artikel saya yang berjudul "Pengaruh Penambahan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) terhadap Komposisi Proksimat Nasi Kecambah Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L) Moench)" ditulis dengan bebas dari konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S., & Ballo, M. (2010). Peranan Air dalam Perkecambahan Biji. *Jurnal Ilmiah Sains*, 10(2), 190–195. Retrieved from <http://repo.unsrat.ac.id/508/>
- Anggrahini. (2007). Pengaruh Lama Pengecambahan terhadap Kandungan Tokoferol dan Senyawa Proksimat Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Agritech*, 27(4), 152–157.
- Anyango, J. O. (2009). Improvement in the protein quality of African sorghum foods through compositing with cowpea.
- Azizah, Y. N., Affandi, D. R., & Muhammad, D. R. A. (2013). The formulation and characteristic study of instant corn-rice (*Zea mays* L) which was substituted of mung bean flour (*Phaseolus radiatus*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 84–95.
- Budiarti, I. (2010). Pengaruh Efisiensi Penyosohan Beras-Sorgum Genotip 1.1 dan Kultivar Lokal Bandung dengan Metode Penyosohan Abrasif terhadap Karakteristik Inderawi Nasi-Sorgum serta Karakteristik Lainnya. Universitas Padjadjaran.
- Darmatika, K., Ali, A., & Pato, U. (2018). Rasio Tepung Terigu dan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) dalam Pembuatan Crackres. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 5(June), 1–14.
- Dlamini, N. P. (2017). Nutritional and sensory quality of an extruded sorghum and cowpea blend snack-type complementary food. Retrieved from <https://repository.up.ac.za/handle/2263/60800#?>
- Haryadi. (2008). *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Heni, T. (2015). *Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan Padi*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Ismayanti, M., & Harijono. (2015). Formulation of Complementary Feeding Based on Germinated Cowpea Flour and Corn Using Linear Programming. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 996–1005.
- Khairi, E., & Kantero, B. (2014). Pengaruh Berbagai Kecambah Kacang-Kacangan terhadap Kadar Protein Terlarut dan Asam Amino Bebas Limbah Cair Isolasi Protein. *AgriSains*, 5(2), 102–114.
- Marton, M., Mandoki, Z., Caspo J., Caspo-Kiss, Z., Marton, M., Mándoki, Z., & Marton, M., Mandoki, Z., Caspo J., Caspo-Kiss, Z. (2010). The role of sprouts in human nutrition. A review. *Alimentaria*, Hungarian University of Transylvania, 3, 81–117. Retrieved from <http://www.acta.sapientia.ro/acta-alim/C3/alim3-5.pdf>
- Narsih, Yunianta, & Harijono. (2008). The Study on Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Soaking and Germination Time to Produce Low Tannin and Phytic Acid Flour. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(3), 173–180.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan Januari Jurnal Teknosains Pangan* (Vol. 2). Retrieved from www.ilmupangan.fp.uns.ac.id
- Phattanakulkaewmorie, N., Paseephol, T. and Moongngarm, A. (2011) 'Chemical Compositions and Physico-Chemical Properties of Malted Sorghum Flour and Characteristics of Gluten Free Bread', *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 5(9), pp. 454–460.
- Suarni. (2012). Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional. *IPTEK Tanaman Pangan*, 7(1), 58–66.
- Sukarminah, E. (2014). Kajian Sifat Biji Sorgum Putih Varietas Lokal Bandung serta Pengaruh Kadar Air Setelah Conditioning dan Lama Penyosohan Abrasif terhadap Hasil Beras Sorgum. Universitas Padjadjaran.
- Sumarno, Damardjati, D. S., Syam, M., & Hermanto. (2013). *Sorgum Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Widowati, S., Nurjanah, R., & Amrinola, W. (2010). Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorgum Instan. In *Pekan Serealia Nasional* (pp. 978–979).
- Winarno, F. (2010). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.