

Analisis Organoleptik dan Proksimat Natto (Makanan Fermentasi Kedelai oleh Bakteri *Bacillus subtilis natto*)

Organoleptic and Proximate Analysis of Natto (Yellow Soy Fermented Food by The Bacterium *Bacillus subtilis natto*)

Sahirman^{1a}

¹Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720

^aKorespondensi : Sahirman, E-mail: sahir17hirman@gmail.com

(Diterima oleh Dewan Redaksi : 28 – 11 – 2020)

(Dipublikasikan oleh Dewan redaksi : 28 – 04 – 2021)

ABSTRACT

This research aims to conduct organoleptic and proximate analysis of yellow soybean natto which is a food fermented from soybeans by *Bacillus subtilis natto*. Natto is a traditional food originating from Japan that is classified as a probiotic food because it is consumed in fresh condition with the bacteria *Bacillus subtilis natto* in it. Organoleptic analysis of natto in this study consisted of tests of texture, taste, color and aroma, while proximate analysis consisted of analysis of water content, protein content, fat content, carbohydrate content, and ash content. The results of the yellow soybean natto analysis show that the natto originating from Vedca Cianjur has a slimy sticky texture, brown color, a slightly sour and musty aroma like semangit tempeh and the savory taste of soybeans which is the distinctive aroma of natto. Proximate analysis shows that natto contains an average water level of 58.4 ± 0.50 %wb, average protein content of $20,1 \pm 0.65$ %wb, average fat content of 9.4 ± 0.42 %wb, average carbohydrate content of 7.6 ± 0.47 %wb, and the average ash content of 2.3 ± 0.19 %wb.

Keywords: physical, proximate, natto, *Bacillus subtilis natto*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis organoleptik dan proksimat terhadap natto dari kedelai kuning yang merupakan makanan hasil fermentasi dari kedelai oleh *Bacillus subtilis natto*. Natto merupakan makanan tradisional berasal dari negeri Jepang yang tergolong makanan probiotik karena dikonsumsi dalam kondisi masih segar bersama bakteri *Bacillus subtilis natto* yang ada di dalamnya. Analisis organoleptik dari Natto dalam penelitian ini terdiri dari uji tekstur, rasa, warna dan aroma, sedangkan analisis proksimat terdiri dari analisis kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar abu. Hasil analisis natto kedelai kuning menunjukkan bahwa natto yang berasal dari Vedca Cianjur mempunyai tekstur licin lengket berlendir, warna coklat, aroma sedikit asam dan apak seperti tempe semangit dan rasa gurih kacang kedelai yang merupakan aroma khas natto. Analisis proksimat menunjukkan natto mengandung kadar air rata-rata 58.4 ± 0.50 %wb, kadar protein rata-rata $20,1 \pm 0.65$ %wb, kadar lemak rata-rata 9.4 ± 0.42 %wb, kadar karbohidrat rata-rata 7.6 ± 0.47 %wb, dan kadar abu rata-rata 2.3 ± 0.19 %wb.

Kata kunci: organoleptik, proksimat, natto, *Bacillus subtilis natto*

PENDAHULUAN

Kedelai adalah bahan dasar dalam pembuatan natto merupakan bahan pangan sumber protein nabati utama, selain mempunyai kadar protein tinggi, juga memiliki harga murah sehingga terjangkau masyarakat. Kedelai dengan kandungan isoflavon dan zat gizi lainnya yang bermanfaat untuk pencegahan berbagai penyakit *degenerative* sehingga digolongkan sebagai bahan pangan fungsional (Krisnawati 2017).

Menurut Pradhananga (2019), setiap 100 gram kedelai putih mengandung air 8,1 gram; protein kasar 39,01 gram; lemak kasar 17,1 gram; serat kasar 4,5 gram; karbohidrat 34,1 gram; kalsium 220 mg; besi 8,8 mg; dan memiliki pH 6,51. Kedelai impor memiliki kadar air 11,09%; kadar protein 37,84%; kadar lemak 19,31%; kadar abu 4,46%.

Selain itu, mengandung asam amino glisin, arginin, alanin, aspartat, serin, histidin, glutamat, tirosin, valin, metionin, isoleusin, phenilalanin, lisin dan leusin dengan tiga asam amino tertinggi yaitu tirosin, glutamat dan argenin; mengandung asam lemak tidak jenuh linolenat, linoleat, dan oleat; mengandung asam lemak jenuh stearat dan palmitat; serta mengandung isoflavon genestein 0,89 mg/g, dan isoflavon daidzein 2,40 mg/g (Nurrahman 2015). Konstituen isoflavon dalam biji kedelai telah diteliti, dan 9 jenis isoflavon glikosida diisolasi dari hipokotil biji kedelai, diantara isoflavon tersebut genistin, daidzin, glisietin 7-O- β -D-glukosida, 6"-O-acetylgenistin dan 6-O-acetyldaidzin (Kudou *et al.* 1991).

Natto yang mempunyai aroma asam, rasa kacang, dan tekstur yang licin adalah makanan tradisional Jepang yang dibuat dengan merebus atau mengukus kacang kedelai dan memfermentasinya dengan *Bacillus subtilis natto* yang mempunyai toleransi panas yaitu 40°C - 50°C (Milner dan Makise 2002). Menurut Nagai (2012), proses pembuatan natto dilakukan melalui tahapan seleksi, pencucian, perendaman pada suhu 10 °C selama 18 jam, pengukusan 1-1,5 jam, inokulasi dengan *basillus subtilis*

natto, pengisian dalam kemasan 30-50 gram, inkubasi pada suhu 48-50°C pada kelembaban tinggi selama 16-18 jam, pematangan pada suhu 3-10 °C dan dilanjutkan kelembaban rendah selama 8 jam.

Proses pembuatan Natto menurut Pradhananga (2019), melalui tahapan sortasi dan pembersihan kedelai, perendaman selama 12 jam, penirisan, pemasakan dengan autoklaf pada tekanan 15 psig sekitar 35 menit. Kemudian, pendinginan pada suhu 35°C, maserasi dengan tangan, inokulasi dengan 3% starter, dan inkubasi dalam kantung plastik HDPE yang berlubang sekitar 30 jam.

Natto coklat mempunyai kadar protein $49,6 \pm 0,273\%$ db, kadar karbohidrat $23,28 \pm 0,119\%$ db, kadar lemak $18,4 \pm 0,415\%$ db, serat kasar $3,35 \pm 0,091\%$ db, kadar abu $5,37 \pm 0,141\%$ db. Natto putih mempunyai kadar protein $48,22 \pm 0,121\%$ db, serat kasar $3,49 \pm 0,062\%$ db, kadar karbohidrat $25,19 \pm 0,192\%$ db, kadar lemak $18,1 \pm 0,431\%$ db, kadar abu $5,00 \pm 0,155\%$ db (Pradhananga 2019).

Selama fermentasi natto, kandungan nitrogen larut asam trikloroasetat (TCA-N) dan derajat hidrolisis (DH) protein meningkat dengan waktu fermentasi meningkat dan kelarutan protein meningkat ditahap akhir fermentasi (Weng dan Chen 2010). Hasil analisis 15 asam amino rata-rata dalam natto dengan KCKT menunjukkan bahwa persentase berat basah asam amino esensial yaitu Histidin (0,46%wb), Leusin (1,25%wb), Treonin (0,59% wb), Valin (0,81% wb), Metionin (0,13% wb), Isoleusin (0,76% wb), Fenilalanine (0,87%wb) dan asam amino non esensial yaitu Serin (0,72%wb), Asam Aspartat (1,89%wb), Arginin (0,91%wb), Lisin (0,83%wb), Glutamat (3,62%wb), Glisin (0,65%wb), Alanin (0,67% wb), dan Tirosin (0,3%wb) (Sahirman 2019). Setelah fermentasi natto, konsentrasi genistein dan daidzein meningkat hingga 8 kali lipat dari pada kedelai mentah. yaitu 9,43 mg, sedangkan konsentrasi daidzein 8,68 mg,

dengan demikian, fermentasi menggunakan *Bacillus subtilis natto* terbukti memperbaiki kandungan genistein dan daidzein pada kedelai hitam varietas detam 2 (Hasim *et al.* 2015).

Di dalam Natto terdapat nattokinase adalah enzim alami dengan berat molekul 20.000 ± 5000 , stabil terhadap panas hingga 60°C dengan kisaran larutan pH 6-12, yang mempunyai sifat-sifat mirip dengan plasmin yang secara efektif memecah untai fibrin dan trombus yang disatukan oleh fibrin yang berperan dalam pengobatan aterosklerotik (Milner dan Makise 2002). Dibandingkan dengan kedelai rebus, natto merupakan sumber vitamin K yang sangat kuat, terutama K2 (jarang ditemukan pada makanan lain), Vitamin K dikenal sebagai antagonis terhadap warfarin, sementara itu memainkan peran penting dalam koagulasi darah dan osteogenesis (Pradhananga 2019).

MATERI DAN METODE

Natto yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari VEDCA Cianjur. Proses pembuatan natto dilakukan melalui tahapan proses sosisi kering, pencucian, perendaman, sortasi basah, pencucian, pemasakan, pendinginan, inokulasi bakteri *Bacillus subtilis natto*, pengisian dalam wadah, fermentasi, sortasi akhir, dan pengepakan. Analisis organoleptik dan proksimat natto dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu PPPPTK Pertanian Cianjur. Analisis organoleptik meliputi: aroma, tekstur, warna, dan rasa sedangkan analisis kimia meliputi analisis kadar lemak, kadar air, kadar abu total, kadar protein, dan kadar karbohidrat.

1. Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik dilakukan dengan menguji aroma, warna, tekstur dan rasa. Pengujian dilakukan selama tiga kali ulangan. Prosedur analisis: diambil 3 kemasan natto, dibuka tutup kemasannya, diaduk-aduk dengan sumpit atau sendok, kemudian diuji secara organoleptik meliputi aroma, warna, tekstur dan rasa.

2. Analisis Kadar Air Dengan Metode Oven

Prinsip analisis kadar air adalah bahan setelah pemanasan 105°C ditentukan kehilangan bobotnya. Prosedur analisis kadar air: mengkonstantakan botol timbang, menimbang contoh/sampel sebanyak 1 – 2 gram pada botol timbang, memanaskan botol timbang dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, mendinginkan dalam desikator selama $\frac{1}{2}$ jam, menimbang dan mencatat bobotnya, mengulangi sampai diperoleh bobot konstan.

Perhitungan Kadar air (%)

$$= \frac{(W_o + W_s) - W_i}{W_s} \times 100$$

Wo = bobot botol timbang kosong (gram)

Wi = bobot botol timbang + bobot sampel setelah pengeringan (gram)

Ws = bobot sampel (gram)

3. Analisis Kadar Lemak dengan Metode Weibull

Prinsip analisis lemak Metode Weibull adalah melarutkan sampel dengan pelarut non polar setelah contoh dihidrolisis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat. Prosedur analisis: menimbang 1-2 gram contoh di dalam gelas beker. Kemudian menambahkan 30 mL HCl 25% dan 20 mL air serta beberapa batu didih ke dalam gelas beker berisi sampel tersebut.

Gelas beker ditutup dengan kaca arloji dan dididihkan selama 15 menit. Selanjutnya dalam keadaan panas sampel disaring dan dicuci dengan air panas hingga tidak bereaksi asam lagi dibuktikan dengan pengecekan dengan kertas lakmus. Kertas saring beserta isinya dikeringkan pada suhu $100-105^{\circ}\text{C}$, kemudian dimasukkan ke dalam selongsong kertas saring yang dialasi kapas.

Sampel dalam selongsong kertas saring dimasukkan kedalam alat soxlet yang dihubungkan dengan labu lemak yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Lemak dalam sampel diekstrak dengan heksana

atau pelarut lemak selama 2-3 jam (sampai lemak sudah terekstrak semua). Lemak yang terlarut dalam heksana dipisahkan dengan dilakukan destilasi. Labu yang berisi minyak dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105°C. Setelah selesai pengeringan, labu berisi lemak didinginkan dalam eksikator dan ditimbangnya. Pekerjaan tersebut diulangi hingga tercapai bobot konstan.

Perhitungan Kadar lemak

$$= \frac{W_i - W_o}{W_s} \times 100\%$$

W_s = Bobot contoh (gram)

W_i = Bobot labu dan lemak (gram)

W_o = Bobot labu (gram)

4. Penentuan Kadar Abu Total

Prinsip analisis kadar abu total adalah mengubah zat-zat organik menjadi air dan CO₂ sehingga tertinggal bahan anorganik. Prosedur analisisnya adalah: menimbang dengan seksama 2-3 gram sampel dalam cawan porselen atau (platina) yang bobotnya telah diketahui. Mengarangkan di atas nyala api pembakar, lalu diabukan dalam tanur (muffle) pada suhu 550°C sampai proses pengabuan sempurna dengan warna abu putih keabu-abuan. Pada saat pengabuan agar oksigen bisa masuk tanur maka sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit. Suhu pengabuan diturunkan dengan memindahkan cawan ke dalam oven. Selanjutnya sampel didinginkan di dalam eksikator, lalu ditimbang. Proses diulangi sampai tercapai bobot tetap.

Perhitungan Kadar Abu

$$= \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

W = bobot sampel (gram)

W_1 = bobot sampel + cawan sesudah diabukan (gram)

W_2 = bobot cawan kosong

5. Pengukuran Kadar Protein kasar (N Total) menggunakan Metode analisis Semimikro Kjeldahl

Prinsip analisis kadar protein kasar adalah senyawa sampel ditambahkan asam sulfat (H₂SO₄) pekat, katalisator dan dipanaskan pada suhu tinggi sehingga Nitrogen dalam sampel diubah menjadi ammonium sulfat. Ammonium sulfat pada proses destilasi dengan NaOH akan diurai menjadi Na₂SO₄ dan amoniak. Amoniak yang dibebaskan pada proses destilasi diikat dengan asam borat. Senyawa yang terbentuk kemudian dititrasikan dengan larutan standar asam.

Prosedur analisis, yaitu menimbang dengan seksama 0,51 gram sampel, memasukkan kedalam labu kjeldahl 100 mL, menambahkan 2 gram campuran selenium dan 25 mL H₂SO₄ pekat, memanaskan diatas api pembakar sampai mendidih dan larutan yang tadinya keruh-hitam menjadi jernih kehijauan ($\pm$ 2 jam). Membiarkan sampel dingin, kemudian diencerkan dan sampel dimasukkan kedalam labu ukur berukuran 100 mL dan ditera sampai batas.

Dipipet 5 mL sampel, NaOH 30 % sebanyak 5 mL dan beberapa tetes indikator fenolftalein ke dalam alat destilasi untuk dilakukan proses destilasi. Proses destilasi dilakukan selama lebih kurang 10 menit, sebagai penampung amoniak dari proses destilasi digunakan 10 mL asam borat 2 % yang telah dicampur indikator tertentu. Dibilas dengan aquades alat destilasi pada ujung pendingin. Sampel hasil destilasi dititrasikan dengan larutan standar HCl 0,01 N. Dikerjakan pula penetapan Blanko

Perhitungan Kadar Protein

$$= \frac{(V_1 - V_2)}{W} \times N_{HCl} \times 0,014 \times f_k \times f_p \times 100\%$$

V_1 = volume titrasi sampel

V_2 = volume titrasi blanko

NHCl = volume larutan standar HCl

f_k = faktor konversi

f_p = faktor pengenceran

W = bobot sampel

6. Analisis Kadar Karbohidrat Metode *Luff Schoorl*

Prinsip analisisnya adalah melakukan hidrolisis polisakarida menjadi karbohidrat sederhana yaitu monosakarida sehingga dapat mereduksi Cu^{2+} menjadi Cu^{+} , kelebihan Cu^{2+} dapat dititer secara iodometri. Prosedur analisisnya, yaitu sampel ditimbang dengan teliti lebih kurang 5 gr, kemudian dimasukkan dalam Erlenmeyer 500 ml. ditambahkan 200 ml larutan HCl 3%, dididihkan selama 3 jam dengan pendingin balik, sampel didinginkan dan dinetralkan dengan larutan NaOH 30% (pengecekan dengan kertas lakmus atau fenolftalein) dan ditambahkan sedikit CH_3COOH 3% agar suasana sedikit asam.

Sampel dipindahkan isinya kedalam labu ukur 500 mL sampai tanda batas, kemudian disaring. Filtrat dipipet 10 mL kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer 500 mL, ditambahkan 25 mL larutan Luff dan batu didih beberapa butir serta 15 mL air suling. Memanaskan sampel tersebut dengan nyala yang tetap dan diusahakan agar larutan mendidih dalam waktu 3 menit. Sampel dididihkan terus selama 10 menit kemudian didinginkan dalam air es. Setelah dingin sampel ditambahkan 15 mL larutan KI 20%, dan 25 mL H_2SO_4 25% perlahan-lahan. Kemudian sampel dititrasi secepatnya dengan larutan standar tio 0,1 N (digunakan larutan indikator amilum 0,5%). Dikerjakan juga Blanko.

Perhitungan *Kadar Karbohidrat*

$$= \frac{\text{mg gula} \times N \text{ tio} / 0,1 \times fp}{Ws \times 1000} \times 100\% \times 0,9$$

Ws = bobot cuplikan (mg)

mg gula = mg glukosa yang terkandung dalam sampel untuk setiap mL tio yang dipergunakan (Dilihat dari Table Luff Schoorl)

fp = faktor pengenceran

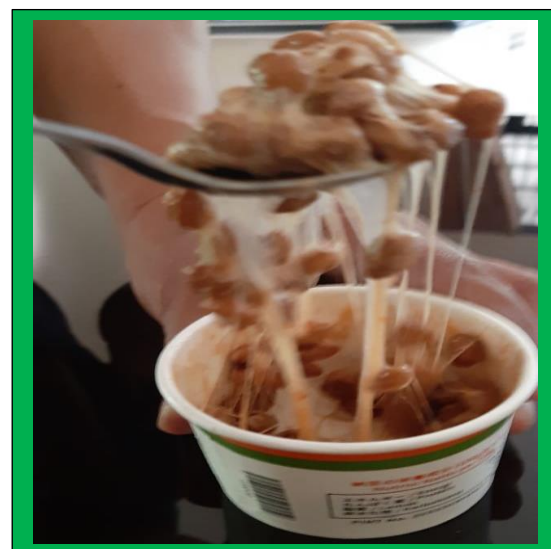
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Organoleptik

Natto dari kedelai kuning yang diproduksi VEDCA Cianjur dilakukan uji organoleptik dan uji proksimat. Pelaksanaan uji organoleptik dilakukan melalui pengamatan dengan menggunakan panca indera meliputi warna, tekstur, aroma, dan rasa. Foto produk natto dari kedelai kuning yang diproduksi oleh VEDCA Cianjur dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar 1 merupakan Natto yang dikemas di dalam mangkuk plastik sedangkan Gambar 2 merupakan Natto yang dikemas dalam mini paper cup. Kedua jenis natto tersebut diproduksi dengan cara yang sama.



Gambar 1. Natto dari kedelai kuning pada kemasan plastik



Gambar 1. Natto dari kedelai kuning pada kemasan *paper cup*.

Berdasarkan pengamatan visual Nampak bahwa natto mempunyai tekstur belendir setelah diaduk maka akan terbentuk testur yang licin dan lengket, kental dan jika diangkat akan membentuk massa panjang seperti terlihat pada gambar. Hasil selengkapnya pengamatan fisik natto kedelai kuning meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis organoleptik natto kedelai kuning

No.	Jenis analisis organoleptik	Hasil pengamatan
1	Warna	Warna kedelai coklat dan warna lendir putih
2	Aroma	Aroma kas natto, ada aroma asam dan apek seperti tempe semangit
3	Tekstur	berlendir, licin, lengket, kental
4	Rasa	Gurih rasa kacang kedelai masak

Hasil uji karakteristik organoleptik dari natto kedelai kuning dari Vedca Cianjur hampir sama dengan hasil pengamatan dari (Weng dan Chen 2010) yang menyatakan bahwa natto mempunyai bau apek dan tekstur berlendir. Menurut (Milner dan Makise 2002) natto mempunyai aroma asam, rasa kacang, dan tekstur yang licin. Karena Natto mempunyai bau yang agak apak yang khas dan penampilan berlendir, maka natto meskipun terkenal di Jepang namun tidak begitu populer dibandingkan dengan makanan kedelai fermentasi lainnya (Weng dan Chen 2010).

Kondisi natto yang berlendir sebagai akibat oleh aktivitas bakteri *Bacillus subtilis natto* yang merupakan bakteri berbentuk batang dengan toleransi panas yang relatif tinggi. yaitu 40°C –50°C dibandingkan dengan bakteri lain yang memiliki toleransi maksimum 20°C – 30°C (Milner dan Makise 2002). Pembentukan lendir pada beberapa bahan pangan dikaitkan dengan pembentukan bahan melalui proses polimerisasi oleh mikroorganisme.

Hidrolisa dari zat pati dan protein menghasilkan bahan yang lengket.

Bakteri *Bacillus subtilis natto* menghasilkan polimer asam DL-glutamat yang sangat kental, yang memiliki dua gugus karboksil pada α - dan γ -karbon, dengan derajat polimerisasi yang sangat tinggi sehingga terbentuk polimer asam poligalakturonat yang merupakan bahan bersifat lengket (Nagai 2012). Natto memiliki ciri khas bau amonia, mengandung asam lemak dan rasa apek, serta memiliki tampilan berlendir adalah salah satu produk fermentasi dari bakteri yang diidentifikasi sebagai *Bacillus subtilis natto* yang mempunyai sifat pembentuk spora aerobik, berbentuk batang, termasuk bakteri gram positif aerobik (Pradhananga 2019).

Natto ditutupi dengan polimer kental dan lengket dari asam glutamate mengandung enzim nattokinase yang mungkin mempunyai peran sebagai *blood-clot busters* (pengencer gumpalan darah) di industri farmasi (Holsworth 2002 *dalam* Pradhananga 2019). Selama fermentasi natto terjadi sedikit penurunan kandungan serat kasar pada semua varietas natto dibandingkan dengan bahan bakunya masing-masing akibat hidrolisis oleh enzim pemecah karbohidrat dari *Basillus subtilis natto* (Shrestha dan Noomhorm 2001 *dalam* radhananga 2019).

Aroma dan rasa natto dipengaruhi oleh penguraian protein yang ada dalam kedelai sehingga menyebabkan kenaikan pH. Menurut Pradhananga (2019), terjadi peningkatan pH setelah kedelai difermentasi karena penguraian hidrolisa protein menjadi komponen yang lebih sederhana yaitu asam amino dan penguraian lebih lanjut terbentuk amonia sehingga selama fermentasi terjadi peningkatan pH.

Analisis Proksimat

Analisis proksimat dari natto meliputi kadar protein, kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak dan kadar abu. Komponen terbesar penyusun natto adalah kadar air yang mencapai 58,4 % wb kemudian kadar protein sekitar 20,1 %wb atau 48,6%db,

kadar lemak sekitar 9,4%wb atau 22,6 %db, kadar karbohidrat sekitar 7.6% wb atau 18,4%db dan kadar abu 2,3% wb atau 5.5% db. Hasil analisis proksimat dari natto meliputi kadar protein, kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak dan kadar abu dalam berat basah dapat dilihat pada Tabel 2 sedangkan dalam berat kering dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil analisis kadar air, protein, karbohidrat, lemak dan kadar abu proksimat dalam berat basah

No	Protein	Air	Lemak	Abu	Karbohidrat
1	20.1	58.9	8.8	2.2	7.3
2	19.8	58.0	9.7	2.3	7.8
3	21.0	58.9	9.5	2.5	8.2
4	19.5	58.0	9.5	2.1	7.2
Rerata	20.1	58.4	9.4	2.3	7.6
Sd	0.65	0.50	0.42	0.19	0.47

Tabel 3. Hasil analisis protein, karbohidrat, lemak dan kadar abu proksimat dalam berat kering

No	Protein	Lemak	Abu	Karbohidrat
1	48.6	21.2	5.3	17.6
2	47.9	23.5	5.6	18.9
3	50.8	22.9	6.1	19.8
4	47.2	23.0	5.0	17.4
Rerata	48.6	22.6	5.5	18.4
Sd	1.57	1.01	0.46	1.13

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 dan Tabel 3 ternyata komposisi tertinggi pada natto adalah air kemudian diikuti kadar protein dan baru kadar lemak. Hasil analisis kadar protein, lemak, abu, dan karbohidrat mendekati hasil penelitian Pradhananga (2019), yang menyatakan bahwa natto coklat mempunyai kadar protein $49,6 \pm 0,273$ %db, kadar karbohidrat $23,28 \pm 0,119$ %db, kadar lemak $18,4 \pm 0,415$ %db, dan kadar abu $5,37 \pm 0,141$ %db dan kadar air berat basah $60,5 \pm 0,5$ wb sedangkan natto putih mempunyai kadar protein $42,2 \pm 0,12$ %db, kadar karbohidrat $25,2 \pm 0,19$ %db, kadar lemak $18,1 \pm 0,43$ %db.

Menurut (Pradhananga 2019), terjadi penurunan karbohidrat pada semua varietas natto, sukrosa menurun menjadi sekitar

sepertujuh, dan rafinosa dan stachyose menurun menjadi sekitar sepertiga dari tingkat awal dalam 10 jam setelah memulai fermentasi. Dijelaskan pula bahwa kedelai dengan kandungan gula bebas yang tinggi, terutama dengan kandungan raffinose dan stachyose yang tinggi, cocok untuk natto, karena sukrosa mudah terdegradasi oleh *Basillus subtilis natto* selama fermentasi, dan ada kemungkinan bahwa fermentasi akan berhenti cepat jika kandungan sukrosa tinggi, rafinosa dan stachyose lebih sulit didegradasi dibandingkan sukrosa.

KESIMPULAN

Natto dari Vedca Cianjur mempunyai tekstur licin lengket berlendir, warna coklat, aroma khas natto dengan sedikit asam, bau apek seperti tempe semangit, dan rasa gurih kacang kedelai. Natto dari kedelai kuning mengandung kadar air rata-rata 58.4 ± 0.50 %wb, kadar protein rata-rata $20,1 \pm 0.65$ %wb, kadar lemak rata-rata 9.4 ± 0.42 %wb, kadar karbohidrat rata-rata 7.6 ± 0.47 %wb, dan kadar abu rata-rata 2.3 ± 0.19 %wb.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasim, Astuti P, Falah S, dan Faridah DN. 2015. *Bacillus subtilis natto fermentation to improve aglycone isoflavones content of black soybean varieties detam 2. International Food Research Journal*. 22(6): 2558–2564.
- Krisnawati A. 2017. Soybean as source of functional food. *Iptek Tanaman Pangan*, 12(1): 57–65.
- Kudou S, Shimoyamada M, Imura T, Uchida T dan Okubo K. 1991. A new isoflavone glycoside in soybean seeds (*Glycine max* Merrill), glycitein 7-O- β -d-(6"-O-acetyl)-glucopyranoside. *Agricultural and Biological Chemistry*. 55(3): 859–860.
<https://doi.org/10.1080/00021369.1991.10870668>
- Milner M dan Makise K. 2002. *Natto and Its Active Ingredient Nattokinase*. Alternative

& Complementary Therapies—June 2002

- Nagai T. 2012. Overview of studies on *Bacillus subtilis* (natto) bacteriophages and the prospects. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 46(4): 305–310. <https://doi.org/10.6090/jarq.46.305>
- Nurrahman N. 2015. Evaluasi Komposisi Zat Gizi Dan Senyawa Antioksidan Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4(3): 89–93. <https://doi.org/10.17728/jatp.v4i3.133>
- Pradhananga M. 2019. *Effect of processing and soybean cultivar on natto quality using response surface methodology*. July 2018. 173–182. <https://doi.org/10.1002/fsn3.848>
- Sahirman. 2019. Analisis Protein Dan Asam Amino Natto, Makanan Fermentasi. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*. 1:57–60. <http://dx.doi.org/10.30997/jiph.v1i2.3095>
- Weng TM dan Chen MT. 2010. Changes of protein in natto (a fermented soybean food) affected by fermenting time. *Food Science and Technology Research*. 16(6): 537–542. <https://doi.org/10.3136/fstr.16.537>