

**FITOKIMIA DAUN KEMANGI (*Ocimum x citriodorum* L.) DAN PENGARUHNYA SEBAGAI WATER ADDITIVE TERHADAP KECERNAAN NUTRIEN PAKAN AYAM BROILER*****Phytochemistry of Lemon Basil (*Ocimum x citriodorum* L.) Leaves and Its Effect as A Water Additive on Nutrient Digestibility of Broiler Chicken Diet*****Jet Saartje Mandey<sup>1</sup> dan Cherly Joula Pontoh<sup>1</sup>**<sup>1</sup>*Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Sulawesi Utara**Email: jetsm\_fapet@yahoo.co.id***INTISARI**

Penelitian dilakukan untuk menganalisis fitokimia daun kemangi (*Ocimum x citriodorum* L.) dan mengevaluasi pengaruh pemberian jus daun kemangi (JDK) sebagai aditif terhadap pencernaan nutrisi pakan ayam broiler. Penelitian ini menggunakan ayam broiler jantan umur 35 hari sebanyak 20 ekor. Parameter penelitian yang diuji yaitu analisis fitokimia, proksimat, dan pencernaan pakan. Data hasil uji fitokimia dan proksimat daun kemangi dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Data hasil uji pencernaan dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Penelitian dilakukan selama 10 hari terdiri dari 7 hari periode pemeliharaan dan 3 hari periode total koleksi. Perlakuan pencernaan terdiri dari 0 mL JDK, 10 mL JDK, 20 mL JDK, dan 30 mL JDK/L air minum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jus daun kemangi berpengaruh baik terhadap pencernaan nutrisi ayam broiler dan jus daun kemangi dapat digunakan sampai 20 mL/L dalam air minum.

Kata kunci: Aditif, Broiler, Daun Kemangi, Fitokimia, Pencernaan Nutrien

**ABSTRACT**

*The study was conducted to analyze the phytochemicals of basil leaves (*Ocimum x citriodorum* L.) and to evaluate the effect of basil leaves juice as an additive on nutrient digestibility of broiler chicken diet. This study used 20 male broilers (35 days old). The research parameters were phytochemical, proximate, and digestibility analysis. The data of basil leaves phytochemical and proximate analysis were analyzed using descriptive analysis. The digestibility were analyzed using a Completely Randomized Design (CRD) by 4 treatments and 5 replications. The research was conducted for 10 days consisting of 7 days for maintenance period and 3 days for total collection period. The digestibility treatments consisted of 0 mL, 10 mL, 20 mL, and 30 mL basil leaves juice/L drinking water. The results showed that giving basil leaves juice had a good effect on nutrient digestibility of broiler chickens and could be used up to 20 mL/L in drinking water.*

*Keywords: Additive, Broiler, Lemon basil, Phytochemical, Nutrient Digestibility*

**PENDAHULUAN**

Perubahan peraturan perundang-undangan Nomor 41 Tahun 2009 untuk mengontrol penggunaan zat aditif pada ternak telah mendorong minat peternak pada penggunaan senyawa bioaktif sebagai aditif alternatif. Minat ini terutama pada peran senyawa bioaktif dalam proses pencernaan dan penyerapan. Bioaktif non-nutrien pada

tumbuhan pada dasarnya adalah metabolit sekunder. Metabolit sekunder pada tumbuhan berbeda dari metabolit primer seperti karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat.

Meningkatnya kesadaran dan kepedulian terhadap residu antibiotik pada produk ternak unggas di kalangan konsumen merupakan waktu yang tepat untuk mencari alternatif antibiotik pemacu pertumbuhan.

Dalam beberapa tahun terakhir produk alami yang dikenal sebagai fitogenik telah menjadi fokus penelitian. Pakan aditif fitogenik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, rempah-rempah atau tanaman aromatik merupakan kelas aditif yang masih baru dan telah mendapatkan perhatian yang cukup besar dalam beberapa tahun terakhir dalam industri pakan (Alagawany *et al.*, 2016; El-Hack *et al.*, 2016). Produk turunan tanaman ini bebas residu tidak seperti antibiotik sintetis dan juga aman untuk digunakan sebagai bahan dalam industri makanan serta dalam pakan ternak sebagai pemacu pertumbuhan yang ideal (Li *et al.*, 2016). Minyak esensial dan ekstrak tumbuhan termasuk dalam kelompok fitokimia yang dapat digunakan sebagai alternatif aditif pakan (Alagawany *et al.*, 2016).

Beberapa peneliti melaporkan bahwa tanaman herbal memiliki potensi aktivitas antioksidan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan produktivitas unggas (El-Hack *et al.*, 2016). Sebagian besar tanaman herbal memiliki aktivitas antioksidan untuk meningkatkan stabilitas oksidatif unggas, menstimulasi imunitas, meningkatkan ketahanan ayam terhadap penyakit, dan memodifikasi metabolisme lemak agar menghasilkan produk yang lebih sehat untuk dikonsumsi manusia (Upadhaya dan Kim, 2017). Ekstrak herbal memiliki manfaat bagi ternak untuk meningkatkan sekresi pencernaan, daya cerna, dan penyerapan nitrogen, serta dapat memodifikasi mikrobia usus, merangsang sistem kekebalan tubuh, meningkatkan aktivitas anti-bakteri, dan sifat anti-oksidan (Allen *et al.*, 2013). Kecernaan nutrisi yang meningkat dapat memperbaiki status kesehatan hewan.

Kemangi (*Ocimum x citriodorum* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang populer di Indonesia. Di dunia dikenal dengan nama lemon basil, lemon hoary, thai lemon basil atau lao basil. Kemangi dibudidayakan untuk menghasilkan minyak atsiri yang

memiliki banyak kegunaan terapeutik seperti penggunaan sebagai obat, jamu, kuliner, parfum untuk perlengkapan mandi, perawatan aromaterapi, dan sebagai agen penyedap. Kemangi (*Ocimum x citriodorum* L.) adalah hibrida antara basil (*Ocimum basilicum*) dan basil Amerika (*Ocimum americanum*). Daunnya berwarna hijau dan berbau khas. Kemangi mengandung minyak esensial dengan aroma sitral (Vieira dan Simon, 2006). Sitral adalah cairan berminyak berwarna kuning pucat dengan bau yang menyegarkan seperti buah lemon. Kandungan sitral dalam minyak kemangi Indonesia berkisar antara 65 sampai 70%, dengan rendemen penyulingan berkisar antara 0,2 sampai 1% (Rubiyanto, 2008).

Komponen utama minyak atsiri dari tanaman kemangi (*Ocimum x citriodorum* L.) adalah *estragole* (*methylchavicol*) (98,22 µg/mL), *citral* (9,55 µg/mL), dan *neral* (6,32 µg/mL) (Tangpao *et al.*, 2018). Tiga senyawa utama umumnya diidentifikasi dari minyak atsiri *Ocimum* spp. adalah *estragole* (*methylchavicol*), *eugenol*, dan *metil eugenol*. *Estragole* ditemukan di *O. basilicum* (Verma *et al.*, 2011; Nurzyńska-Wierdak, 2014) dan *Ocimum citriodorum* (Avetisyan *et al.*, 2017). Penggunaan daun kemangi dalam makanan bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki aktivitas antijamur, antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan (Alagawany *et al.*, 2016) yang dikaitkan dengan adanya senyawa bioaktif yang berbeda termasuk fenol dan flavonoid (Li *et al.*, 2016). Menurut Allen *et al.* (2013) konstituen utamanya adalah *linalool*, *methyl chavicol*, *eugenol*, *1,8-cineole*, *geranial*, *neral*, *methyl cinnamate*.

Aditif pakan adalah zat yang sengaja ditambahkan ke dalam pakan atau air minum untuk mempengaruhi karakteristik pakan, palatabilitas, antioksidan yang dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan hewan. Selain itu, juga mampu mempengaruhi mikrobia pada saluran pencernaan dan meningkatkan daya cerna bahan pakan. Penelitian ini dilakukan untuk

menganalisis fitokimia daun kemangi (*Ocimum x citriodorum* L.) dan mengevaluasi pengaruh pemberian jus daun kemangi (JDK) sebagai aditif pakan terhadap tingkat pencernaan nutrisi pakan ayam broiler.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Penelitian dilakukan selama 10 hari terdiri dari 7 hari periode pemeliharaan dan 3 hari periode total koleksi. Perlakuan pencernaan terdiri dari 0 mL JDK, 10 mL JDK, 20 mL JDK, dan 30 mL JDK/L air minum. Pakan dasar terdiri dari jagung kuning 60%, bungkil kedelai 10%, bungkil kelapa 7%, tepung ikan 13% dan dedak padi 10%. Komposisi kimia pakan adalah protein kasar 19,45%, serat kasar 5,47%, lemak 9,83%, Ca 0,26%, P 0,69% dan energi bruto 4088 Kkal/kg. Parameter penelitian yang diuji yaitu analisis fitokimia, proksimat, dan uji pencernaan daun kemangi pada ayam broiler.

### Analisis Fitokimia

Skrining fitokimia daun kemangi meliputi: 1) uji alkaloid menggunakan metode Mayer, Wagner dan Dragendorff, 2) uji saponin dilakukan dengan metode Forth, 3) uji flavonoid dilakukan dengan metode Bate Smith-Metchalf, dan 4) uji antrakuinon dilakukan dengan metode Brontrager. Kandungan total fenol diestimasi sebagai ekuivalen *gallic acid* (Singleton *et al.*, 1999). Kandungan flavonoid total diestimasi seperti yang dilakukan Sulaiman dan Balachandran (2012).

Pengujian aktivitas antioksidan dari daun kemangi dilakukan melalui beberapa tahapan penelitian yang meliputi: penyiapan bahan, pembuatan ekstrak, dan uji aktivitas antioksidan. Pengujian ini menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) sebagai sumber radikal bebas. Prinsipnya adalah reaksi penangkapan hidrogen oleh

DPPH dari zat antioksidan (Tristantini *et al.* 2016). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\text{DPPH (\%)} = \frac{a - b}{b} \times 100$$

Keterangan

a = Absorbansi kontrol

b = Absorbansi sampel

Analisis  $\beta$ -karoten dilakukan dengan Scanner Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Kromatografi Lapis Tipis adalah metode pemisahan berdasarkan sifat fisik dimana campuran suatu senyawa didistribusikan antara fase diam dan fase gerak. Prinsipnya berdasarkan proses perpindahan atau pergeseran zat dengan kecepatan yang berbeda-beda (Sudjadi, 1985).

$$R_f = \frac{\text{Distance traveled by the solute}}{\text{Distance traveled by the solvent front TLC plates}}$$

### Analisis Proksimat

Analisis proksimat terdiri dari kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, Ca, dan P dilakukan menurut metode standar AOAC (2000). Energi bruto diukur dengan alat *Bomb Calorimeter*.

### Uji Kecernaan

Uji pencernaan menggunakan ayam broiler jantan umur 35 hari sebanyak 20 ekor dalam kandang metabolis. Variabelnya adalah retensi nitrogen, energi metabolis terkoreksi nitrogen (AMEn), serat kasar, dan lemak kasar.

### Analisis Data

Data hasil uji fitokimia dan proksimat daun kemangi dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Data hasil uji pencernaan dianalisis dengan analisis varian pola searah dari Rancangan Acak Lengkap (Snedecor and Cochran, 1962) menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 24.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skrining fitokimia dengan metode visualisasi

warna tidak berhasil menunjukkan adanya senyawa bioaktif, sedangkan dengan metode kuantitatif menggunakan spektrofotometri diperoleh total flavonoid 3,72% (b/b), total fenol 0,19% (b/b), dan dengan titrimetri diperoleh nilai tanin 0,04% (Tabel 1). Analisis proksimat pada daun kemangi (Tabel 2.) menunjukkan nilai bahan kering 88,34%, abu 16,13%, protein kasar 27,81%, lemak kasar 3,50%, serat kasar 11,26%, Ca 4,81%, P 0,45%, dan energi bruto 3807,4 Kkal (Tabel 2). Kadar  $\beta$ -karoten yang diperoleh melalui *TLC Scanner* adalah 2,61%, dan kadar antioksidan IC 50% (ppm) melalui DPPH adalah 2489,94 ppm.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ayam broiler yang diberi JDK dalam air minum memiliki pencernaan nutrisi yang hampir sama (retensi nitrogen, AMEn, dan pencernaan lemak) dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Aroche *et al.* (2018) yang melaporkan bahwa inklusi diet 0,50% bubuk campuran daun tanaman obat (60% *Anacardium occidentale*, 20% *Psidium guajava*, dan 20% *Morinda citrifolia*)

menunjukkan perubahan yang tidak signifikan terhadap parameter energi metabolis semu terkoreksi nitrogen (AMEn), pencernaan total bahan kering, dan pencernaan ileum bahan kering pada ayam pedaging.

Menurut Trasarti *et al.* (2004) daun kemangi memiliki potensi antioksidan tertinggi diikuti oleh bunga dan batang. Potensi antioksidan dalam minyak atsiri daun kemangi lebih tinggi dibandingkan bagian tanamannya. Aktivitas antioksidan minyak atsiri tertinggi adalah 200 ppm (74,11%), disusul 100 ppm (70,27%). Pada konsentrasi ekstrak tumbuhan 50 ppm aktivitas antioksidan sebanyak 46,81%. Konsentrasi ekstrak daun 50 ppm aktivitas antioksidan sebanyak 65,62%. Lebih lanjut Bunwijit *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak daun *Ocimum africanum* dapat mencegah tukak lambung melalui efek antioksidatif dan antiinflamasi. Tanaman aromatik bermanfaat untuk perlindungan *gastro intestinum*. Kahkonen *et al.* (1999) melaporkan bahwa aktivitas antioksidan suatu tanaman berhubungan dengan total fenol yang dikandungnya.

Tabel 1. Fitokimia Daun Kemangi

Fitokimia	Hasil	Satuan	Teknik Analisis
Flavonoid	Negatif	-	
	Wagner	Negatif	
Alkaloid	Negatif	-	
	Mayer	Negatif	
	Dragendorf	Negatif	
Tanin	Negatif	-	Visualisasi Warna
Saponin	Negatif	-	
Kuinon	Negatif	-	
Steroid	Negatif	-	
Triterpenoid	Negatif	-	
Total flavonoid	3,72	% (b/b)	Spectrophotometer
Total fenol	0,19	% (b/b)	Spectrophotometer
Tanin	0,04	%	Titrimeter
$\beta$ -karoten	2,61	%	TLC Scanner
Antioksidan IC 50%	2489,94	ppm	DPPH/Spectrophotometer

Kandungan flavonoid total pada penelitian ini lebih tinggi daripada jenis *Ocimum* lainnya. Akinmoladun (2007) melaporkan bahwa *Ocimum gratissimum*

mengandung flavonoid, steroid, glikosida jantung, tanin, dan flobatanin. Hakkim *et al.* (2008) menjelaskan bahwa hasil analisis fitokimia ekstrak spesies *Ocimum*

mengandung 11 senyawa fenol (asam rosmarinat, asam litospermat, asam vanilat, asam p-kumarat, asam hidroksibenzoat, asam siringat, asam kafeat, asam ferulat, asam sinamat, asam hidroksil fenil-laktat, dan asam sinapat). Ekstrak tumbuhan tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik.

Aktivitas antioksidan pada penelitian ini (nilai IC 50% sebesar 2.489,94 ppm) lebih tinggi daripada dengan yang dilaporkan Erviana *et al.* (2011) bahwa ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) memiliki aktivitas antioksidan sedang (nilai IC 50% sebesar 52,68 µg/mL). Pada uji pembilasan radikal bebas ekstrak etanol memiliki aktivitas sedang (nilai IC 50% sebesar 52,68

µg/mL) lebih rendah dari kuersetin (nilai IC 50% sebesar 1,8 µg/mL). Tahira *et al.* (2013) melaporkan bahwa nilai rata-rata aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh berbagai konsentrasi ekstrak tumbuhan dan minyak esensial lemon basil. Hasilnya menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi (74,11%) tercatat pada konsentrasi minyak atsiri 200 ppm diikuti oleh minyak atsiri 100 ppm (70,27%). Konsentrasi minyak atsiri bekerja lebih baik daripada konsentrasi ekstrak tumbuhan. Minyak atsiri memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada ekstrak tumbuhan dan daun kemangi memiliki potensi antioksidan tertinggi (65,62%) diikuti oleh bunga dan batang.

Tabel 2. Komposisi Kimia Daun Kemangi

Komposisi	Hasil
Bahan kering (%)	88,34
Abu (%)	16,13
Protein kasar (%)	27,81
Lemak kasar (%)	3,5
Serat kasar (%)	11,26
Ca (%)	4,81
P (%)	0,45
Energi bruto (Kkal)	3,808,40

Menurut Patel *et al.* (2010) alkaloid, steroid, flavonoid, dan polifenol merupakan senyawa aktif yang telah terbukti antioksidan, antiinflamasi, dan imunomodulator. Aditif seperti tumbuhan aromatik atau minyak atsiri dapat membantu hewan untuk tumbuh lebih baik, bebas dari tekanan selama situasi kritis, dan meningkatkan ketersediaan nutrisi penting di usus. Ekstrak tumbuhan dapat merangsang sistem kekebalan tubuh, menekan mikroorganisme berbahaya seperti *E. coli*, *Eimeria* spp., *C. perfringens*, *Mycoplasma gallisepticum*, dan stimulasi mikroba bermanfaat seperti *Lactobacillus* spp. (Tahira *et al.*, 2013). *Ocimum x citriodorum* L. dilaporkan aktif sebagai antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus casei*, *Listeria ivanovii*, *L. monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *E. faecium*, *Escherichia*

*coli*, dan *Proteus mirabilis* (Carovic-Stanko *et al.*, 2010).

Tingkat retensi yang lebih tinggi mencerminkan pencernaan protein yang lebih baik. Retensi nitrogen menunjukkan zat N yang tertahan di dalam tubuh (pakan N diserap oleh tubuh) dan yang tidak diserap akan diekskresikan dalam ekskreta. Menurut Sibbald (1978) faktor yang mempengaruhi pencernaan protein pada unggas adalah umur unggas, laju pertumbuhan, reproduksi (jenis kelamin), iklim, tingkat energi, penyakit, spesies, dan strain. Energi yang terkandung dalam bahan pakan unggas (energi bruto), tidak seluruhnya dimanfaatkan dalam tubuh unggas sebagai sumber energi, sebagian terbuang melalui ekskreta. Jumlah energi yang dapat dimanfaatkan dalam tubuh unggas disebut energi metabolis (Leeson and Summer, 2005).

Tabel 3. Pengaruh Daun Kemangi Dalam Air Minum Terhadap Kecernaan Nutrien Ransum Ayam Pedaging

Parameter	Perlakuan				SEM	<i>p</i> Value
	0 ml JDK	10 ml JDK	20 ml JDK	30 ml JDK		
Retensi nitrogen (%)	99,30	98,83	99,16	98,59	0,15	0,34
AMEn (Kkal/kg)	2.770	2.754	2.762	2.707	48,6	0,65
Kecernaan lemak (%)	95,12	94,42	94,39	93,20	0,48	0,27
Kecernaan serat kasar (%)	70,44 <sup>a</sup>	70,00 <sup>a</sup>	71,67 <sup>a</sup>	65,00 <sup>b</sup>	0,93	0,04

<sup>ab</sup> superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Menurut Lee (2001) peran antibiotik adalah mengatur keseimbangan optimal mikrobial usus unggas (antara Gram negatif dan Gram positif). Mikrobial usus yang seimbang adalah 90% bakteri Gram positif (terutama *Lactobacillus*), dan selama stres jumlah mikrobial patogen seperti *Escherichia coli* atau Gram negatif lainnya meningkat. Bakteri Gram negatif dapat menyebabkan peradangan pada mukosa usus sehingga mengurangi penyerapan nutrisi. JDK diduga bekerja secara positif pada usus dan metabolisme nutrisi ayam broiler.

Hernandez (2004) melaporkan bahwa semua aditif (ekstrak minyak esensial dari oregano, kayu manis, dan lada) dan ekstrak *Labiatae* (*sage*, *thyme*, dan *rosemary*) meningkatkan pencernaan bahan kering dan protein kasar pakan. Mahmood *et al.* (2015) melaporkan bahwa suplementasi ekstrak daun *Azadirachta indica* 4% menunjukkan pencernaan protein kasar dan lemak kasar yang lebih baik daripada kontrol. Namun, serat kasar tidak memiliki pencernaan yang berarti akibat perlakuan tersebut.

Aditif pakan fitogenik telah dilaporkan dapat meningkatkan kinerja, rasio konversi pakan, keamanan, dan kualitas daging karkas pada hewan (Stanacev *et al.*, 2011; Dhama *et al.*, 2014, 2015). Selain meningkatkan kinerja, fitogenik juga memiliki sifat antioksidan yang efeknya terkait dengan minyak esensial (EO) dan komponennya (Alagawamy *et al.*, 2016). Fitogenik juga memiliki efek menguntungkan pada pemanfaatan nutrisi dengan menstimulasi enzim pencernaan seperti lipase, amilase, atau protease, dan dapat

memperbaiki morfologi gastrointestinal (Upadhaya *et al.*, 2016).

Mikroflora usus merupakan faktor penting untuk kesehatan dan hasil produksi unggas. Mikroflora tersebut penting untuk keselamatan konsumen, karena mikrobial patogen pada isi usus dapat mencemari karkas, seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter*, dan *Salmonella* (Choi *et al.*, 2015). Komposisi mikroflora usus secara kualitatif dan kuantitatif pada unggas dipengaruhi oleh banyak faktor, misalnya stres lingkungan, kondisi kandang, iklim mikro, umur unggas, dan komposisi pakan. Homeostasis mikroflora gastrointestinal dapat dipengaruhi oleh suplementasi pakan dengan zat aktif tertentu, seperti minyak atsiri (Roberts *et al.*, 2015). Oleh karena itu, minyak esensial dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan unggas. Mikroflora usus dapat menghidrolisis garam empedu terkonjugasi yang membatasi pencernaan lemak (Lee *et al.*, 2004).

Semakin panjang vili dan luas permukaan usus pada unggas maka semakin meningkatkan penyerapan nutrisi pakan (Zeng *et al.*, 2015; Franz *et al.*, 2010). Minyak atsiri dapat mempengaruhi fungsi usus dengan merangsang sekresi pencernaan dan dapat meningkatkan aktivitas enzim (Manzanilla, *et al.*, 2004). Amad *et al.* (2011) melaporkan bahwa pencernaan ileum abu, protein kasar, lemak kasar, kalsium, dan fosfor menunjukkan peningkatan linier terkait dengan peningkatan aditif pakan fitogenik dalam pakan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jus daun kemangi berpengaruh baik terhadap pencernaan nutrisi ayam broiler dan jus daun kemangi dapat digunakan sampai 20 mL/L dalam air minum.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada LPPM-Unsrat yang telah memberikan dukungan dana penelitian RDUU.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akinmoladun, C., E.O. Ibukun, E. Afor, E.M. Obuotor, and E.O. Farombi. 2007. Phytochemical constituent and antioxidant activity of extract from the leaves of *Ocimum gratissimum*. *Scientific Research and Essay*. 2(5):163-166.
- Alagawany, M., E.A. Ashour, and F.M. Reda. 2016. Effect of dietary supplementation of garlic (*Allium ativum*) and turmeric (*Curcuma longa*) on growth performance, carcass traits, blood profile and oxidative status in growing rabbit. *Annual Animal Science*. 16:489-505.
- Allen, H.K., U.Y. Levine, T. Looft, M. Bandrick, and T.A. Casey. 2013. Treatment, promotion, commotion: antibiotic alternatives in food-producing animals. *Trends in Microbiology*. 21(3): 114-119.
- Amad, A.A., K. Manner, K.R. Wendler, K. Neumann, and J. Zentek. 2011. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*. 90:2811-2816.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C.
- Aroche, R., Y. Martí'nez, Z. Ruan, G. Guan, S. Waititu, Ch. M. Nyachoti, D. Ma's, and S. Lan. 2018. Dietary inclusion of a mixed powder of medicinal plant leaves enhances the feed efficiency and immune function in broiler chickens. *Journal of Chemistry*. 2018: 1-6.
- Erviana R., S. Purwono, and Mustofa. 2011. Active compounds isolated from red betel (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) leaves active against *Streptococcus mutans* through its inhibition effect on glucosyltransferase activity. *Journal of the Medical Sciences*. 43(2):71-78.
- Avetisyan, A., A. Markosian, M. Petrosyan, N. Sahakyan, A. Babayan, S. Aloyan, and A. Trchounian. 2017. Chemical composition and some biological activities of the essential oils from basil *Ocimum* different cultivars. *BMC Complement Alternate Medicine*. 17(1):1-8.
- Bunwijit, J., B. Sripanidkulchai, W. Pannangrong, J. Junlatat, and K. Sripanidkulchai. 2017. Gastroprotective effect of hydroalcoholic extract of *Ocimum africanum* leaves. *Songklanakarinn Journal Science Technology*. 39(4):539-547.
- Carovic-Stanko, K., S. Orlic, O. Politeo, F. Strikic, I. Kolak, M. Milos, and Z. Satovic. 2010. Composition and antibacterial activities of essential oils of seven *Ocimum* taxa. *Food Chemistry*. 119(1): 196-201.
- Choi, K.Y., T.K. Lee, and W.J. Sul. 2015. Metagenomic analysis of chicken gut microbiota for improving metabolism and health of chickens - a review. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 28(9): 1217-1225.
- Dhama, K., S. Chakraborty, R. Tiwari, A.K. Verma, M. Saminathan, Y.S. Amarpal Malik, Z. Nikousefat, M. Javdani, and R.U. Khan. 2014. A concept paper on novel technologies boosting production and safeguarding health of humans and animals. *Research Opinion Animal Veteriner Science*. 4(7): 353-370.
- Dhama, K., S.K. Latheef, S. Mani, H.A. Samad, K. Kartik, R. Tiwari, R.U. Khan, M. Alagawany, M.R. Farag, G.M. Alam, V. Laudadio, and V. Tufarelli. 2015. Multiple beneficial applications and modes of action of herbs in poultry health and production - a review. *International Journal Pharmacology*. 11: 152-176.
- El-Hack, M.E.A., M. Alagawany, M.R. Farag, R. Tiwari, K. Karthik, K. Dhama, J. Zorriehzahra, and M. Adel. 2016.

- Beneficial impacts of thymol essential oil on health and production of animals, fish and poultry. A review. *Journal Essential Oil Research*. 28(5):365-382.
- Franz, C., K.H.C. Baser, and W. Windisch. 2010. Essential oils and aromatic plants in animal feeding. a European perspective - a review. *Flavour Fragrance Journal*. 25(5):327-340.
- Hakkim, G., Arivazhagan, and R. Boopathy. 2008. Antioxidant property of selected *Ocimum* species and their secondary metabolite content. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2(9): 250-257.
- Kahkonen, M.P., A.I. Hopia, H.J. Vuorela, J. Rauha, K. Pihlaja, S.T. Kujala, and M. Heinonen. 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 47(10):3954-3962.
- Lee, K. G. and T. Shibamoto. (2001). Inhibition of malonaldehyde formation from blood plasma oxidation by aroma extracts and aroma components isolated from clove and eucalyptus. *Food and Chemical Toxicology*. 39: 1199-1204.
- Lee, K.W., H. Everts, and A.C. Beynen. 2004. Essential oils in broiler nutrition. *International Journal of Poultry Science*. 3(2):738-752.
- Leeson, S. and J.D. Summers. 2005. *Commercial Poultry Nutrition*. 3<sup>rd</sup> Ed. Nottingham University Press. Nottingham.
- Li, H. N., P.Y. Zhao, L. Yan, M.M. Hossain, J. Kang, and I.H. Kim. 2016. Dietary phytoncide supplementation improved growth performance and meat quality of finishing pigs. *Asian Australaian Journal Animal Science*. 29(9): 1314-1321.
- Mahmood, S., A. Rehman, M. Yousaf, P. Akhtar, G. Abbas, K. Hayat, A. Aisha Mahmood, and M.K. Shahzad. 2015. Comparative efficacy of different herbal plant's leaf extract on haematology, intestinal histomorphology and nutrient digestibility in broilers. *Advance in Zoology and Botany*. 3(2): 1-16.
- Manzanilla, E.G., J.F. Perez, M. Martin, C. Kamel, F. Baucells, and J. Gasa. (2004). Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*. 82(11):3210-3218.
- Patel, M.A., P.K. Patel, and M.B. Patel. 2010. Aqueous extract of *Ficus bengalensis* Linn. Bark for inflammatory bowel disease. *Journal of Young Pharmacology*. 2(2):130-136.
- Roberts, T., J. Wilson, A. Guthrie, J. Cookson, D. Vancraynest, K. Schaeffer, R. Moody, and S. Clark. 2015. New issues and science in broiler chicken intestinal health: Emerging technology and alternative interventions. *Journal Applied Poultry Research*. 24(7):256-266.
- Rubiyanto, D. 2008. The Essential Oil of "Daun Kemangi" (*Ocimum Citriodorum* Sp.) and Preliminary Study of Its Impacton the Grasshopper Feeding. Malaysian International Conference on Essential Oil. Flavor and Fragrance Materials V(MICEOFF5). 28-30 Oktober 2008. Institut Kimia Malaysia. Kuala Lumpur.
- Sibbald, R. 1978. A bioassay for true metabolizable energy in feeding stuff. *Poultry Science Journal*. 55(1):896-899.
- Singleton, V.L., R. Orthofer, and R.M. Lamuela-Ravento. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In: L. Packer. Eds. *Methods in Enzymology*. San Diego CA. Academic Press. San Diego. pp. 152-178.
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1962. *Statistical Methods. Applied to Experiments in Agriculture and Biology*. 5<sup>th</sup> Ed. Iowa State University Press. Ames.
- Stanacev, V., D. Glamocic, N. Milosevic, N. Puvaca, V. Stanacev, and N. Plavska. 2011. Effect of garlic (*Allium sativum* L.) in fattening chicks nutrition. *African Journal Agriculture Research*. 6(4):943-948.
- Sudjadi. 1985. *Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Sulaiman, C.T. and I. Balachandran. 2012. Total Phenolics and flavonoids in selected Indian medicinal plants. *Indian Journal of Pharmaceutical Science*. 74(3):258-260.
- Tahira, R., T. Rehan, A. Rehman, and M. Naeemullah. 2013. Variation in bioactive compounds in different plant parts of lemon basil (*Ocimum Basilicum*



- Var. citriodorum*). The Experiment. 17(2):1184-1190.
- Tangpao, T., Hsiao-Hang Chung, and S. R. Sommano. 2018. Aromatic profiles of essential oils from five commonly used Thai basil. *Foods*. 7(11):175-188.
- Trasarti, F., A.J. Marchi, and C.R. Apesteguia. 2004. Highly selective syntheses of menthols from citral in a one - step one process. *Journal of Catalysis*. 224(2): 484-488.
- Tristantini, D., A. Ismawati, B.T. Pradana, and J.G. Jonathan. 2016. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada daun tanjung (*Mimusops elengi* L.). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan". 12 Maret 2016. Yogyakarta. pp. G1-1-G1-7.
- Upadhaya, S.D., S.J. Kim, and I.H. Kim. 2016. Effects of gel-based phytogenic feed supplement on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and intestinal morphology in weanling pigs. *Journal Applied Animal Research*. 44(1):384-389.
- Upadhaya, S.D. and I.H. Kim. 2017. Efficacy of phytogenic feed additive on performance, production and health status of monogastric animals. A Review. *Annual Animal Science*. 17(4):929-948.
- Verma, R.S., P.S. Bisht, R.C. Padalia, D. Saikia, and A. Chauhan. 2011. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil from two *Ocimum* spp. grown in sub-tropical India during spring-summer cropping season. *Asian Journal Traditional Medicinal*. 6(5):211-217.
- Vieria, R.F. and J.E. Simon. 2006. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) based on volatile oils. *Flavour and Fragrance Journal*. 21(2): 214-221.
- Zeng, Z., S. Zhang, H. Wang, and X.X. Piao. 2015. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition - a review. *Journal Animal Science Biotechnology*. 6(1):7.