

KAJIAN POTENSI MINYAK ATSIRI DARI RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga*) DAN APLIKASINYA TERHADAP POPULASI MIKROBA, PARAMETER FERMENTASI, KECERNAAN NUTRIEN RUMEN, PRODUKSI DAN KOMPOSISI SUSU PADA SAPI PERAH

INTISARI

Dewi Ratih Ayu Daning
19/450343/SPT/00194

Minyak atsiri lengkuas mengandung komponen utama, yaitu sineol dan fenol dengan aktivitas sebagai antimikroba. Adanya aktivitas tersebut menyebabkan penurunan metanogen dan bakteri proteolitik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji rendemen dan komposisi bioaktif minyak atsiri yang diekstrak dari rimpang lengkuas. Mengkaji pengaruh dosis minyak atsiri dari rimpang lengkuas terhadap penurunan metan, kecernaan protein, dan asam lemak jenuh pada fermentasi rumen secara *in vitro*. Mengkaji pengaruh dosis minyak atsiri dari rimpang lengkuas untuk meningkatkan estimasi sintesis protein mikroba rumen, kecernaan nutrien, produksi dan komposisi susu sapi perah. Pakan dasar yang digunakan baik secara *in vitro* maupun *in vivo* terdiri dari 60% rumput *Pennisetum purpureum* cv mott dan 40% konsentrat. Perlakuan dosis minyak atsiri lengkuas secara *in vitro* terdiri dari 0, 30, 60, 120 μ l dan sineol 5 μ l/300 mg (BK pakan) serta setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan. Perlakuan dosis minyak atsiri lengkuas pada tahap *in vivo* terdiri dari 0, 1,25 dan 2,50 ml/ekor/hari dan setiap perlakuan terdiri dari empat ulangan. Data penelitian baik *in vitro* maupun *in vivo* dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap dengan pola searah. Jika terdapat perbedaan maka dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data populasi mikroba rumen dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif. Hasil ekstraksi minyak atsiri dari rimpang lengkuas diperoleh rendemen sebesar 0,33% dengan senyawa yang dominan, yaitu sineol dan fenol. Hasil penelitian pada fermentasi rumen secara *in vitro* dapat diketahui bahwa semua dosis minyak atsiri lengkuas menurunkan populasi metanogen dan *Prevotella*. Selanjutnya, semua dosis minyak atsiri lengkuas menurunkan secara signifikan ($p < 0,05$) aktivitas enzim selulase, amilase, dan protease. Produksi gas, metan (CH_4) dan amonia (NH_3) menurun secara signifikan ($p < 0,05$) dengan penambahan minyak atsiri lengkuas dosis 60 dan 120 μ l. Kecernaan protein kasar dalam rumen berkurang secara signifikan sebesar 21,87%, 26,13%, dan 45,75% pada dosis minyak atsiri lengkuas 30, 60 dan 120 μ l. Pada post-rumen, kecernaan bahan kering meningkat secara signifikan sebesar 44,45% dan 42,41% pada dosis minyak atsiri lengkuas 30 dan 60 μ L ($p < 0,05$). Selanjutnya, kecernaan protein meningkat secara signifikan ($p < 0,05$) pada 19,98%, 13,91%, 56,67% pada 30, 60 dan 120 μ L minyak atsiri lengkuas. Selain itu, penambahan sineol menyebabkan kecernaan protein pasca rumen menurun secara signifikan sebesar 14,77% dibandingkan dengan

kontrol ($p < 0,05$). Sedangkan dengan penambahan sineol murni, kecernaan serat pasca rumen meningkat sebesar 11,44% dibandingkan dengan kontrol. Kadar asam lemak jenuh di dalam rumen mengalami penurunan secara signifikan pada semua dosis minyak atsiri lengkuas. Studi *in vivo* menunjukkan bahwa semua dosis minyak atsiri lengkuas tidak berpengaruh signifikan ($p > 0,05$) terhadap produksi susu, komposisi susu, konsentrasi *milk urea nitrogen* (MUN) dan *blood urea nitrogen* (BUN), profil darah dan estimasi sintesis protein mikroba. Dosis minyak atsiri lengkuas 2,50 ml/ekor/hari memiliki efek $p < 0,05$ terhadap peningkatan kadar VFA, asetat, dan propionat darah. Dosis minyak atsiri lengkuas 1,25 ml/ekor/hari memiliki efek $p < 0,05$ terhadap peningkatan kadar asam linoleat susu dibandingkan dengan kontrol. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri rimpang lengkuas mengandung sineol dan fenol. Dari hasil penelitian *in vitro* dapat disimpulkan bahwa dosis minyak atsiri lengkuas 60 μ l/300 mg (BK pakan) menurunkan populasi metanogen, bakteri proteolitik, aktivitas enzim, NH_3 dan kecernaan protein dalam rumen. Dari hasil penelitian *in vivo* dapat disimpulkan bahwa dosis 1,25 ml minyak atsiri lengkuas/ekor/hari meningkatkan kadar asam linoleat susu tetapi tidak berpengaruh terhadap produksi susu, komposisi susu (lemak, protein, dan laktosa), konsumsi dan kecernaan nutrien.

Kata kunci: Kecernaan nutrien, minyak atsiri lengkuas, populasi mikroba rumen, parameter fermentasi rumen, produksi dan komposisi susu.

STUDY OF POTENCY OF ESSENTIAL OIL FROM GALANGAL (*Alpinia galanga*) RHIZOME AND ITS APPLICATION ON MICROBIAL POPULATIONS, RUMEN FERMENTATION PARAMETERS, NUTRIENT DIGESTIBILITY, PRODUCTION AND COMPOSITION OF MILK IN DAIRY COWS

ABSTRACT

Dewi Ratih Ayu Daning
19/450343/SPT/00194

Galangal essential oil contains main components, namely, cineol and phenol, with antimicrobial activity. The presence of these activities causes a decrease in methanogens and proteolytic bacteria. This study examines the yield and bioactive composition of essential oils extracted from galangal rhizomes. To study the effect of essential oil doses from galangal rhizomes on reducing methane, protein digestibility, and saturated fatty acids in rumen fermentation *in vitro*. To study the effect of essential oil doses from galangal rhizomes on increasing the estimation of rumen microbial protein synthesis, nutrient digestibility, production, and composition of dairy cows' milk. The primary feed *in vitro* and *in vivo* consisted of 60% Pennisetum purpureum cv mott grass and 40% concentrate. Treatment doses of galangal essential oil *in vitro* consisted of 0, 30, 60, 120 μ l and cineol 5 μ l/300 mg (BK feed), and each treatment consisted of three replications. Treatment doses of galangal essential oil at the *in vivo* stage consisted of 0, 1, 25, and 2.50 ml/head/day, and each treatment consisted of four replicates. *In vitro* and *in vivo* research data were analyzed using a completely randomized design with a unidirectional pattern. If there is a difference, the Duncan Multiple Range Test (DMRT) is performed. Rumen microbial population data were tested using a quantitative description. Extraction of essential oil from galangal rhizomes obtained a yield of 0.03%, and the dominant compounds were cineol and phenol. The results of research on rumen fermentation *in vitro* showed that all doses of galangal essential oil reduced the population of methanogens and Prevotella. Furthermore, all doses of galangal essential oil decreased significantly ($p < 0.05$) the activity of cellulase, amylase, and protease enzymes. Production of gas, methane (CH_4), and ammonia (NH_3) decreased significantly ($p < 0.05$) with the addition of galangal essential oil at doses of 60 and 120 μ l. Crude protein digestibility in the rumen has been significantly reduced by 21.87%, 26.13%, and 45.75% at doses of 30, 60, and 120 μ l galangal essential oil. In post-rumen, dry matter digestibility increased significantly by 44.45% and 42.41% at 30 and 60 μ L galangal essential oil doses, respectively ($p < 0.05$). Furthermore, protein digestibility increased significantly by $p < 0.05$ at 19.98%, 13.91%, 56.67% at 30, 60 and 120 μ L of galangal essential oil. Furthermore, the addition of cineol caused the post-rumen protein digestibility to decrease significantly by 14.77% compared to the control ($p < 0.05$). Meanwhile, with the addition of pure cineol, fiber digestibility in post-rumen was increased by 11.44% compared to the control. The level of saturated fatty acids in the rumen decreased significantly at all doses of galangal essential oil. *In vivo* studies showed that all doses of galangal essential oil had no significant effect $p > 0.05$ on milk production, milk composition, milk urea nitrogen (MUN) and blood urea nitrogen (BUN) concentrations, blood profile, and estimation of microbial protein synthesis. The dose of galangal essential oil 2.50 ml/head/day had an effect of $p < 0.05$ on

increasing blood levels of VFA, acetate, and propionate. Compared to controls, the dose of galangal essential oil 1.25 ml/head/day had a $p < 0.05$ effect on increasing milk linoleic acid levels. Based on the research results, the essential oil of galangal rhizome contains cineol and phenol. From the results of the *in vitro* study, the dose of galangal essential oil 60 μ l/300 mg (BK feed) reduced the population of methanogens, proteolytic bacteria, enzyme activity, NH_3 , and protein digestibility in the rumen. From the results of the *in vivo* study, a dose of 1.25 ml of galangal essential oil/head/day increased milk linoleic acid levels. Still, it did not affect milk production, milk composition (fat, protein, and lactose), consumption, and nutrient digestibility.

Keywords: Galangal essential oil, nutrient digestibility, milk production, and composition, rumen microbial population, and rumen fermentation parameters.