

EMISI GAS N₂O DAN HASIL PADA BEBERAPA VARIETAS KEDELAI DI LAHAN TADAH HUJAN

Eni Yulianingsih¹, Ahmad Arif Darmawan², Jumari³

¹Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jl. Raya Jakenan Jaken Km 5 Pati Jawa Tengah 59182

²Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Suparno Karangwangkal Telp./Fax. (0281) 638791 Purwokerto 53123

³Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jl. Raya Jakenan Jaken Km 5 Pati Jawa Tengah 59182
arif95darmawan@gmail.com

Abstrak

Kedelai (*Glycine max* L) merupakan salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan oleh petani. Permintaan akan kedelai semakin meningkat seiringnya dengan pertumbuhan penduduk. Lahan tadah hujan banyak digunakan untuk budidaya kedelai. Lahan tadah hujan merupakan sumber antropogenik utama gas N₂O yang memberikan kontribusi terhadap pemanasan global. Emisi gas N₂O menyumbang 6% dari total efek rumah kaca. Gas N₂O mempunyai indeks potensi pemanasan global sebesar 310 dan mempunyai masa waktu tinggal 150 tahun. Salah satu upaya untuk mengurangi emisi gas N₂O dan meningkatkan hasil produksi tanaman kedelai adalah penggunaan varietas unggul kedelai yang adaptif. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2016 di kebun percobaan Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan, Pati, Jawa Tengah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui emisi gas N₂O dan hasil pada beberapa varietas kedelai di lahan tadah hujan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Sebagai perlakuannya yaitu 8 varietas kedelai: Mitani (1), Mutiara-1 (2), Kaba (3), Detam-1 (4), Detam-2 (5), Detam-4 Prida (6), Grobogan (7), dan Dering-1 (8). Variabel yang diamati meliputi: jumlah polong isi, jumlah polong hampa, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, emisi gas N₂O (N₂O kg/ha/musim). Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji. Emisi gas N₂O tertinggi pada varietas Detam-2 sebesar 2,89 kg/ha/musim dan emisi gas N₂O terendah pada varietas Mitani-1 sebesar 0,29 kg/ha/musim.

Kata Kunci: emisi, hasil, kedelai, N₂O, tadah hujan

Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* L) merupakan salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan oleh petani. Kedelai mengandung protein 30-50% yang merupakan sumber protein nabati, bahan baku industri dan bahan pakan ternak (Purwaningsih, 2015). Permintaan akan kedelai semakin meningkat seiringnya dengan pertumbuhan penduduk. Badan Pusat Statistik (2017) mencatat produksi kedelai Indonesia pada tahun 2015 sebesar 963.183 ton, dengan produktivitas 15,68 kw/ha. Perakitan varietas dilakukan untuk mengatasi permasalahan produksi yang ditemukan pada agroekosistem, yang meliputi permasalahan biologis dan non biologis (fisik)(Arsyad *et al*, 2007)

Kedelai di Indonesia banyak ditanam di lahan tadah hujan. Sawah tadah hujan merupakan sumber antropogenik utama gas N₂O, yang memberikan kontribusi terhadap pemanasan global. Munculnya gas N₂O pada proses nitrifikasi dan denitrifikasi dalam siklus

nitrogen. Emisi gas N₂O menyumbang 6% dari total efek gas rumah kaca, namun gas N₂O sangat stabil dan mempunyai indeks potensi pemanasan global 310 kali lebih besar dan mempunyai waktu tinggal sampai 150 tahun (Balitbangtan, 2014). Usaha untuk menurunkan produksi gas N₂O dengan cara penggunaan varietas unggul kedelai yang adaptif terhadap pertanian terpadu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui emisi gas N₂O dan hasil pada beberapa varietas kedelai di lahan tadah hujan.

Metodologi

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jaken, Pati, Jawa Tengah, pada bulan Juli 2016 sampai Oktober 2016. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok dengan tiga ulangan dan delapan perlakuan varietas kedelai: Mitani (1), Mutiara-1 (2), Kaba (3), Detam-1 (4), Detam-2 (5), Detam-4 Prida (6), Grobogan (7), dan Dering-1 (8).

Benih kedelai ditanam dengan sistem tabela, yaitu memasukkan 1-2 biji per lubang, dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, pada petakan dengan ukuran 6 m x 6 m. Pupuk dasar menggunakan pupuk kompos yang dibenamkan pada tanah saat pengolahan lahan sebelum penanaman dengan dosis 50 kg per petak didapatkan dosis tersebut dengan rekomendasi pemberian kompos sebanyak 5 ton/ha. Tanaman dipupuk dengan urea 25 kg N/ha, KCl 75 kg K₂O/ha. Seluruh pupuk diaplikasikan pada umur 7 HST, dengan cara dibuatkan alur sepanjang barisan tanaman, dan ditutup dengan tanah.

Parameter yang diukur adalah emisi gas N₂O (N₂O kg/ha/musim). Pengambilan sampel N₂O menggunakan sungkup tertutup ukuran 40 x 20 x 30 cm. Pengukuran gas rumah kaca dilakukan setiap dua minggu sekali. Interval waktu pengukuran secara manual adalah 10', 20', 30', 40' dan 50'. Sampel gas diambil menggunakan syringe ukuran 20 ml yang telah di bungkus dengan kertas perak untuk mengurangi pengaruh panas matahari. Sampel gas kemudian disimpan dalam vial 10 ml yang sudah di vacum, kemudian dianalisis dengan *Green House Gases Analyzer 450 Varians* menggunakan detektor ECD. Parameter hasil yang diukur adalah jumlah polong isi (buah), bobot biji/tanaman (g), bobot 100 biji (g). Emisi N₂O dihitung menggunakan rumus dari IAEA (1993):

$$E = \frac{dc}{dt} \times \frac{Vch}{Ach} \times \frac{mW}{mV} \times \frac{273,2}{(273,2 + T)}$$

Hasil dan Pembahasan

Jumlah polong

Hasil analisis statistik parameter jumlah polong menunjukkan tidak beda nyata antar varietas kedelai. Hasil yang diperoleh pada parameter jumlah polong isi yang tertinggi adalah varietas Detam-4 Prida sebanyak 77,25 polong. Jumlah polong isi terendah adalah varietas Grobogan sebanyak 31,50 polong. Hal tersebut dipengaruhi oleh gen penyusun masing-masing varietas yang beragam, sehingga hasil yang diperoleh sangat bervariasi, selain itu juga dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Gabesius *et al* (2012) bahwa keragaman jumlah polong yang dihasilkan antar varietas dipengaruhi oleh genetik dari varietas yang dominan, serta didukung pula oleh lingkungan tumbuh yang sesuai sehingga dapat diperoleh hasil yang tinggi. Fatah (2010) menjelaskan bahwa banyaknya jumlah polong isi yang dihasilkan antar varietas sangat menentukan tinggi rendahnya hasil produksi varietas tersebut.

Jumlah polong hampa per tanaman tertinggi adalah varietas Kaba dan jumlah polong hampa terendah adalah varietas Mitani. Banyaknya jumlah polong hampa dalam suatu varietas dapat mempengaruhi hasil produksi. Faktor yang mempengaruhi polong hampa ada dua yaitu ketersediaan bahan makanan yang di transportasikan ke polong dan akibat serangan hama penggereng polong (*Etiella zinckenella*) maupun hama penghisap polong.

Bobot biji per tanaman

Hasil analisis statistik parameter bobot biji per tanaman menunjukkan tidak beda nyata antar varietas. Hasil yang diperoleh pada parameter bobot biji per tanaman tertinggi adalah varietas Detam-4 Prida seberat 15,80 gram. Bobot biji terendah adalah varietas Grobogan seberat 8,62 gram. Bobot biji per tanaman dipengaruhi oleh jumlah polong isi dan jumlah cabang. Rubatsky dan Yamaguchi (1998), menyatakan bahwa kedelai dapat membentuk 3-6 cabang, jumlah cabang mempengaruhi banyaknya jumlah polong per tanaman, semakin banyak cabang pada tanaman kedelai semakin banyak polong yang akan dihasilkan serta diikuti oleh bobot biji per tanaman. Selain itu dipengaruhi pula oleh faktor fisiologi yaitu kemampuan tanaman kedelai untuk menghasilkan bahan makanan yang akan di transportasikan ke polong dan membentuk biji sebagai cadangan makanan.

Bobot 100 biji

Hasil analisis statistik parameter bobot 100 biji menunjukkan beda nyata antar varietas. Hasil yang diperoleh pada parameter bobot 100 biji tertinggi adalah varietas Grobogan seberat 18,98 gram. Bobot 100 biji terendah adalah varietas Dering-1 seberat 11,20 gram. Bobot 100 biji antar varietas dapat menentukan ukuran biji suatu varietas. Hal tersebut sesuai

dengan pendapat Adisarwanto (2005) kedelai berbiji kecil dengan bobot 6–10 gram per 100 biji), berbiji sedang dengan bobot 11–13 gram per 100 biji), dan besar dengan bobot lebih dari 13 gram per 100 biji). Berdasarkan hasil penelitian varietas Mitani, varietas Detam-4 Prida masuk dalam kategori berbiji kecil. Varietas Dering-1, varietas Kaba, varietas Detam-2, varietas Detam-1 masuk dalam kategori berbiji sedang. Varietas Mutiara-1 dan varietas Grobogan masuk dalam kategori berbiji besar.

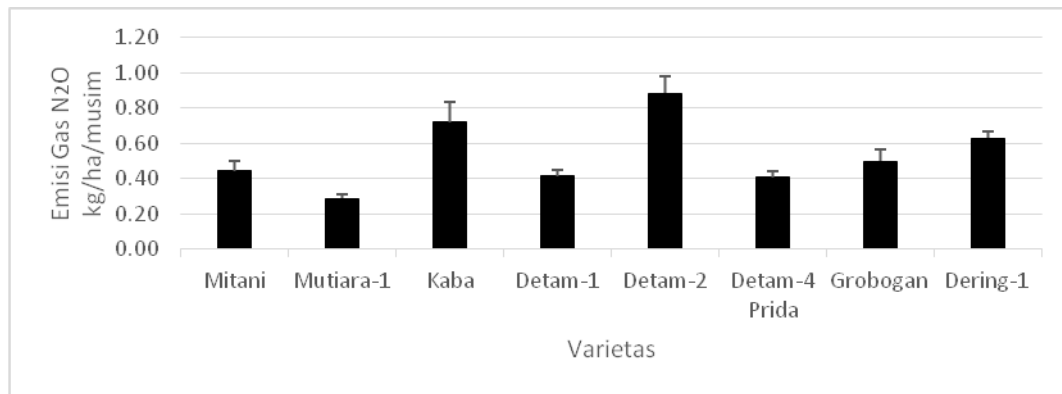
Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap varietas mempunyai sifat genetik yang tidak sama, hal ini dapat dilihat dari penampilan dan karakter dari masing-masing varietas. Ratnasari *et al.* (2015) menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi kedelai dipengaruhi oleh varietas, pengelolaan tanah dan tanaman serta kondisi lingkungan.

Tabel 1. Komponen hasil dan emisi N₂O pada beberapa varietas kedelai di lahan tadah hujan.

| Varietas | Komponen Hasil dan Emisi N ₂ O | | | | |
|---------------|---|--------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| | Polong isi per tanaman | Polong hampa per tanaman | Biji per tanaman (g) | 100 Biji (g) | Emisi N ₂ O (kg/ha/musim) |
| Mitani | 71,75 | 3,75 | 12,78 | 10,41a | 0,44 |
| Mutira-1 | 46,83 | 10,00 | 9,89 | 14,81a | 0,29 |
| Kaba | 70,67 | 14,92 | 15,15 | 11,30a | 0,72 |
| Detam-1 | 55,00 | 13,25 | 13,38 | 12,49a | 0,41 |
| Detam-2 | 68,67 | 6,92 | 14,95 | 11,89a | 0,89 |
| Detam-4 Prida | 77,25 | 4,67 | 15,80 | 10,83a | 0,41 |
| Grobogan | 31,50 | 6,75 | 8,62 | 18,98b | 0,50 |
| Dering-1 | 63,58 | 11,17 | 14,56 | 11,20a | 0,63 |
| BNJ 5% | tn | tn | tn | 8,23 | tn |

Emisi gas N₂O

Hasil analisis statistik parameter emisi gas N₂O (kg/ha/musim) tidak berbeda nyata antar varietas. Emisi gas N₂O tertinggi adalah varietas Detam-2 sebesar 0,89 kg/ha/musim dan emisi gas N₂O terendah adalah varietas Mutiara-1 sebesar 0,29 kg/ha/musim. Hal tersebut disebabkan oleh banyak faktor seperti suhu, tipe tanah, tipe vegetasi, kondisi iklim dan tanah yang berbeda, lokasi, waktu pengukuran dan teknik pengukuran emisi N₂O yang digunakan serta proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Zschornack *et al.* (2016) mengatakan bahwa gas N₂O pada tanaman kedelai dipengaruhi oleh perbedaan suhu tanah, sifat fisik tanah, kandungan N total dalam tanah, mikroba nitrifikasi dan denitrifikasi, serta pH.



Grafik 1. Emisi gas N₂O pada beberapa varietas kedelai di lahan tadah hujan.

Kesimpulan

Emisi N₂O tertinggi sebesar 0,89 kg N₂O/ha/musim pada varietas Detam-2, sedangkan emisi N₂O terendah pada varietas Mutiara-1 (0,29 kg N₂O/ha/musim). Hasil tanaman kedelai terbaik adalah varietas Detam-4 Prida dengan jumlah polong sebanyak 77, 25; serta bobot biji per tanaman 15,80.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teknisi dan peneliti dari kelompok peneliti emisi dan absorpsi gas rumah kaca Balai Penelitian Lingkungan Pertanian atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Adisarwanto, T. 2005. *Kedelai*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Arsyad, D.M., M.M. Adie dan H. Kuswantoro. 2007. *Perakitan Varietas Unggul Kedelai Spesifik Agroekologi, dalam Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.) Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Balitbangtan, 2014. *Pedoman Umum Pengembangan Model Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BPS. 2017. Produksi Kedelai Menurut Provinsi (ton), 1993-2015. (Online). <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/871> diakses 10 Maret 2017
- _____. Produktivitas Kedelai Menurut Provinsi (kuintal/ha), 1993-2015. (Online). <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/872> diakses 10 Maret 2017.
- Fatah, Abdul. 2010. Uji Adaptasi Varietas Unggul Baru Kedelai dalam Mendukung Program SL-PTT di Sulawesi Selatan. (Online). www.sulsel.litbang.deptan.go.id diakses tanggal 24 September 2016.

- Gabesius, Y.O., L.A.M. Siregar dan Y. Husni. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) Terhadap Pemberian Pupuk Bokashi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol 31, No 1:220-236. Desember 2012.
- IAEA (*International Atomic Energy Agency*). 1993. *Manual on measurement of Methane and Nitrous Oxide Emission from agricultural Vienna*. IAEA, Austria.
- Purwaningsih, Sri. 2015. Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L) Varietas Wilis di Rumah Kaca. *Berita Biologi* 14(1) - April 2015.
- Ratnasari, D., M.K. Bangun dan R.I. M. Damanik. 2015. Respons Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol 3, No 1:276-282. Desember 2015.
- Rubatzky dan Yamaguchi. 1998. *Plant Physiology*. Springer, Japan .629 p
- Zschornack, T., . C. Machado da Rosa, G. M. Pedroso, E. Marcolin, P. R. Ferreira da Silva, and Cime'lio Bayer. 2016. Mitigation of Yield-Scaled Greenhouse Gas Emissions in Subtropical Paddy Rice Under Alternative Irrigation Systems. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* May 2016, Volume 105, Issue 1, pp 61–73.