



"Tema: 3 (pangan, gizi dan kesehatan)"

KAJIAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI SAWAH, SERTA BEBERAPA SIFAT TANAH PADA APLIKASI PESTISIDA DAN MINYAK SOLAR

Oleh

Ismangil, Wiyantono, Darini Sri Utami, M. Nazarudin B.
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
ismangil.32@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengkaji: (1) pengaruh mandiri pestisida BPMC dan minyak solar terhadap pertumbuhan, hasil tanaman padi sawah, sifat kimia, fisika, dan sifat hayati tanah sawah, (2) pengaruh interaksi pestisida dan minyak solar terhadap pertumbuhan, hasil tanaman padi sawah, sifat kimia, fisika, dan hayati tanah sawah, (3) menetapkan perlakuan yang menurunkan pertumbuhan dan hasil relatif tanaman padi lebih dari 20 % (PS₂₀). Tujuan jangka panjang riset ini adalah menurunkan tingkat pencemaran pestisida dan minyak solar untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas padi sawah serta meningkatkan kualitas padi (remidiasi). Penelitian menggunakan rancangan faktorial, 2 faktor. Faktor pertama adalah kadar pestisida berbahan aktif *butyl phenil n metyl carbamate (BPMC)* 500 EC., aras yang dicobakan: 0; 0,5; 1,0; dan 1,5 ppm BPMC, kode masing-masing P₀, P₁, P₂, dan P₃. Faktor kedua adalah kadar minyak solar, aras yang dicobakan: 0; 0,1; 0,2; dan 0,3 ppm minyak solar, kode masing masing S₀; S₁; S₂ dan S₃. Percobaan menumbuhkan tanaman padi pada 15 kg tanah dan ditata menurut rancangan acak kelompok lengkap. Variabel yang diukur adalah: pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah, sifat kimia, sifat fisika dan sifat hayati tanah. Hasil penelitian (1) aplikasi BPMC menurunkan tinggi tanaman, jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai dan malai relatif tanaman padi sawah, (2) aplikasi solar juga menurunkan tinggi tanaman, jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai dan malai relatif tanaman padi sawah. (3) ada interaksi negatif (antagonistis) pada aplikasi pestisida bersama minyak solar dalam hal tinggi tanaman, jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai dan malai relatif tanaman padi sawah.

Kata kunci: *pertumbuhan, hasil, pestisida karbamat, minyak solar*

ABSTRACT

The research was aimed at (1) examining the effects of pesticide BPMC and diesel oil on the growth and yields of flooded rice, and some soil chemical, physical and biological properties (2) examining the interaction effects of pesticides and diesel oil on the growth and yields of flooded rice, and some soil chemical, physical and biological properties (3) determining the application that results in 20 % yield reductions (PS₂₀). The long-term goal of this study was to reduce the pesticide and diesel oil contamination (remediation) to ensure the increased rice yield and quality. The experiment consisted of 2 factors. The first factor was an insecticide with the active substance butyl phenil n methyl carbamate (BMPC) with the rates of 0; 0.5; 1.0; and 1.5 ppm BMPC, designated as P₀, P₁, P₂, and P₃, respectively. The first factor was diesel oil with the rates of 0; 0.1; 1.2; and 0.3 ppm, designated as S₀, S₁, S₂, and S₃, respectively. The experiment used rice plants that were grown in a 15-kg soil



and laid out in the RCBD arrangements. The results of the experiments showed that (1) Both BMPC and diesel oil applications reduced the plant height, number of tillers, relative tillers, number of pinnacles and relative pinnacles of the rice plants. (2) There was a negative interaction of BMPC and diesel oil on the plant height, number of tillers, relative tillers, number of pinnacles and relative pinnacles of the rice plants.

Key words: growth and yield of flooded rice, pesticide carbamate, diesel oil

PENDAHULUAN

Luas lahan sawah di Indonesia, menurut Staf BPS (2008) pada 2005 ada 7,89 juta ha dan pada 2011 luas sawah menjadi 8,016 juta ha (Ritung 2013). Lebih lanjut Ritung (2013) bahwa data 2008, total luas panen adalah 12,3 juta ha dengan produktivitas 5,1 ton/ha, dan produksi padi nasional 60 juta ton. Lahan sawah ini merupakan macam lahan pertanian paling intensif dibudidayakan dibandingkan lahan yang lain. Ada lahan sawah yang dua kali dan tiga kali tanam padi dalam setahun. Keintensifan pemanfaatan lahan umumnya tergantung zona agroklimat wilayah masing-masing. Secara alamiah, budidaya tanaman padi mungkin pada zona agroklimat A, B, C, dan D (Oldeman dan Frere, 1991). Keintensifan penggunaan lahan sawah didukung ketersediaan air, tenaga pengolah tanah, bibit unggul, pupuk, dan pestisida. Ketersediaan air untuk budidaya tanaman padi ditentukan oleh jumlah bulan basah (CH bulanan > 200 mm), air irigasi, dan keduanya. Tenaga pengolah tanah sudah didukung dengan traktor pembajak. Pupuk, bibit unggul, dan pestisida juga telah banyak tersedia di kios pertanian.

Pada pengelolaan lahan sawah, lima tahun terakhir sering terjadi ledakan serangan serangga hama tanaman dan gangguan tanaman musiman oleh gulma. Pada pengendalian serangga hama dan gulma para petani mengandalkan pada pestisida sintetis (pabrik). Mereka menggunakan insektisida dan herbisida sintetis. Fakta di lapangan, pengendalian ledakan serangan serangga hama dalam 1 musim tanam bisa sampai 5 kali penyemprotan dan setiap penyemprotan membutuhkan 300 - 400 L campuran/ha. Konsentrasi larutan pestisida yang digunakan 10 - 15 ml pestisida pekat/L air, maka dalam satu musim tanam, satu hektar lahan sawah dituangkan 15-30 L pestisida pekat. Keadaan seperti ini telah berlangsung lebih dari 40 tahun, yakni sejak 1970-an sampai sekarang (2018). Demikian juga pada pengendalian gulma di sawah setidaknya diaplikasikan 3 - 4 L herbisida pekat/ha/musim tanam. Pengendalian gulma di perkebunan tebu sawah setidaknya diaplikasikan 25 L herbisida pekatan/ha/musim tanam (Utomo, 2017). Oleh karena itu, tanah sawah menerima banyak (tercemar) pestisida sintetis (pabrik).

Di wilayah kabupaten Banyumas, lima tahun terakhir, ada fenomena baru, pada pengendalian serangga wereng batang coklat (WBC) para petani selain menggunakan pestisida sintetis juga menggunakan minyak solar. Mereka menggunakan minyak solar karena kebutuhan insektisida sintetis cukup banyak dan harga mahal, tetapi belum mampu menanggulangi serangan



WBC. Menurut Sumarjo (2017) penggunaan 30 – 40 L minyak solar/ha/musim tanam mampu mengendalikan serangan WBC. Atas dasar praktik pengendalian serangga hama dan gulma tersebut, tanah sawah sangat terancam keberlanjutannya oleh residu insektisida, herbisida, dan minyak solar. Dampak dari penggunaan ketiga bahan tersebut tentu mempengaruhi pertumbuhan, hasil tanaman padi sawah, kualitas biologi, kimia, fisika tanah; dan bahkan kualitas padi (beras).

Hal yang perlu dipecahkan pada penelitian peningkatan kompetensi ini setidaknya ada dua aspek. Pertama, dampak insektisida dan minyak solar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi relatif. Kedua, dampak insektisida, dan minyak solar terhadap sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Pada pemecahan kedua aspek dapat ditetapkan perlakuan-perlakuan (insektisida dan minyak solar) yang menurunkan lebih dari 20 % pertumbuhan dan hasil relatif tanaman padi sawah (selanjutnya disebut PS₂₀).

Pengaruh jelek cemaran insektisida dan herbisida terhadap kualitas biologi menyebabkan koloni mikroorganisme tanah turun di bawah ambang batas. Menurut Peraturan pemerintah No. 150 tahun 2000, apabila koloni mikroorganisme < 10⁷ cfu/g menunjukkan tanah mengalami kerusakan. Pengaruh jelek cemaran terhadap kualitas kimia tanah dapat menyebabkan kemasaman dan kegaraman tanah. Pengaruh jelek cemaran terhadap kualitas fisika tanah dapat meningkatkan kerapatan lindak tanah dan juga meningkatkan ketidakbasahan (*liofobisitas*) tanah. Tanah sulit dibasahi oleh air, sehingga akar tanaman tidak mampu menyerap air dan unsur hara dari larutan tanah (Alvarez dan Ilman, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji: (1) pengaruh mandiri pestisida dan minyak solar terhadap pertumbuhan, hasil tanaman padi sawah, sifat kimia, fisika, dan sifat hayati tanah sawah, (2) pengaruh interaksi pestisida dan minyak solar terhadap pertumbuhan, hasil tanaman padi sawah, sifat kimia, fiska dan hayati tanah sawah, (3) menetapkan perlakuan yang menurunkan > 20 % pertumbuhan dan hasil relatif tanaman padi (PS₂₀).

METODE PENELITIAN

a. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah sawah, pestisida sintesis Darmabas 500 EC (500 g/L), benih padi IR 64, pupuk Urea, SP-36, KCl. Peralatan yang digunakan yaitu: rumah kaca (*screen house*), pot, timbangan listrik (ketelitian 0,1 mg), timbangan manual (ketelitian 5,0 g), knapsack sprayer 14 L, alat tulis, dan kamera.

b. Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di rumah kaca milik Exfarm, Fakultas Pertanian, UNSOED. Waktu penelitian Februari – November 2019.



c. Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan percobaan yang dilakukan di rumah kaca, menggunakan tanah dalam pot, dan menanam padi IR 64. Penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah kadar pestisida berbahan aktif *butyl phenil metyl carbamat* (BPMC). Aras yang dicobakan: 0 ppm BPMC (P_0); 0,5 ppm BPMC (P_1); 1,0 ppm BPMC (P_2); dan 1,5 ppm BPMC (P_3). Faktor kedua adalah kadar minyak solar dengan aras yang dicobakan: tanpa minyak solar (S_0); 0,1 ppm minyak solar (S_1), 0,2 ppm minyak solar (S_2), 0,3 ppm minyak solar (S_3). Pada percobaan ini dicobakan menggunakan tanaman padi pada 15 kg tanah dan ditata di rumah kaca dengan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Variabel yang diukur adalah: pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah, kimia tanah, fisika tanah, dan sifat hayati tanah.

d. Analisis data

Data dianalisis keragamannya menggunakan sidik ragam (*SiRa*) dan dilanjutkan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha = 5\%$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pertumbuhan dan hasil yang disajikan meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan (batang) dan anakan relative (%), dan jumlah malai (buah) dan malai relative (%). Data tersebut disajikan pada Tabel 1- 5 dan Gambar 1-4.

Tabel 1. Tinggi tanaman pada aplikasi pestisida dan minyak solar (cm) pada fase primordia (60 hari).

| Aras Solar | aras pestisida | | | | Rerata |
|------------|------------------|---------|--------|---------|---------|
| | P_0 | P_1 | P_2 | P_3 | |
| | ----- (cm) ----- | | | | |
| S_0 | 91,3 | 58,5 | 68,0 | 68,6 | 71,6 A |
| S_1 | 70,0 | 67,9 | 69,2 | 60,0 | 66,8 AB |
| S_2 | 56,8 | 69,0 | 61,1 | 59,2 | 61,5 C |
| S_3 | 64,7 | 71,7 | 40,0 | 63,7 | 60,0 BC |
| Rerata | 70,7 a | 66,7 ab | 59,6 c | 62,9 bc | (-) |

Tabel 2. Jumlah anakan padi sawah pada aplikasi pestisida dan minyak solar pada fase primordia (60 hari)

| Aras Solar | Aras pestisida | | | | Rerata |
|------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | P_0 | P_1 | P_2 | P_3 | |
| | ----- (batang) ----- | | | | |
| S_0 | 70,7 | 17,0 | 11,7 | 28,0 | 31,8 A |
| S_1 | 21,0 | 24,3 | 29,3 | 12,3 | 21,7 B |
| S_2 | 15,3 | 25,0 | 14,0 | 13,7 | 17,0 B |
| S_3 | 33,3 | 24,0 | 8,0 | 14,7 | 20,0 B |
| Rerata | 35,1 a | 22,6 b | 17,2 b | 15,7 b | (-) |

Tabel 3. Anakan relatif (*relative tiller*) pada aplikasi pestisida dan minyak solar pada fase primordia



| Aras Solar | Aras pestisida | | | | Rerata |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | |
| | ----- (%) ----- | | | | |
| S ₀ | 100,0 | 24,2 | 16,8 | 39,9 | 45,2 A |
| S ₁ | 29,7 | 34,6 | 41,0 | 17,7 | 30,7 B |
| S ₂ | 22,2 | 37,1 | 20,1 | 19,2 | 24,7 B |
| S ₃ | 46,8 | 33,5 | 11,4 | 20,7 | 28,1 B |
| Rerata | 49,7 a | 32,3 b | 22,3 b | 24,4 b | (-) |

Keterangan: angka pada baris yang sama berhuruf kecil (*underscore*) sama dan angka pada kolom yang sama berhuruf besar (*kapital*) sama menunjukkan tidak beda nyata antarperlakuan pada uji Duncan (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95 %; (-) = interaksi negatif, (o) = tidak ada interaksi.

Tabel 4. Jumlah malai pada aplikasi pestisida dan minyak solar pada fase primordia

| Aras Solar | Aras pestisida | | | | Rerata |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | |
| | ----- (buah) ----- | | | | |
| S ₀ | 70,7 | 16,7 | 15,0 | 27,3 | 32,4 A |
| S ₁ | 19,7 | 22,7 | 15,0 | 7,7 | 16,2 B |
| S ₂ | 21,7 | 22,0 | 13,3 | 11,0 | 17,0 B |
| S ₃ | 27,3 | 24,7 | 2,7 | 14,7 | 17,3 B |
| Rerata | 34,8 a | 21,5 b | 11,5 b | 15,2 b | (-) |

Tabel 5. Malai relatif pada aplikasi pestisida dan minyak solar pada fase primordia (60 hari)

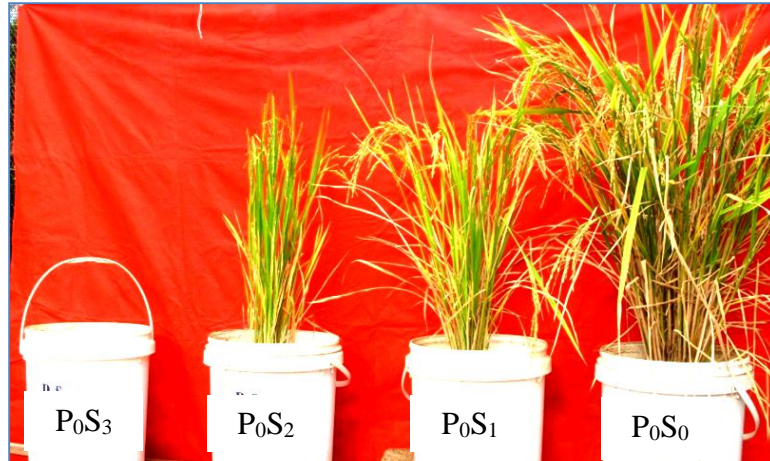
| Aras Solar | Aras pestisida | | | | Rerata |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | |
| | ----- (%) ----- | | | | |
| S ₀ | 100 | 24,0 | 21,3 | 38,9 | 46,0 A |
| S ₁ | 27,7 | 32,2 | 21,3 | 11,4 | 23,2 B |
| S ₂ | 30,8 | 33,2 | 19,2 | 15,7 | 24,8 B |
| S ₃ | 38,7 | 34,4 | 3,6 | 20,7 | 24,3 B |
| Rerata | 49,3 a | 30,9 b | 16,3 c | 21,6 bc | (-) |

Keterangan: angka pada baris yang sama berhuruf kecil (*underscore*) sama dan angka pada kolom yang sama berhuruf besar (*kapital*) sama menunjukkan tidak beda nyata antarperlakuan pada uji Duncan (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95 %; (-) = interaksi negatif.

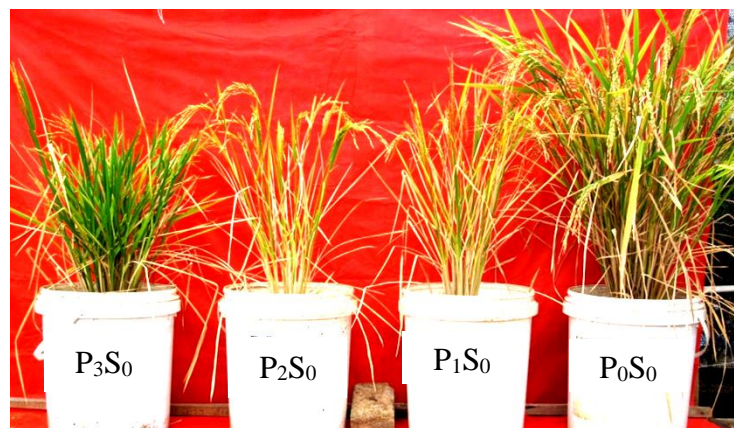
Penggunaan (aplikasi) BPMC berdampak menurunkan tinggi tanaman padi sawah (Tabel 1) dan keragaan pertumbuhan padi sawah (Gambar 1-3). Fakta pada Tabel 1. ini menunjukkan senyawa karbamat [R₁-O-C=O-N=(R₂)(R₃)] yang diaplikasikan ke dalam tanah sawah menurunkan panjang ruas dan jumlah ruas tanaman padi sawah. Pestisida karbamat yang digunakan dalam percobaan ini dalam bentuk emulsi (500 EC) yang larut dalam air, sehingga karbamat aktif. Penurunan panjang ruas dan jumlah ruas ini disebabkan gugus aktif karbamat menghambat pembentukan zat pengatur panjang dan jumlah ruas serta menghambat penyerapan unsur hara oleh akar tanaman.

Penggunaan (aplikasi) BPMC berdampak menurunkan anakan relatif (*relative tiller*) tanaman padi sawah (Tabel 3). Fakta ini menunjukkan senyawa karbamat yang diaplikasikan ke dalam tanah sawah menurunkan (menghambat) pembentukan tunas tanaman padi sawah. Penurunan

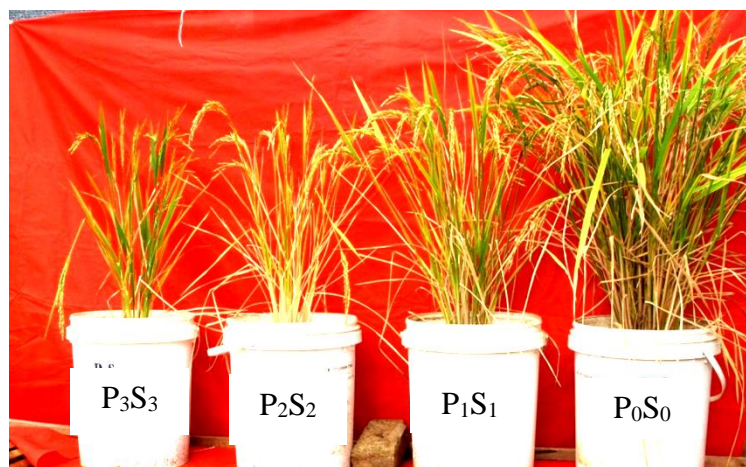
pembentukan tunas ini disebabkan gugus aktif karbamat menghambat penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Pestisida karbamat yang digunakan dalam per-



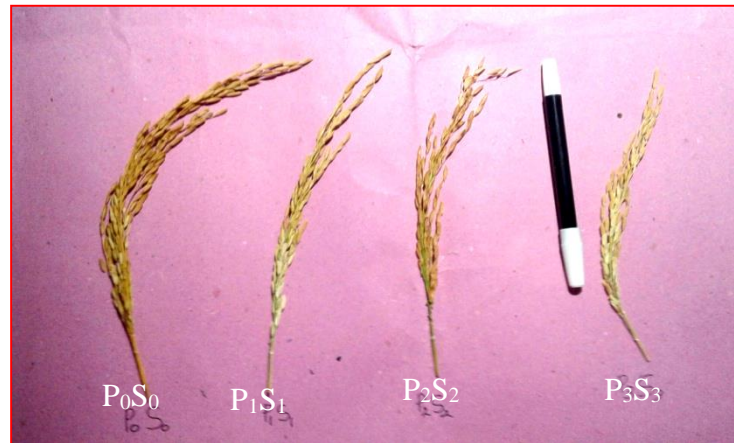
Gambar 1. Keragaan tanaman pada aplikasi minyak solar (S_0 - S_3)



Gambar 2. Keragaan tanaman pada aplikasi pestisida karbamat, BPMC (P_0 - P_3)



Gambar 3. Keragaan tanaman pada aplikasi pestisida karbamat level P_0 - P_3 dan minyak solar level S_0 - S_3 (interaksi P dan S)



Gambar 4. Keragaan malai padi pada aplikasi BPMC level P₀-P₃ dan minyak solar level S₀-S₃ (interaksi P dan S)

percobaan ini adalah emulsi (500 EC). Pestisida ini larut dalam air, sehingga bisa jadi menghambat penyerapan unsur hara. Tiga mekanisme penyerapan hara menurut Havlin *et al.* (2005) yaitu mekanisme interseksi (pertukaran ion), aliran massa, dan difusi. Peneliti belum menemukan dalam pustaka mekanisme penghambatan penyerapan unsur hara oleh senyawa aktif karbamat. Bisa jadi ketiga mekanisme tersebut tidak aktif karena di sekitar akar tanaman padi terdapat senyawa karbamat. Penghambatan penyerapan unsur hara oleh karbamat bisa jadi melalui mekanisme peracunan enzim pembangkit ATP (*ATP-ase*) dalam sel akar (Matolcsy, 1988).

Tabel 2, terlihat juga aplikasi minyak solar menurunkan anakan relatif padi sawah. Fakta ini menunjukkan minyak solar juga menurunkan pembentukan tunas anakan tanaman padi sawah. Penurunan pembentukan tunas anakan ini disebabkan minyak solar menghambat penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Minyak solar adalah golongan alkana rantai panjang dengan C₁₂ – C₁₃, mereka adalah molekul besar, dan senyawa nonpolar (tak bermuatan). Dimungkinkan molekul minyak solar masuk ke dalam ruang antarsel akar dan menutupi sebagian besar ruang antar sel, sehingga menghambat masuknya hara ke dalam Xylem (Havlin *et al.*, 2005).

Dalam hal jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai, dan malai relatif, terjadi interaksi negatif antara aplikasi BPMC dan minyak solar. Ini juga fakta, apabila dalam tanah diaplikasikan bersamaan faktor BPMC dan faktor minyak solar, maka terjadi dampak penurunan pembentukan tunas anakan yang lebih besar daripada dampak penurunan tunas anakan oleh faktor senyawa karbamat sendiri atau faktor minyak solar sendiri. Fakta ini juga menunjukkan mekanisme penghambatannya berbeda antara senyawa karbamat dan minyak solar. Senyawa karbamat menghambat secara enzimatik, sedangkan minyak solar menghambat masuknya hara ke dalam ruangan antarsel akar dan masuknya hara ke dalam sel akar.

Ditinjau dari penurunan anakan relatif, dan malai relatif aplikasi BPMC (karbamat) dan aplikasi minyak solar, menurunkan anakan relatif dan malai relatif lebih dari 20 % (dibandingkan



dengan perlakuan kontrolnya). Penurunannya anakan relatif antara 43,5 – 82,7 %, sedangkan penurunan malai relatif antara 61,1 dan 96,4 %. Fakta ini dilihat dari anakan relatif, aplikasi pestisida BPMC (karbamat) dan minyak solar menurunkan produktivitas padi. Fakta ini juga bahwa tanaman padi (IR 64) tidak tenggang (toleran) terhadap cekaman BPMC (karbamat) dan minyak solar. Dari fakta ini, penggunaan pestisida karbamat yang terus menerus selama bertahun-tahun membutuhkan remediasi.

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data dan pembahasan, diambil kesimpulan adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi BPMC (karbamat) menurunkan tinggi tanaman, jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai, dan malai relatif tanaman padi sawah.
2. Aplikasi minyak solar juga menurunkan tinggi tanaman, jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai, dan malai relatif tanaman padi sawah.
3. Interaksi negatif (antagonistik) pada aplikasi pestisida bersama minyak solar dalam hal tinggi tanaman, jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai, dan malai relatif tanaman padi sawah.
4. Semua perlakuan menurunkan jumlah anakan, anakan relatif, jumlah malai, dan malai relatif tanaman padi sawah.

B. Saran

Dari fakta ini, penggunaan (aplikasi) pestisida karbamat yang terus menerus selama bertahun-tahun dan penggunaan (aplikasi) minyak solar pada tanah sawah membutuhkan **remediasi**.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada LPPM, UNSOED yang telah menyetujui dan mendanai penelitian peningkatan kompetensi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, P. J. J. 2006. *Bioremediation and Natural Attenuation, Process Fundamental and Mathematical Model*. Wiley-Interscience. A John Wiley and Sons, Inc Publication.
- Crawford, R. L. and D. L. Crawford, 2008. *Bioremediation: Principles and Application*. Cambridge University Press.
- Handoko, I. 1993. *Klimatologi Dasar, Landasan Pemahaman Fisika Atmosfer dan Unsur-unsur Iklim. Jur. Geofisika dan Meteorologi*. FMIPA IPB. Bogor.
- Havlin, J. L.; J. D. Beaton; S. L. Tisdale and W. L. Nelson 2005. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. 7th Edition. Prentice Hall. New Jersey.



- Lobo, R.B. 2004. Potensi dan Prospek Yeast (khamir) Dalam Meningkatkan Diversifikasi Pangan di Indonesia. <http://blogs.unpad.ac.id/roostitabalia/wp-content/upload/pidato-pengukuhan.pdf>. Diakses pada 20 Juni 2010
- Mirzal, I.A. 2008. *Soil pollution, origin, monitoring, and Remediatin, 2 edition*. Springer-Verlag. Berlin
- Oldeman, L.R. and M. Frare. 1992. *A Study of The Agroclimate of The Humid Tropics of Southeast Asia*. FAO. ROME.
- Ritung, S. 2013. Karakteristik dan Sebaran Lahan Sawah di Indonesia. Dalam M. Sarwani (2013). *Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan terdegradasi*. Prosiding: 83 – 98.
- Raswan, S. 2013. *Komunikasi Pribadi*. Gambarsari, Kebasen, Banyumas, Jawa Tengah.
- Skinner, F. A., Susan M., Passmore, and R.R. Davenport. 1980. *Biology and Activities of Yeast*. Academic Press. London, New York Toronto, Sydney, San Francisco.
- Staf BPS. 2011. *Statistika Indonesia*. <http://www.bps.go.id/tnmn>. Diakses pada 18 Juni 2011
- Utomo, S. 2017. *Komunikasi Pribadi*, Sumberharjo, Pemalang, Pemalang, Jawa Tengah