

PENGENDALIAN GULMA PADA TANAMAN PADI (*ORYZA SATIVA*) DENGAN PESTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*AVERRHOA BILIMBI*)

**Aulia Rahadyanjati Sukarno¹, Khilma Ziyadatur Rizka Maulida², Almas Rusfi Sagita Ramadan²,
Renata Andis Firnanda², Dinda Astri², Nabilla Hadzafi Putri², Yogaswara², Sukmawati Ana Nariyah²**

¹*Program Studi Agribisnis, Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun*

Nusantara Jalan Letjend. Sudjono Humardani No. 1 telp. (0271) 593156 Sukoharjo

²*Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Surabaya*

Jalan Ketintang, Ketintang, Kecamatan. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231

E-mail : khilma.20034@mhs.unesa.co.id

ABSTRAK

Produksi tanaman padi pada tahun 2021 mengalami kenaikan 1.14% dibandingkan tahun 2020. Namun, selama penanaman padi sering terkendala adanya gulma yang bersifat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan. Pengendalian gulma biasa menggunakan penyiangan dan herbisida. Hal tersebut bisa digantikan dengan pestisida alami yang berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif, seperti alkaloid, terperoid, fenolik, dan senyawa yang mampu menghambat hama atau penyakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifitasan pengendalian gulma tanaman padi dengan menggunakan pestisida nabati ekstrak daun belimbing wuluh sehingga dapat mengurangi serangan gulma. Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh dengan cara maserasi dan evaporasi. Pengaplikasian ekstrak pada gulma dilakukan dengan 3 perlakuan dan 2 ulangan, yaitu perlakuan A : 5% ekstrak + 150 ml akuades; perlakuan B : 10% ekstrak + 150 ml akuades; dan perlakuan C : 15% ekstrak + 150 ml akuades. Konsentrasi ekstrak yang paling efektif adalah 15%, yaitu 15 ml ekstrak + 150 ml akuades dengan waktu pengamatan 3x24 jam.

Kata Kunci: Padi, Gulma, Daun Belimbing Wulu

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, produksi tanaman padi pada tahun 2021 diperkirakan sebesar 55,27 juta ton GKG, mengalami kenaikan sebanyak 620,42 ribu ton atau 1,14 persen dibandingkan produksi padi di 2020 yang sebesar 54,65 juta ton GKG. Namun, selama proses penanaman padi kendala yang sering kali muncul diantaranya adalah gulma yang menyerang sejak awal persiapan penanaman bahkan sampai menjelang musim panen padi. Kerugian besar bahkan kegagalan panen dapat terjadi bila gangguan tersebut tidak diatasi dengan baik.

Gulma adalah tumbuhan yang tidak dikehendaki tumbuhnya dan bersifat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dibudidayakan. Gulma merupakan pesaing bagi tanaman budidaya. Persaingan tersebut bisa berupa persaingan untuk mendapatkan nutrisi, air, cahaya, ruang dan adanya kandungan allelopati. Gulma bersaing untuk hidup dengan lingkungannya baik di atas maupun di bawah tanah (Moenandir, 1998).

Pengendalian gulma padi sawah yang umumnya sudah dilakukan oleh petani adalah dengan cara langsung yaitu penyiangan dengan tangan secara mekanis menggunakan alat landak/gasrok dengan tenaga manusia dan dengan cara kimiawi yaitu penggunaan herbisida. Namun kerugian metode pengendalian gulma dengan penyiangan dan penggunaan herbisida dapat dikurangi dengan metode pengendalian gulma dengan cara aplikasi pestisida nabati.

Pestisida nabati adalah pestisida yang berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti alkaloid, terperoid, fenolik, dan senyawa lainnya yang dapat menghambat atau mematikan hama atau penyebab penyakit (patogen). Metabolit sekunder dapat terkandung pada jaringan seperti sel parenkim pada daun, akar, bunga, biji atau kulit batang atau kayu, rimpang atau bahkan di seluruh bagian tumbuhan (Grainge & Ahmed, 1988). Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati adalah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Tanaman ini mengandung senyawa-senyawa aktif flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang dapat mengurangi gulma padi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengendalian gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa*) dengan pestisida nabati ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sehingga dapat mengurangi serangan yang diakibatkan oleh gulma tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa*)?

1.3 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa*).

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Peneliti

Peneliti dapat mengetahui efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa*).

1.4.2 Bagi Masyarakat

Membantu petani dalam mengendalikan gulma pada tanaman padi dengan menggunakan pestisida nabati yang aman terhadap lingkungan dan biaya yang terjangkau.

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Padi (*Oryza sativa*)

Padi merupakan biota pokok di sawah karena merupakan tanaman pokok. Tanaman penghasil makanan pokok hampir separuh penduduk dunia ini merupakan tanaman yang unik. Tanaman ini dapat hidup pada dua ekosistem, yaitu ekosistem darat dan air. Padi dapat hidup baik di sawah maupun di darat (tanpa air tergenang) sehingga berdasarkan tempat tumbuhnya dikenal dua jenis padi, yaitu padi sawah dan padi gogo. Bahkan ada yang mengatakan bahwa padi merupakan tanaman peralihan antara ekosistem darat dan air (Sudirman dan Iwan, 2009). Salah satu OPT di lahan produksi tanaman padi adalah gulma, sebagai organisme pengganggu tanaman (OPT) termasuk kendala penting yang harus diatasi dalam peningkatan produksi padi di Indonesia. Penurunan hasil padi akibat gulma berkisar antara 6-87 % (Anonim, 2009).

1.2 Gulma

Tumbuhan pengganggu yang disebut gulma, merupakan bagian integral dari suatu sistem pertanian (lingkungan), akan tetapi gulma menjadi salah satu kendala biologis utama (faktor pembatas) dalam proses produksi untuk memperoleh hasil yang tinggi sesuai dengan potensi hasil tanaman. Oleh karena itu, masalah gulma dalam sistem produksi pada budidaya pertanian tidak dapat diabaikan begitu saja. Secara teknis kehadiran gulma di area tanaman budi daya, dan tumbuh secara bersama-sama dengan tanaman pokok akan menjadi saingan utama terutama dalam hal keperluan unsur hara. Artinya, apabila pertumbuhan gulma di area budidaya dikendalikan secara baik, unsur-unsur hara maka (N, P, dan K) yang diberikan ke dalam tanah bentuk pupuk dapat dimanfaatkan atau diserap oleh tanaman secara maksimal untuk mendukung pertumbuhannya. Sebaliknya apabila gulma tumbuh tidak terkendali, maka sebagian besar unsur-unsur hara akan diserap oleh gulma karena umumnya gulma memiliki daya saing yang lebih tinggi dibanding tanaman budidaya (Ross dan Lembi, 1985).

Salah satu permasalahan yang sering ditemukan di lapangan yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas padi adalah gulma, karena gulma sampai saat ini masih banyak tumbuh di sekitar area pertanaman padi yang bersifat sebagai pengganggu, sehingga menyebabkan penurunan produksi padi. Keberadaan gulma dapat mengurangi produksi sawah padi sekitar 17% dan padi gogo $\pm 40\%$. Gulma akan menyaingi tanaman budidaya dalam pengambilan unsur hara, air, ruang, CO₂ dan cahaya (Bangun, 1993). Beberapa jenis gulma dapat mengeluarkan zat allelopati yang bersifat toksik sehingga menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman di sekitar dan dapat menjadi inang hama dan patogen (Sarifin, dkk., 2017; Aldrich, 1984). Gulma memiliki sistem perakaran yang sama dengan tanaman padi, sehingga unsur makanan yang diperlukan oleh gulma dan padi berasal dari lapisan tanah yang sama. Oleh karena itu, terjadi persaingan dalam mendapatkan zat makanan (Harnel, 2011).

Mayoritas petani sekarang sangat ketergantungan pada pestisida kimia padahal dampak buruk untuk lingkungan juga ada. Upaya menghindari kerusakan lingkungan dikenal sistem pertanian yang ramah lingkungan yaitu sistem pertanian organik dimana dalam sistem ini tidak lagi menggunakan bahan-bahan kimia sintesis (Sumarsono dan Widjajanto, 2005). Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan pestisida alami yang bersifat ramah lingkungan tidak mempunyai dampak buruk bagi lingkungan. Penggunaan pestisida nabati mempunyai harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan pestisida kimia karena bahannya tersedia di alam.

1.3 Pestisida Nabati

Pestisida nabati adalah pestisida dengan bahan dasar dari tumbuhan yang digunakan untuk mengendalikan OPT. Bahan dasar tersebut mengandung senyawa aktif yang merupakan metabolit sekunder dari tumbuhan (bahan bioaktif) yang berperan melindungi diri dari serangan OPT. Lebih dari

400.000 jenis senyawa kimia yang ada pada tumbuhan, namun baru sekitar 10.000 jenis produksi metabolit sekunder yang telah teridentifikasi (Indiati, 2017).

Menurut Suryaningsih dan Hadisoeganda (2004), kriteria tumbuhan sumber bahan pestisida nabati yang baik meliputi (i) toksisitas terhadap OPT bukan sasaran nol atau rendah, (ii) biotoksin lebih dari satu cara kerja, (iii) diekstrak dari tumbuhan yang mudah diperbanyak, tahan terhadap kondisi sub optimal, dan tidak menjadi inang alternatif OPT, (iv) tumbuhan sumber tidak berkompetisi dengan tanaman budidaya, (v) tumbuhan sumber berfungsi multiguna, (vi) biotoksin efektif pada konsentrasi kurang dari 10 ppm (3-5% bobot kering bahan), (vii) sebagai pelarut digunakan air, (viii) bahan baku dapat digunakan baik kondisi segar atau kering, (ix) teknologi pestisida nabati bersifat sederhana dan mudah dipahami, dan (x) murah, bahan baku mudah diperoleh, dan tersedia secara berkesinambungan.

1.4 Daun belimbing Wuluh

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L. dikenal sebagai tanaman obat, karena disetiap bagiannya memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Buahnya sebagai obat batuk berdahak, gusi berdarah, sariawan, sakit gigi berlubang, panu, tekanan darah tinggi, kelumpuhan, dan radang rektum. Bunganya sebagai obat sariawan dan batuk, batangnya dapat dimanfaatkan sebagai ramuan jamu untuk penderita hipertensi. Bahkan daunnya bermanfaat bagi kecantikan, yaitu dapat membersihkan wajah dan dapat digunakan sebagai sabun wajah alami untuk menyamarkan noda pada wajah. Buah dan bunga belimbing wuluh juga telah banyak digunakan masyarakat sebagai obat batuk (Salsa cited Ardananurdin et. al., 2004).

Daun belimbing wuluh mengandung tanin, sulfur, asam format dan peroksida (Wijayakusuma dkk dalam Syah, 2016). Senyawa peroksida yang dapat berpengaruh terhadap antipiretik, peroksida merupakan senyawa pengoksidasi dan kerjanya tergantung pada kemampuan pelepasan oksigen aktif dan reaksi ini mampu membunuh banyak mikroorganisme (Soekardjo dalam Syah, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Lidyawati dkk dalam Syah (2016), menunjukkan bahwa penapisan fitokimia menunjukkan bahwa simplisia dari ekstrak metanol daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, tanin dan steroid/triterpenoid. Pada sel daun terdapat cairan vakuola yang terdapat dalam vakuola terutama terdiri dari air, namun didalamnya dapat terlarut berbagai zat seperti gula, berbagai garam, protein, alkaloida, zat penyamak atau tanin dan zat warna. Jumlah tanin dapat berubah ubah sesuai dengan musim serta pigmen dalam vakuola adalah flavonoid (Hidayat dalam Syah, 2016).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dengan percobaan secara eksperimen.

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Universitas Negeri Surabaya. Waktu penelitian akan dimulai pada Desember 2021.

2.3 Alat dan Bahan

2.3.1 Alat

- Blender
- Gunting
- Ayakan
- Oven
- Rotary evedaporator
- Polybag

2.3.2 Bahan

- Daun belimbing wuluh
- Etanol 95%
- Akuades

2.4 Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diujikan adalah konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 2 ulangan yaitu perlakuan A : 5 ml ekstrak + 150 ml akuades, perlakuan B : 10 ml ekstrak + 150 ml akuades, dan perlakuan C : 15 ml ekstrak + 150 ml akuades. Dengan objek penelitian gulma pada tanaman padi.

2.5 Prosedur Penelitian

2.5.1 Pembuatan Pestisida Nabati

Pembuatan pestisida nabati dilakukan dengan mengekstrak daun belimbing wuluh. Proses Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan metode maserasi. Daun kemangi sebanyak 1 kg, dibersihkan dengan air mengalir, dan disortir untuk membuang bagian yang kurang baik, lalu dikeringkan atau diangin-anginkan selama 7 kali 24 jam. Kemudian daun dimasukkan ke dalam oven selama 2 hari dengan suhu 45 °C.

Daun yang kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak untuk mendapatkan serbuk (Simplisia). Setelah itu, serbuk (Simplisia) 100 gram dari daun kemangi dicampurkan dengan 2 liter etanol 95% dan dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditutup. Kemudian, diamkan selama 2 kali 24 jam sesekali di aduk-aduk. Ekstrak cair kemudian dimasukkan ke dalam mangkuk dan dievaporasi di almari maserasi hingga diperoleh ekstrak kental.

2.5.2 Pengambilan sampel Hama di Sawah

Pencarian gulma dilakukan di salah satu sawah Desa Sidorejo, Kecamatan Krian, Sidoarjo. Gulma rumput teki diambil untuk ditanam di polybag, satu polybag berisi 5 sampai 8 gulma rumput teki. Dilakukan penanaman di 6 polybag untuk 3 perlakuan 2 ulangan.

2.5.3 Aplikasi

Aplikasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh terhadap gulma rumput teki dilakukan dengan cara menyiram, Gulma yang sudah ditanam di polybag disiram menggunakan masing - masing perlakuan dibagi menjadi 2 karena digunakan 2x ulangan.

2.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif memaparkan keefektifitasan ekstrak daun belimbing wuluh terhadap kematian gulma. Dalam analisis kuantitatif menggunakan uji duncan dan anava untuk mengetahui pengaruh terhadap pertambahan panjang gulma, perubahan pada berat kering gulma, dan toksisitas. Kemudian, data disajikan dalam bentuk tabel dan diagram.

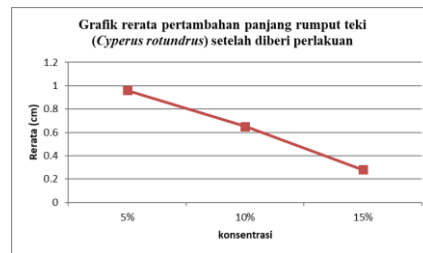
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu sebagai berikut :

3.1 Pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) pada pertambahan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Tabel 1. Hasil pertambahan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*) setelah diberi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) berbagai konsentrasi

Perlakuan	Pertambahan panjang (cm)						Rata-rata
	Tanaman 1		Tanaman 2		Tanaman 3		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2	
5%	1	0,9	1,1	0,8	0.95	1	0,96
10%	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,65
15%	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,28



Gambar .1 Grafik rerata pertambahan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*) setelah diberi ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) berbagai konsentrasi

Analisis ANAVA

Dari hasil data tersebut, kemudian dilakukan uji analisis ANAVA satu arah untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada pertambahan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*).

Tabel 2 Hasil uji ANAVA pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada pertambahan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Berdasarkan uji ANAVA di atas, diperoleh signifikansi atau probabilitas (sig) sebesar 0,000. Karena signifikansi $0.000 < 0,05$, maka dapat diketahui bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) berpengaruh pada pertumbuhan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*). Dilakukan uji lanjutan yaitu uji Duncan untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh yang paling efektif atau optimal sebagai biohebisida rumput teki (*Cyperus rotundus*) dengan dilihat dari pertambahan panjang.

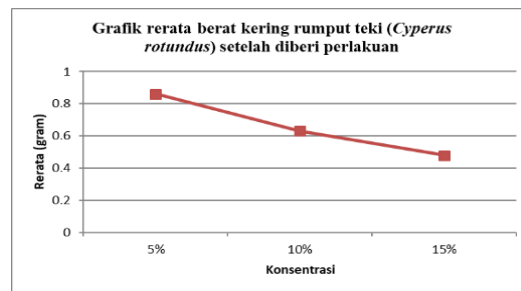
Tabel 2. Hasil uji Duncan pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada pertambahan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Pertambahan panjang (cm)				
Duncan ^a				
Konsentrasi ekstrak	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
15%	6	.2833		
10%	6		.6500	
5%	6			.9583
Sig.		1.000	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.				

3.2 Pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada berat kering rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Tabel 3. Hasil berat kering rumput teki (*Cyperus rotundus*) setelah diberi ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) berbagai konsentrasi

Perlakuan	Berat kering (gram)						Rata-rata
	Tanaman 1		Tanaman 2		Tanaman 3		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2	
5%	0,93	0,87	0,82	0,78	0,91	0,86	0,86
10%	0,59	0,66	0,64	0,68	0,66	0,55	0,63
15%	0,47	0,51	0,50	0,45	0,49	0,47	0,48



Grafik 2. Grafik rerata berat kering rumput teki (*Cyperus rotundus*) setelah diberi ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) berbagai konsentrasi

Analisis ANAVA

Dari hasil data tersebut, kemudian dilakukan uji analisis ANAVA satu arah untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada pertambahan panjang rumput teki (*Cyperus rotundus*).

Tabel 4. Hasil uji ANAVA pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada berat kering rumput teki (*Cyperus rotundus*)

ANOVA					
Berat kering (gram)					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.440	2	.220	108.707	.000
Within Groups	.030	15	.002		
Total	.471	17			

Berdasarkan uji ANAVA di atas, diperoleh nilai signifikansi atau probabilitas (sig) sebesar 0,000. Karena signifikansi $0.000 < 0,05$, maka dapat diketahui bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) berpengaruh pada berat kering rumput teki (*Cyperus rotundus*).

Dilakukan uji lanjutan yaitu uji Duncan untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun mahoni yang paling efektif atau optimal sebagai biohebisida rumput teki (*Cyperus rotundus*) dengan dilihat dari berat kering.

Tabel 5. Hasil Uji Duncan pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada berat kering rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Berat kering (gram)				
Duncan ^a				
Konsentrasi ekstrak	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
15%	6	.4817		
10%	6		.6300	
5%	6			.8617
Sig.		1.000	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.				

3.3. Pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada berat kering rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Tabel 6. Tabel toksisitas rumput teki (*Cyperus rotundus*) setelah diberi ekstrak daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*)

Konsentrasi	Toksisitas
5%	Ujung daun kering, daun masih tetap hijau
10%	Daun tetap hijau, agak layu
15%	Daun menguning, layu

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa efektivitas pestisida nabati yaitu ekstrak daun belimbing wuluh berpengaruh terhadap kematian gulma rumput teki pada tanaman padi. Konsentrasi paling berpengaruh adalah pada perlakuan 15% yaitu 15 ml ekstrak + 150 ml akuades dengan waktu 2x24 jam.

4.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan daun belimbing wuluh secara lebih mendalam untuk meningkatkan jaminan hasil yang lebih akurat dan bisa diimplementasikan secara lebih luas dan menyeluruh. Diperlukan juga dukungan dari berbagai pihak untuk menyebarkan kebermanfaatan yang dihasilkan.

PUSTAKA

- Aldrich, R.J. (1984). Weed-crop Ecology. Principles in Weed Management. Nort Scituate. Massachussets: Breton Publisher
- Anonim. 2009. Pengembangan Produksi Kedelai. Direktorat Jendrak Pertanian Tanaman Pangan. Direktorat Bina Produksi Padi dan Polowijo.
- Bangun, P. d. (1993). Pengendalian Gulma pada Tanaman Padi. In Buku Padi 2. Puslitbangtan: Bogor.
- Bps.go.id (2021, 10 15). Produksi Padi Tahun 2021 Naik 1,14 persen (Angka Sementara). Diambil kembali dari <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/10/15/1850/produksi-padi-tahun-2021-naik-1-14-persen--angka-s-ementara-.html>.
- Fahrunnida, F., 2015. Kandungan saponin buah, daun dan tangkai daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).
- Grainge, M. And S. Ahmed. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. John Wiley & Sons, New York-Chichester-Brisbane-Toronto Singapore, 99-153.
- Harnel, B. &. (2011). Kajian Teknis dan Ekonomis Mesin Penyang (Power Weeder) Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 1-10.
- Helmi, F. and Khaldun, I., 2018. KARAKTERISTIK SEDIAAN BUBUK DAUN DAN SPRAY EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*AVERRHOA BILIMBI* L.) SEBAGAI PEMBERSIH WAJAH. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia, 3(2).
- Kumar, K.A., Guosia, SK., and Anupama, Latha, J.N., 2013, A review on phytochemical constituents and biological assays of averrhoa bilimbi, I. J. P. P. S. R, 3(4), 136-139.
- Moenandir, J. 1988. Pengantar Ilmu Pengendalian Gulma. Rajawali Press, Jakarta.
- Prosiding KPSDA, 1(1).
- Ross, M. A. and C. A. Lembi. 1985. Applied Weed Science. Weed Science of. South America.
- Salsa. (2003). in Ardananurdin, A., Winarsih, S., & Widayat, M. (2004). Uji Efektifitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri Salmonella Typhi Secara In Vitro. Jurnal Kedokteran Brawijaya, 20 (1), 30-34
- Sariffin, M., I.P. Sujana & N.L. Suyasdi Pura. (2017). Identifikasi dan Analisis Populasi Gulma Pada padi sawah organik dan anorganik Di Desa Jatiluwhi, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan. AGRIMETA, 7(13): 50-55.

- Sudirman dan Iwan. 2009. Minapadi (Budidaya Ikan Bersama Padi). Jakarta : Penebar Swadaya
- Sumarsono dan Widjajanto D.W. 2005. Pertanian Organik. Semarang, Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Suryaningsih E, Hadisoeganda WW. 2004. Pestisida botani untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran. Monografi No. 26. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Jawa Barat.
- Syah, B.W., 2016. Pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Spodoptera litura* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember)