

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini mengumpulkan data tentang efek pemberian pestisida nabati yang berasal dari ekstrak daun sirsak terhadap hama walang sangit pada tanaman padi, sekaligus melakukan validasi terhadap buku saku. Penelitian dilaksanakan menggunakan desain RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 6 perlakuan dan 3 pengulangan, sehingga total terdapat 18 sampel tanaman padi. Rincian perlakuananya adalah sebagai berikut:

K: 0% (Kontrol)

P1 : $2\% = 10 \text{ ml ekstrak daun sirsak} + 490 \text{ ml air}$

P2 : $5,6\% = 25 \text{ ml ekstrak daun sirsak} + 475 \text{ ml air}$

P3 : $10\% = 50 \text{ ml ekstrak daun sirsak} + 450 \text{ ml air}$

P4 : $20\% = 100 \text{ ml ekstrak daun sirsak} + 400 \text{ ml air}$

P5 : $40\% = 200 \text{ ml ekstrak daun sirsak} + 300 \text{ ml air}$

Penelitian berlangsung selama 3 hari, dengan data hasil pengamatan meliputi kematian (mortalitas) hama walang sangit pada tanaman padi. Pada beberapa perlakuan terdapat konsentrasi 5,6% alasannya dikarenakan pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa konsentrasi 5% sudah cukup efektif terhadap beberapa hama, sehingga 5,6% dipandang sebagai variasi minimal yang tetap menjaga efektivitas. Ini menjadikan 5,6% sebagai pilihan konsentrasi yang

seimbang, efesien dan aman. Berikut adalah data hasil pengamatan terkait kematian (mortalitas) hama walang sangit.

1. Keefektifan Pestisida Nabati Dari Ekstrak Daun Sirsak

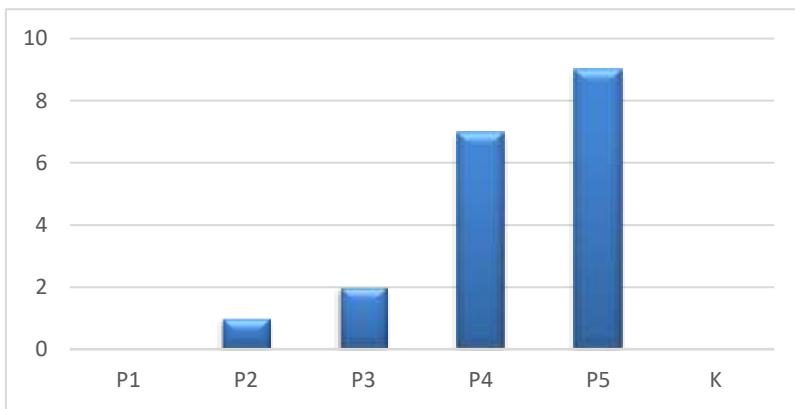
a. Pengamatan Hama Walang Sangit

Hama walangsangit sering ditemukan di wilayah pertanian padi masyarakat, petani setempat sering menyebut hama lango, kungkang, atau tenang karena kebiasaan walang sangit saat terancam ia mengeluarkan bau menyengat yang memiliki kelenjar bau. Hama ini mudah ditemukan pada daun padi ataupun pada padi yang sedang dalam fase pengisian bulir dan pemasakan susu. Pada penelitian ini peneliti menggunakan 6 ekor hama walang sangit pada setiap tanaman yang berjumlah 18 tanaman sehingga total hama walang sangit yang diperlukan pada penelitian ini mencapai 108 ekor. Berikut adalah tabel dan diagram hasil pengamatan mortalitas hama walang sangit dan mortalitas hama jika dilakukan penyemprotan berulang.

Tabel 4.4. Mortalitas hama walang sangit pada penyemprotan pertama

No.	Variabel	Kematian (Mortalitas)			Total
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1.	K	0	0	0	0
2.	P1	0	0	0	0
3.	P2	0	1	0	1
4.	P3	1	0	1	2
5.	P4	2	1	4	7
6.	P5	2	2	5	9

Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)



Gambar 4.10. Diagram mortalitas hama walang sangit

Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)

Tabel 5.4. Mortalitas hama jika dilakukan penyemprotan berulang

PENYEMPROTAN 1					
No.	Variabel	Kematian (Mortalitas)			Total
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1.	K	0	0	0	0
2.	P1	0	1	1	2
3.	P2	1	1	1	3
4.	P3	1	2	2	5
5.	P4	2	2	2	6
6.	P5	2	2	2	6
PENYEMPROTAN 2					
No.	Variabel	Kematian (Mortalitas)			Total
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1.	K	0	0	0	0
2.	P1	1	1	1	3
3.	P2	1	2	2	5
4.	P3	2	2	3	7
5.	P4	2	3	3	8
6.	P5	3	3	3	9
PENYEMPROTAN 3					
No.	Variabel	Kematian (Mortalitas)			Total
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1.	K	0	0	0	0
2.	P1	2	2	2	6
3.	P2	2	3	3	8
4.	P3	3	3	4	10
5.	P4	4	5	5	14
6.	P5	5	5	6	16

Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)

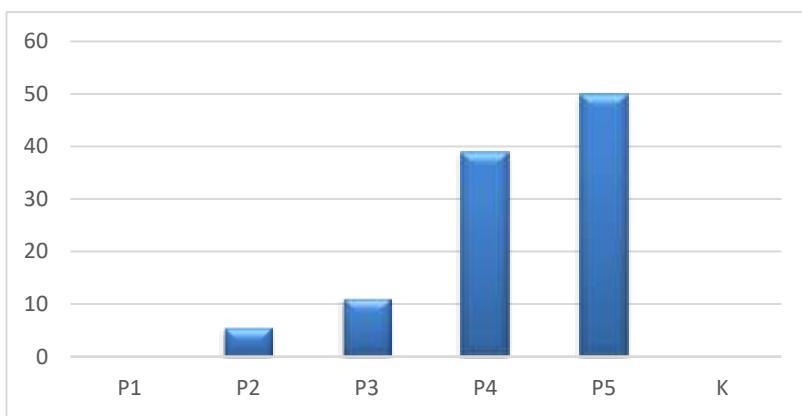
Tabel 4.4 menyajikan data hasil pengamatan kematian hama pada penyemprotan di hari pertama. Hasil menunjukkan bahwa variasi yang paling tinggi menyebabkan kematian hama walang sangit terdapat pada variasi P5, dengan jumlah 9 hama dari 18 ekor. Sementara itu, variasi dengan tingkat kematian terendah terjadi pada P1, P2, dan P3, kemungkinan disebabkan waktu paparan hama terhadap pestisida belum cukup lama untuk menunjukkan efek. Pada konsentrasi rendah, efek pestisida dapat memerlukan waktu lebih lama dan mungkin hanya mengganggu aktivitas makan atau reproduksi hama. Sedangkan pada perlakuan K tidak terjadi kematian hama karena tidak diberikan pestisida nabati.

Kemudian pada tabel 5.4 merupakan data penyemprotan berulang yang mana penyemprotan dilakukan sebanyak 3 kali dengan masing-masing pengamatan selama 24 jam. Terlihat bahwa P4 dan P5 mampu membunuh 100% dari hama walang sangit tersebut karena dilakukan penyemprotan berulang hal ini dilakukan agar memastikan bahwa walang sangit benar-benar mati. Namun pada P1 total kematian hama hanya 4 ekor pada setiap pengulangan. Persentase keefektifan pestisida nabati dihitung dengan mengkalikan jumlah hama yang mati (mortalitas) dengan 100%, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah seluruh hama. Berikut adalah tabel dan diagram persentase keefektifan pestisida nabati ekstrak daun sirsak yang dilihat dari penyemprotan pertama.

Tabel 6.4. Pengamatan keefektifan pestisida nabati ekstrak daun sirsak

No.	Variabel	Mortalitas	Jumlah Hama Keseluruhan	Keefektifan Pestisida Nabati
1.	K	0	0	0
2.	P1	0	18	0
3.	P2	1	18	5,55
4.	P3	2	18	11,1
5.	P4	7	18	38,8
6.	P5	9	18	50

Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)



Gambar 4.11. Diagram persentase keefektifan pestisida nabati ekstrak daun sirsak
Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)

Berdasarkan Tabel 6.4, terlihat bahwa pestisida nabati paling efektif ditunjukkan oleh perlakuan P5, yaitu pada konsentrasi 40% ekstrak daun sirsak. Sementara itu, tingkat keefektifan paling rendah dalam membunuh hama ditemukan pada variasi P1 dan P2, yaitu pada konsentrasi 2% dan 5,6% yang menunjukkan efektivitas paling kecil dibandingkan variasi perlakuan lainnya dalam penelitian ini.

2. Konsentrasi LC50 Pestisida Nabati Ekstrak Daun Sirsak

Analisis probit LC50 (*Lethal Concentration 50*) dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS untuk menilai tingkat efektivitas pestisida nabati. Analisis ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang memiliki kemampuan membunuh 50% dari populasi hama uji, sehingga dapat dijadikan acuan dalam evaluasi efektivitasnya. Penentuan nilai LC50 ini dilakukan dengan mengolah data mortalitas hama yang diperoleh dari percobaan, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan SPSS. Hasil perhitungan tersebut disajikan dalam bentuk tabel yang memuat konsentrasi ekstrak daun sirsak beserta nilai LC50-nya, sehingga mempermudah interpretasi dan penentuan dosis yang efektif untuk pengendalian hama.

Tabel 7.4. Pengamatan mortalitas hama walang sangit

No.	Variabel	Konsentrasi (%)	Total Mortalitas	Total Hama Keseluruhan
1.	K	0	0	18
2.	P1	2	0	18
3.	P2	5,6	1	18
4.	P3	10	2	18
5.	P4	20	7	18
6.	P5	40	9	18

Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)

Tabel 8.4. Pengamatan Tabel LC50

Cell Counts and Residuals							
Number		konsentrasi	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	0,301	18	0	0,792	-0,792	0,044
	2	1,748	18	1	6,284	-5,284	0,349
	3	1,000	18	2	2,564	-0,564	0,142
	4	1,301	18	7	3,839	3,161	0,213
	5	1,602	18	9	5,422	3,578	0,301

Confidence Limits						
Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	010	0,417		-0,380		
	020	0,831		-0,081		
	030	1,286		0,109		
	040	1,787		0,252		
	050	2,335		0,368		
	060	2,932		0,467		
	070	3,580		0,554		
	080	4,280		0,631		
	090	5,036		0,702		
	100	5,848		0,767		
	150	10,867		1,036		
	200	17,780		1,250		
	250	27,126		1,433		
	300	39,640		1,598		
	350	56,337		1,751		
	400	78,643		1,896		
	450	108,596		2,036		
	500	149,193		2,174		
	550	204,966		2,312		
	600	283,033		2,452		
	650	395,093		2,597		
	700	561,516		2,749		
	750	820,557		2,914		
	800	1251,880		3,098		
	850	2048,333		3,311		
	900	3805,900		3,580		
	910	4420,208		3,645		
	920	5200,445		3,716		
	930	6218,226		3,794		
	940	7592,113		3,880		
	950	9533,229		3,979		
	960	12456,850		4,095		
	970	17307,019		4,238		
	980	26795,919		4,428		
	990	53369,121		4,727		

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

Pada Tabel 8.4, nilai probit LC50 (*Lethal Concentration 50*) ditetapkan pada konsentrasi 5,848% ekstrak daun sirsak, yang mampu membunuh 50% hama walang sangit pada tanaman padi. Untuk meningkatkan persentase kematian hama, konsentrasi dapat disesuaikan berdasarkan deret uji probit LC50 yang telah ditentukan, karena LC50 merupakan ambang batas efektivitas pestisida.

3. Validasi Buku Saku

a. Kevalidan Buku Saku

Proses uji validitas buku saku dilakukan oleh tiga validator yang terdiri atas ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media yang merupakan dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari. Penilaian kelayakan buku saku didasarkan pada lima kategori, yaitu: 5= sangat baik, 4= baik, 3= cukup baik, 2= kurang baik, dan 1= tidak baik. Hasil uji validitas yang diberikan oleh para ahli disajikan dalam bentuk persentase, yang dapat dilihat secara rinci pada lampiran. Tabel tersebut memuat evaluasi setiap aspek yang dinilai oleh masing-masing validator.

Tabel 9.4. Hasil Persentase Uji Validitas Buku Saku

No.	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kategori Kevalidan
1.	Komponen bahasa	84%	Cukup Valid
2.	Komponen materi atau keakuratan isi	84%	Cukup Valid
3.	Komponen desain dan gambar	84%	Cukup Valid
Rata-rata		84%	Cukup Valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)

Berdasarkan data di atas, nilai rata-rata kevalidan buku saku mencapai 84%, yang termasuk dalam kategori cukup valid. Kategori ini merujuk pada kriteria penelitian sebagaimana dijelaskan oleh Akbar (2022), meskipun terdapat

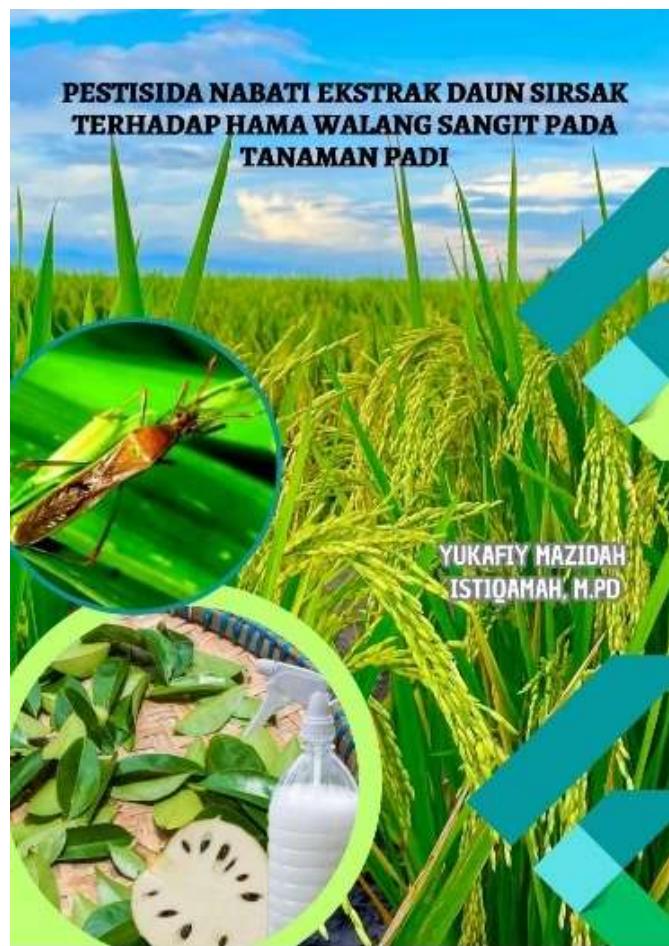
beberapa revisi dan saran yang bersifat konstruktif dari para validator. Selanjutnya, tabel berikut menyajikan masukan dan saran dari para validator tersebut.

Tabel 10.4. Saran dan Masukan oleh Validator Ahli Materi, Bahasa dan Media

Validator	Saran	Hasil
Materi	Tambahkan judul dibagian surah	Telah diperbaiki
	Dibagian tanaman sirsak alangkah baiknya dikaitkan dengan negara Indonesia	Telah diperbaiki
	Dibagian klasifikasiki alangkah baiknya dibuatkan poin-poin	Telah diperbaiki
	Dibahas dulu nama walang sangit, morfologi dan hama	Telah diperbaiki
	Dikasih contoh mekanisme pestisida nabati	Telah diperbaiki
Bahasa	Font huruf dikonsistenkan pada ukuran tertentu	Telah diperbaiki
	Gambar diberi keterangan	Telah diperbaiki
	Warna disesuaikan agar tulisan jelas	Telah diperbaiki
Media	Tambahkan sinopsis dicover belakang buku dan tambahkan logo UIN	Telah diperbaiki
	Judul font dan posisi peletakkannya diperbaiki	Telah diperbaiki
	Cover awal buku diperbaiki menyesuaikan dengan judul	Telah diperbaiki
	Font tulisan judul cari yang lebih kaku	Telah diperbaiki
	Tambahkan tim penulis dibagian prakarta	Telah diperbaiki
	Cari hiasan yang sesuai dengan materi	Telah diperbaiki
	Surah masukkan ke daftar isi	Telah diperbaiki

Sumber: (Hasil Olah Data, 2025)

Setelah dilakukan validasi terhadap buku saku pestisida nabati berbahan ekstrak daun sirsak untuk pengendalian hama walang sangit pada tanaman padi, diperoleh hasil akhir atau versi final dari sampul buku saku tersebut sebagai berikut:



Gambar 4.12. *Cover* final buku saku pestisida nabati ekstrak daun sirsak

B. Pembahasan

1. Keefektifan Pestisida Nabati Ekstrak Daun Sirsak Terhadap Hama

Walang Sangit Pada Tanaman Padi

Penggunaan tanaman padi dalam uji coba menggunakan padi berjenis siam rukut yang berumur 90 HST dengan kurun waktu 7 bulan karena tergantung dari varietasnya. Padi siam rukut ini sering ditanam di daerah Gambut Kabupaten Banjar. Jenis hama yang menyerang padi biasanya tikus, wereng, penggerek, keong, belalang, burung, dan salah satunya ialah walang sangit. Pada hama walang sangit ini menyerang fase pengisian bulir, yang menyebabkan gabah menjadi hampa dan kualitas beras menurun yang merugikan para petani. Dengan adanya pemberian pestisida nabati dari ekstrak daun sirsak ini diharapkan bisa membantu para petani untuk membasmi hama walang sangit dengan menggunakan bahan yang alami, mudah di dapatkan dan juga efektif. Berdasarkan hasil penelitian didapatkanlah data mortalitas hama walang sangit yang diperoleh dari percobaan konsentrasi K (kontrol), P1 (2%), P2 5,6%), P3 (10%), P4 (20%), dan P5 (40%).

Hama walang sangit yang digunakan dalam uji coba ini diambil langsung dari persawahan di daerah Gambut, yang ditemukan pada padi sejak pembungaan hingga panen, dengan memiliki tubuh yang memanjang dan ramping, dengan warna tubuh yang bervariasi dari kuning kehijauan muda hingga kuning kecoklatan. Memiliki antena panjang dan memiliki 3 pasang kaki, yang digunakan untuk berjalan dan bergerak serta memiliki mulut moncong panjang yang digunakan untuk menghisap cairan padi. Hal ini sesuai dengan penelitian Syaiful

et. al., (2020) yang menyebutkan bahwa walang sangit menghisap cairan di dalam bulir padi dari fase pembungaan hingga matang susu. Walang sangit tubuhnya berbentuk ramping dan bewarna coklat, coklat kelabu dan hijau, berkaki panjang dan memiliki mulut panjang untuk menghisap cairan tanaman.

Pengamatan terhadap tingkat kematian atau mortalitas hama walang sangit dilakukan sebanyak 3 kali ulangan, dimana masing-masing ulangan membutuhkan waktu 24 jam untuk memperoleh data yang akurat. Dengan demikian, total durasi waktu yang dibutuhkan dalam keseluruhan proses pengamatan mencapai 72 jam. Angka kematian tertinggi pada penyemprotan pertama terjadi pada variasi P5 dengan konsentrasi 40%, yang mampu membunuh 9 dari 18 hama walang sangit. Sebaliknya, angka kematian terendah terjadi pada variasi P1 dengan konsentrasi 2%, di mana tidak ada hama yang mati dari 18 individu. Sementara itu, pada kelompok kontrol percobaan ini tidak ditemukan kematian hama karena perlakuan kontrol tidak diberikan paparan pestisida nabati seperti pada perlakuan lainnya, sehingga hama tetap hidup tanpa terpengaruh oleh bahan pengendali hayati tersebut.

Angka mortalitas tertinggi pada penyemprotan berulang di pengulangan ketiga yaitu pada variasi P5 dengan konsentrasi 40% dengan total kematian yang hanya didapatkan 16 ekor dari 18 ekor walang sangit. Hal ini dikarenakan penyemprotan yang tidak merata, faktor perilaku dan juga tempat persembunyian hama yang sering bersembunyi di sela-sela daun atau bagian tanaman yang terlindungi, sehingga tidak semua hama terkena langsung pestisida yang diaplikasikan.

Menurut penelitian Sitompul *et. al.*, (2014) menunjukkan bahwa pengambilan data mortalitas walang sangit sejak 1 hingga 5 hari setelah aplikasi memperlihatkan angka kematian tertinggi pada hari pertama, yaitu pada perlakuan daun sirsak 20% sebesar 30% kematian hama dan gamal 20% sebesar 28% kematian hama, sedangkan mortalitas terendah terjadi pada konsentrasi 0% yang tidak menimbulkan kematian sama sekali. Mortalitas kemudian mengalami penurunan pada hari-hari berikutnya, menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirsak dan gamal berkaitan dengan persentase mortalitas yang lebih tinggi serta waktu kematian hama yang lebih cepat. Hal ini sejalan dengan pendapat Mulyana (2002) dalam Sitompul *et. al.*, (2014), yang menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi yang diberikan, semakin cepat serangga mati karena jumlah zat aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga juga semakin banyak. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh faktor teknis di lapangan, seperti penyemprotan yang tidak merata, perilaku walang sangit yang bersembunyi, serta adanya bagian tanaman yang terlindungi, sehingga tidak semua hama terkena langsung pestisida yang diaplikasikan. Dengan demikian, meskipun kedua penelitian sama-sama menegaskan bahwa konsentrasi tinggi berpengaruh terhadap meningkatnya mortalitas hama, efektivitas nyata di lapangan dapat berbeda dengan kondisi terkontrol karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan perilaku hama.

Rentang persentase pada penyemprotan pertama yang diperoleh dari hasil perhitungan berdasarkan data percobaan menunjukkan nilai yang bervariasi, yaitu mulai dari 5,55% hingga mencapai 50%. Sedangkan dari penyemprotan berulang

di pengulangan ketiga dari seluruh variasi perlakuan yang digunakan dalam percobaan, variasi yang paling efektif dalam membunuh hama tercatat pada perlakuan P5, yang menunjukkan angka persentase mortalitas tertinggi mencapai 50%, sehingga dapat disimpulkan bahwa P5 dalam pengulangan tiga kali memiliki kemampuan paling optimal dalam mengendalikan populasi hama. Hasil penelitian ini yang menunjukkan mortalitas tertinggi sebesar 50% pada perlakuan P5 sejalan dengan temuan Mutiah *et. al.*, (2012) yang juga melaporkan bahwa pada perlakuan P5 mortalitas hama hanya mencapai 50%, meskipun terdapat perlakuan lain dalam penelitiannya, seperti P4, yang mampu mencapai mortalitas hingga 100%, sehingga dapat dikatakan bahwa efektivitas perlakuan P5 relatif moderat jika dibandingkan dengan perlakuan lain yang lebih tinggi efektivitasnya, baik pada penelitian ini maupun penelitian terdahulu.

Peningkatan angka kematian hama walang sangit pada P5 di konsentrasi 40% pada penyemprotan pertama rata-rata tidak mencapai LC50 sehingga dilakukan penyemprotan diulangan ke tiga untuk mencapai LC50, hal ini disebabkan pada penyemprotan pertama kemungkinan pestisida belum menempel secara merata oleh tubuh hama, sehingga efek toksiknya belum bekerja secara efektif dan beberapa pestisida nabati bekerja secara kumulatif. Artinya efek toksik baru tampak setelah terjadi akumulasi zat aktif dalam tubuh hama melalui beberapa kali paparan. Kondisi lingkungan seperti kelembaban, suhu, atau angin saat penyemprotan pertama bisa mempengaruhi efektivitas pestisida.

Peningkatan angka kematian yang signifikan terlihat pada ulangan ke tiga, yang disebabkan oleh akumulasi pestisida nabati sehingga berdampak pada tingginya tingkat mortalitas. Maka dari itu, konsentrasi ekstrak daun sirsak ini harus ditingkatkan lagi untuk mendapatkan hasil yang maksimal misalkan, menggunakan konsentrasi 60%, 75% atau 80%. Penelitian ini sejalan dengan Kawura *et. al.*, (2022) tentang peningkatan angka kematian walang sangit akibat aplikasi ekstrak daun paitan. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun paitan sebanding dengan peningkatan tingkat kematian hama tersebut, dengan pengulangan empat kali pada setiap konsentrasi, hasil yang diperoleh adalah pada konsentrasi 50% ekstrak daun paitan pada ulangan keempat mampu menyebabkan mortalitas sebesar 85%, yang dimana menunjukkan bahwa ekstrak daun paitan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap mortalitas hama walang sangit.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kematian hama walang sangit ditandai oleh perubahan warna tubuh menjadi coklat hingga hitam serta mengecilnya ukuran badan. Fenomena ini terjadi karena daun sirsak mengandung senyawa aktif yang bersifat beracun. Hasil ini mendukung temuan Syarif *et. al.*, (2020) yang menyatakan bahwa daun sirsak memiliki senyawa aktif seperti acetogenins, flavonoid, saponin, alkaloid, dan taninyang bersifat toksik, sehingga saat digunakan, senyawa tersebut berfungsi sebagai racun bagi hama walang sangit. Akibatnya mengalami gangguan metabolisme, dan perubahan perilaku. Hama walang sangit yang terpapar pestisida nabati juga mengalami kelumpuhan otot dan kesulitan bernapas.

Sejalan dengan penelitian Vika *et. al.*, (2022), hasil penelitian menyebutkan bahwa munculnya kematian hama walang sangit yang disebabkan oleh adanya kandungan metabolit sekunder yang bertindak sebagai *antifeedant* merupakan substansi yang dapat menghambat atau menghentikan aktivitas makan serangga secara sementara atau permanen. Penelitian oleh Bakri (2020) menunjukkan bahwa senyawa tanin berperan sebagai antifeedant, yakni senyawa yang dapat menghambat aktivitas serangga dan hewan pemakan tumbuhan. Menurut Rismayani (2013), tanin dapat bereaksi dengan protein, asam amino, serta alkaloid yang kaya gugus hidroksil dan karboksil, membentuk ikatan kompleks dengan protein dan makromolekul lainnya, sehingga menimbulkan rasa pahit yang sangat kuat dan tidak disukai oleh serangga.

Daun sirsak mengandung dua senyawa aktif yang berperan sebagai pestisida nabati, yakni tanin, yang dapat menghambat aktivitas enzim pada saluran pencernaan serangga, dan acetogenin, yang bersifat toksik sehingga merusak sel-sel lambung. Selain itu, daun dan biji sirsak juga dapat dimanfaatkan sebagai insektisida, larvasida, repelen (penolak serangga), dan antifeedant (penghambat makan), dengan mekanisme kerja berupa racun kontak maupun racun perut. Acetogenin merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun sirsak dan terbentuk melalui sintesis dari reaksi dengan asam asetat. Sedangkan senyawa tanin adalah senyawa polifenol, senyawa ini dikenal memiliki sifat antioksidan dan dapat bereaksi dengan protein dan zat lain dalam tubuh. Penelitian ini mendukung temuan dari Sitompul *et. al.*, (2014), yang turut meneliti pengaruh ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap tingkat

kematian hama walang sangit (*Leptocoris acuta*). Hasil penelitian tersebut menunjukkan konsistensi, dimana peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirsak berkorelasi positif dengan peningkatan tingkat kematian hama. Hal ini membuktikan bahwa kandungan senyawa bioaktif dalam daun sirsak, seperti acetogenin, flavonoid, dan saponin, bekerja efektif sebagai racun perut maupun antifeedant yang menyebabkan hama berhenti makan, melemah, dan akhirnya mati.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan metode probit, dapat diketahui bahwa nilai LC50 (*Lethal Concentration 50*) tercapai pada konsentrasi ekstrak daun sirsak sebesar 5,848% yang mampu membunuh sebanyak 50% populasi hama walang sangit yang menyerang tanaman padi. Apabila diinginkan peningkatan dalam persentase kematian hama, maka konsentrasi ekstrak daun sirsak perlu dinaikkan secara bertahap dan disesuaikan dengan panduan yang terdapat pada tabel uji probit yang telah tersedia sebagai acuan pengujian. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Wahjono *et. al.*, (2024), yang mengungkapkan bahwa peningkatan kadar racun dalam pestisida nabati dapat menyebabkan tubuh hama menjadi semakin lemah, yang kemudian berdampak pada menurunnya nafsu makan. Kondisi tersebut pada akhirnya akan menyebabkan kematian hama akibat kelaparan, dengan kata lain semakin tinggi dosis atau jumlah pestisida alami yang diberikan, maka semakin besar pula kandungan senyawa toksik di dalamnya, yang menyebabkan tingkat toksisitas meningkat secara signifikan. Selain itu, peningkatan kadar racun tersebut juga

sejalan dengan peningkatan efektivitas daya bunuh pestisida terhadap hama sasaran.

Analisis probit LC50 digunakan dalam penelitian ini, karena nilai LC50 dianggap sebagai ambang batas terendah yang masih berada dalam kategori sedang dalam hal keefektifan suatu pestisida nabati. Nilai ini menjadi acuan penting untuk menentukan pada konsentrasi berapa suatu pestisida mampu menimbulkan kematian pada 50% populasi hama, sehingga sangat berguna dalam mengevaluasi sejauh mana efektivitas pestisida alami tersebut dalam mengendalikan hama secara efisien tanpa menggunakan konsentrasi yang terlalu tinggi. Menurut Novi (2018), keefektifan ekstrak dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu: 1) sangat aktif jika mortalitas (m) $\geq 95\%$, 2) cukup kuat jika $75\% \leq m < 95\%$, 3) sedang cukup kuat jika $60\% \leq m < 75\%$, 4) sedang jika $40\% \leq m < 60\%$, 5) agak lemah jika $25\% \leq m < 40\%$, 6) lemah jika $5\% \leq m < 25\%$, dan 7) tidak aktif jika mortalitas (m) $< 5\%$. Berdasarkan data yang diperoleh, hipotesis H_0 yang menyatakan bahwa pemberian pestisida nabati tidak berpengaruh terhadap kematian hama walang sangit pada tanaman padi ditolak. Sebaliknya, hipotesis H_1 yang menyatakan adanya pengaruh pemberian pestisida nabati terhadap kematian hama walang sangit pada tanaman padi diterima.

Penentuan konsentrasi yang tepat dan jelas dari penggunaan pestisida nabati merupakan langkah penting dalam upaya pengendalian hama walang sangit secara efektif. Penggunaan pestisida nabati yang berasal dari tanaman sirsak dapat menjadi solusi yang ampuh karena mampu membasmi hama tanpa meninggalkan residu berbahaya pada produk padi dan beras, sehingga hasil pertanian tetap aman

untuk dikonsumsi dan mendukung kesehatan konsumen. Selain itu, aplikasi pestisida nabati layak mendapat perhatian lebih untuk terus dikembangkan, mengingat jenis pestisida ini memiliki keunggulan berupa mudah terurai di lingkungan, tidak menimbulkan toksisitas terhadap organisme nontarget yang berguna, serta secara ekonomi lebih terjangkau dan mudah didapatkan oleh para petani.

Menurut Hasrita *et. al.*, (2019), pencemaran lingkungan akibat sisa pestisida sintetis semakin memperburuk kondisi ekosistem. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak tersebut adalah pengembangan pestisida nabati. Menurut Zulkarnain (2019), pestisida nabati memiliki sejumlah keunggulan, antara lain lebih ramah lingkungan, biaya produksinya rendah dan mudah diperoleh, aman bagi tanaman, tidak menimbulkan resistensi pada hama, mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, dapat dikombinasikan dengan metode pengendalian lain, serta menghasilkan produk pertanian bebas residu pestisida. Namun demikian, pestisida nabati juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti efek kerjanya yang relatif lambat, tidak langsung membunuh hama target, kurang tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, daya simpan terbatas, dan terkadang membutuhkan penyemprotan berulang.

2. Validasi Buku Saku

Validitas buku saku dinilai oleh tiga pakar, dengan memeriksa sejumlah aspek penting, meliputi aspek materi, bahasa, dan media. Penilaian ini memastikan buku saku memenuhi standar validitas dan layak digunakan. Menurut

Zaini (2018), uji pakar menjadi acuan untuk menilai serta menentukan validitas produk pembelajaran yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil analisis angket validitas buku saku oleh ahli materi, yang telah disajikan pada tabel sebelumnya, diperoleh data bahwa angket validasi materi mencapai persentase 84%. Persentase ini termasuk dalam kategori cukup valid, sehingga buku saku yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran, meskipun masih perlu dilakukan sedikit revisi agar produk menjadi lebih optimal. Kategori ini mengacu pada kriteria penilaian yang dikemukakan oleh Akbar (2022), yang menyatakan bahwa rentang persentase 70,01%-85,00% berada pada kategori cukup valid, yaitu produk sudah layak dipakai, tetapi memerlukan beberapa perbaikan atau penyempurnaan agar sesuai dengan standar yang diharapkan.

Pada aspek materi, penilaian meliputi kesesuaian dengan judul, kelengkapan, ketepatan istilah, kemenarikan, kemudahan dipahami, bebas dari unsur SARA atau pelanggaran HAM, kemampuan menumbuhkan motivasi, serta menambah wawasan pembaca. Semua indikator tersebut memperoleh skor 4 (setuju). Sementara itu, pada indikator keringkasan, kejelasan, dan keteraturan materi, diperoleh skor 4 (setuju). Menurut Syamsurizal *et. al.*, (2021), keabsahan materi ditentukan oleh kelengkapannya, yang mencakup penyajian, penunjang, serta presentasi pembelajaran yang sistematis dan didukung ilustrasi relevan.

Berdasarkan hasil analisis angket validitas buku saku yang dilakukan oleh ahli bahasa, sebagaimana ditampilkan pada tabel sebelumnya, diperoleh data bahwa persentase hasil penilaian mencapai 84%. Persentase tersebut menunjukkan

bahwa aspek bahasa dalam buku saku termasuk ke dalam kategori cukup valid. Dengan demikian, produk dapat digunakan dalam pembelajaran, namun masih diperlukan beberapa revisi kecil agar lebih sesuai dengan kaidah kebahasaan yang baik dan benar. Persentase ini didasarkan pada kriteria penilaian yang dikemukakan oleh Akbar (2022), yang menyatakan bahwa skor pada rentang 70,01%-85,00% termasuk kategori cukup valid, artinya produk pembelajaran pada kategori ini layak digunakan, tetapi tetap memerlukan penyempurnaan melalui revisi kecil agar kualitasnya semakin optimal.

Pada aspek bahasa, penilaian mencakup penggunaan bahasa baku dan mudah dipahami, struktur kalimat yang jelas, konsistensi istilah, ketepatan ejaan, kaidah bahasa, tanda baca, keterbacaan warna tulisan, serta ketepatan penulisan glosarium dan daftar pustaka. Seluruh indikator memperoleh skor 4 (setuju), sedangkan indikator daftar pustaka mendapat skor 4 (setuju). Bahasa memiliki peranan penting karena berpengaruh langsung terhadap efektivitas penyampaian pesan dalam media pembelajaran. Sejalan dengan Pratama *et. al.*, (2021), pemilihan huruf, keterbacaan, serta ketepatan bahasa sangat menentukan kenyamanan membaca dan mencegah ambiguitas, sehingga bahan ajar yang disusun dengan baik dapat meningkatkan efektivitas proses belajar.

Berdasarkan hasil analisis angket validitas buku saku yang dilakukan oleh ahli media, sebagaimana disajikan pada tabel sebelumnya, diperoleh hasil bahwa persentase penilaian mencapai 84%. Persentase ini menunjukkan bahwa aspek media pada buku saku termasuk ke dalam kategori cukup valid. Dengan demikian, produk sudah dapat digunakan dalam pembelajaran, namun tetap membutuhkan

revisi kecil agar lebih sesuai dengan kaidah kebahasaan yang baik dan benar. Persentase tersebut merujuk pada kriteria penilaian yang dikemukakan oleh Akbar (2022), yang menjelaskan bahwa rentang skor 70,01%-85,00% termasuk dalam kategori cukup valid. Artinya, produk pembelajaran dalam kategori ini dinyatakan layak dipakai, tetapi tetap memerlukan perbaikan atau penyempurnaan agar kualitasnya menjadi lebih optimal.

Pada aspek media, penilaian mencakup desain sampul sesuai judul, keserasian warna, pemilihan huruf yang menarik, serta tata letak gambar, yang memperoleh skor 4 (setuju). Sementara itu, indikator lain seperti peletakan judul dan gambar, kemenarikan desain, ukuran huruf, keterbacaan warna tulisan, serta kejelasan gambar mendapat skor 5 (sangat setuju). Menurut Arsyad (2018), komposisi warna yang tepat dapat meningkatkan daya tarik visual, sedangkan pemilihan huruf sederhana dan mudah dibaca mendukung keterbacaan. Hal ini sejalan dengan Sutrisno & Puspitasari (2021) yang menegaskan bahwa desain buku yang rapi dan berkualitas dapat menunjang efektivitas pembelajaran serta mempermudah pemahaman siswa.

Berdasarkan hasil akhir perhitungan rata-rata nilai validasi buku saku yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya, diperoleh skor sebesar 84%. Persentase ini menunjukkan bahwa buku saku masuk ke dalam kategori cukup valid. Kategori tersebut sesuai dengan kriteria penilaian yang dikemukakan oleh Akbar (2022), yaitu berada pada rentang 70,01%-85,00%. Hal ini berarti bahwa buku saku pestisida nabati ekstrak daun sirsak terhadap hama walang sangit pada tanaman padi layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, meskipun masih diperlukan

adanya revisi kecil. Revisi tersebut telah dilakukan dengan mengacu pada saran dan masukan dari para validator, yang sebelumnya telah dipaparkan pada sajian data. Dengan adanya perbaikan ini, buku saku yang dikembangkan tidak hanya memenuhi standar validitas, tetapi juga semakin siap digunakan oleh siswa sebagai salah satu sumber belajar alternatif. Keberadaan buku saku pestisida nabati ini diharapkan mampu menambah wawasan pengetahuan siswa, sekaligus memberikan pemahaman baru mengenai pemanfaatan bahan alami seperti daun sirsak dalam pengendalian hama walang sangit pada tanaman padi, sehingga relevan dengan konteks pembelajaran biologi terapan.