

Peneliti : Dwi wahyuni¹, Joko Waluya², Srikantun³, Sarjuri⁴

Mahasiswa terlibat : 6 mahasiswa⁵

Sumber Dana : Dilitabmas 2015

¹ Program P. Biologi, FKIP Universitas Jember

² Program P. Biologi, FKIP Universitas Jember

³ Program P. Ekonomi, FKIP Universitas Jember

⁴ PT Industri Agaricus Sido Makmur Santoso, Lawang

⁵ Program P. Biologi FKIP Universitas Jember

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah : menghasilkan produk bioinsektisida baru granula toksik pembasmi larva nyamuk *Aedes aegypti* formula industrial yang dapat diproduksi komersial, serta membentuk jejaring kerjasama perguruan tinggi, mitra industri dan pengguna.

Penelitian tahun I telah dihasilkan granula senyawa toksik campuran ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L dengan daun sirih hijau (*Piper betle* L.). terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan karakteristik bentuk amorf, warna putih kecoklatan, suhu pemanasan 40-55 derajat celcius, ukuran mesh 40-60, lama pemanasan 2-6 jam, dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 1gram dalam 10 liter air dalam waktu 105 menit sebesar 95 %, dengan lama waktu efektif 14 hari. Luaran yang telah dihasilkan pada tahun pertama adalah : publikasi HKI dengan no publikasi 2015/01982, proceeding seminar International dan proseding seminar nasional. Dengan telah dipublikasikan HKI dari penelitian ini maka sesuai dengan ketentuan undang-undang hak paten yang akan melakukan pemeriksaan subtansi paten pada 3 tahun mendatang maka harus segera dilakukan penelitian tahun ke II ini (2016). Tahap tahap penelitian tahun ke II meliputi : pengujian keamanan terhadap hewan non target, uji lapang skala besar di daerah endemik Demam Berdarah, uji stabilitas uji keamanan, lab scale, pilot scale, scale up, spesifikasi, formulasi dosis, produksi, paking dan marketing. Hasil akhir yang dijanjikan adalah produk Bioinsektisida baru granula senyawa toksik.

Kata kunci : *Aedes aegypti*, Bioensektisida, Demam Berdarah, Granula, Senyawa toksik

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

1. LATAR BELAKANG.

Saat ini Demam Berdarah merupakan tantangan yang harus segera diatasi bangsa Indonesia secara strategis, bersifat nasional, focus dan komprehensif. Insektisida yang digunakan selama ini untuk memberantas nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vector penyakit demam berdarah telah diketahui menimbulkan banyak dampak negatif dan sudah harus diakhiri dan belum ada penggantinya. Hal inilah yang menjadi latar belakang **pentingnya** dilakukan penelitian ini. Produk baru hasil penelitian ini sangat menjanjikan untuk diangkat sebagai bioinsektisida baru yang mampu menjawab permasalahan bangsa di bidang kesehatan khususnya penyakit demam berdarah, Penelitian ini merupakan sentuhan akhir dari hasil penelitian sebelumnya yang telah memperoleh senyawa dari tanaman yang sangat toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, dengan $LC_{50} = 2,91$, , maka perlu dilanjutkan untuk menghasilkan produk bioinsektisida baru granula senyawa toksik pembasmi larva nyamuk *Aedes aegypti* bekerja sama dengan mitra industri **bekerja sama dengan DINKES dan Industri PT Agacus Sidomakmur Santosa, Malang**

Tujuan khusus : menghasilkan produk Bioinsektisida baru granula senyawa toksik untuk memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat dialihkan kepada pelaku industri dan dapat diadopsi oleh para pengguna. **Tujuan jangka panjang** : Membangun industrial nasional dan pembinaan karakter bangsa untuk menghargai produk sumber daya local bioinsektisida baru granula senyawa toksik pemberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* .

2. METODOLOGI PENELITIAN YANG DIGUNAKAN

Hasil penelitian sebelumnya diperoleh senyawa yang sangat toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan LC_{50} sebesar 2,91.

Kegiatan yang akan dilakukan terdiri 2 tahun.

URAIAN KEGIATAN TAHUN I

Mendirikan Green Hous untuk penanaman simplisia

Model Konstruksi Bentuk atap Rumah kaca, bersudut lebar bangunan kelipatan dari 6 x 4 m, dan panjangnya sesuai dengan tersedianya lahan. Tinggi Rumah kaca/ greenhouse 4 m.

Penanam simplisia

Media penanaman untuk tanaman sirih ini harus lubang terlebih dahulu bagian bawahnya. Setelah itu untuk melakukan penanaman harus menyediakan batang sirih yang usianya sudah tua diPotong batang sirih kira-kira dua ruas kemudian rendam batang ini kedalam air biasa kira-kira 15 menit. Lalu dimasukkan hasil stek ini kedalam media tanam yang disediakan. Ini nantinya akan menjadi bakal dari pohon sirih yang baru..Tanamlah tanaman ini di media yang teduh dan selalu analisa pertumbuhannya setiap harinya. Sinar matahari kira-kira 60 persen saja. Setelah berumur 2 bulan kita pindah kedalam pot dan siap dimasukkan ke dalam Greenhouse.

Penyediaan bahan baku, sortasi dan penggilingan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih, biji srikaya dan umbi gadung. Ketiga bahan sudah mengalami otentikasi kemudian dilakukan sortasi untuk memisahkan bahan/simplisia yang rusak atau di bawah standart. Setelah dilakukan sortasi simplisia yang akan digunakan hanya simplisia terbaik yang dipilih, kemudian dibersihkan dari kotoran dan bahan asing lainnya, dan kemudian dimasukkan dalam ekstraktor putar untuk dilakukan penggilingan.

Ekstraksi : Ekstraksi etanol simplisia, penguapan dengan *rotary evaporator*, Pengeringan dengan *freeze dryer* (-40°C) (DI lab. Univ Jember dan Lab Kes Dinkes)

Serbuk simplisia dimaserasi dengan etanol 96%, dibiarkan pada suhu kamar (28°-32°C) selama 2 hari terlindung dari cahaya dan sering diaduk, kemudian dipisahkan, ampas dimaserasi kembali dengan pelarut etanol 96% dan dilakukan dengan cara yang sama seperti diatas sampai diperoleh maserat jernih. Semua maserat diuapkan dengan bantuan alat *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak etanol kental, kemudian ekstrak dikeringkan di *freeze dryer* (-40°C) hingga diperoleh ekstrak kering.

Analisis skrining fitokimia : A. Uji alkaloid. , B. Uji tanin , C. Uji saponin. , D. Uji flavonoid.
Granulasi (skala laboratorium)

Ditimbang piring petri kosong (wadah dan tutupnya) dan semua senyawa aktif sebagai bahan dasar. Dimasukkan kedalam mikser dan dicampur selama 5 menit. Dibuat mucilago amilum 7,5 % dan ditambahkan pada campuran senyawa aktif sedikit demi sedikit. Dicampur homogen sampai terbentuk massa granul, kemudian diayak menggunakan ayakan no.60 mesh dan

dimasukkan masing-masing ke dalam piring petri. Masukkan piring petri ke dalam almari pengering, dibuka tutupnya dan dikeringkan pada suhu 40°C. Setelah waktu tertentu, keluarkan sebuah piring petri dari almari pengering dalam keadaan tertutup, didinginkan dan ditimbang. Waktu pengeringan : 30, 40, 50, 60, selama 3 hari. Ditimbang berat granul setelah pengeringan 3 hari (bobot konstan)

GRANULASI (Skala Industri)

Senyawa aktif yang akan dikeringkan dilewatkan pada suatu nozzle (saringan bertekanan) sehingga keluar dalam bentuk butiran (droplet) yang sangat halus. Butiran ini selanjutnya masuk ke dalam ruang pengering yang dilewati oleh aliran udara panas. Hasil pengeringan berupa bubuk akan berkumpul dibagian bawah ruang pengering yang selanjutnya dialirkan ke bak penampung.

Tahun ke II : Granula senyawa toksik yang dihasilkan di tahun pertama dilakukan Uji lab, uji lapang. Uji stabilitas, uji keamanan, lab scale, pilot scale, scale up, spesifikasi, formulasi dosis, produksi, paking dan marketing.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN TAHUN I

a. Mendirikan Green house

Greenhouse dalam penelitian ini untuk menghindari beberapa kondisi lingkungan tanaman yang menjadi bahan baku, : Ukuran = 8 X 14 m, lebar = 8m, Panjang = 14 m, Luas = 112 m



b. Penanaman Simplisia

Media tanam untuk stek yaitu tanah, pasir dan juga pupuk kompos. perbandingan 3:1:3. Setelah itu masukan bahan yang anda siapkan tersebut kedalam polybag yang berdiameter 10 cm..



Tanaman simplisia

c. Pengeringan

Bahan yang sudah dibersihkan ditimbang, kemudian didederkan dialas (nyiru,rak kaleng). Selanjutnya untuk pengeringan dengan sinar matahari dijemur diatas rak bambu di tempat terbuka. Untuk pengeringan angin diletakkan dalam ruangan dengan aliran udara normal, sedangkan untuk pengeringan oven dipanaskan pada suhu 40°C.

d. Sortasi Kering

Tujuan sortasi untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran-pengotoran lain yang masill ada dan tertinggal pada simplisia kering.



e. Perajangan Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan.



Hasil perajangan simplisia umbi gadung

f. Perendaman : Simplisia yang diuji adalah simplisia yang berupa rajangan serbuk, ekstrak atau dalam bentuk sediaan. Mula-mula serbuk simplisia disari dengan larutan penyari yang berbeda-beda polaritasnya berturut-turut pelarut non polar, pelarut kurang polar.



g. Penyarian Dan Penguapan Penyarian bertujuan untuk memisahkan campuran berdasarkan perbedaan kelarutan zat-zat terlarut yang selanjutnya akan diteruskan dengan tahap penguapan untuk menguapkan pelarut yang masih tertinggal. Hasil akhir berupa ekstrak kental





Pengeringan menggunakan kabinet pengering/Oven dengan suhu optimum 40°C dan waktu 3 hari.



Granul- dihancurkan dengan mixer granul dan diayak dengan saringan mesh 60



Granula

Penelitian tahun I telah dihasilkan granula senyawa toksik

Hasil analisis bahan/ simplisia

Tabel 1. hasil analisis bahan baku simplisia

| No. | Parameter mutu | Hasil |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Warna | abu-abu,coklat,putih abu-abu |
| 2. | Keadaan daun,bijidan umbi | Campuran |
| 3. | Kadar air, % | 10,8 (S), 11,6 (G), 10.01(SR) |
| 4. | Kadar abu, % | 2,0 , 24,0, 22,0 |
| 5. | Kadar sari dala air, % | 12,0 , 13,0, 12,0 |
| 6. | Kadar sari dalam alkohol, % | 0,2 (s),0,2 (G),0,22(SR) |
| 7. | Analisis fitokimia (kualitatif) | alkoloid, plavonoid,tanin, saponin . |

. Rendemen ekstrak

| Alkohol | Rendemen ekstrak |
|--------------|------------------|
| Umbi Gadung | 11,67 b |
| Biji Srikaya | 11,78 b |
| Daun sirih | 12,00 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Bahan aktif dalam ekstrak

| Senyawa | Ekstrak alkohol gadung | Ekstrak alcohol Biji | Ekstrak alcohol sirih |
|-----------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Alkaloid | 1,15 | 1,22 | 1,40 |
| Flavonoid | 0,05 | 0,07 | 1,08 |
| Saponin | 0,60 | 0,80 | 1,0 |

a) Hasil uji fitokimia ekstrak

| Bahan | alkaloid | glikosi da | saponin | tannin | flavo noid | triterpe noid | steroid | fenolik |
|--------------|----------|---------------|---------|--------|---------------|------------------|---------|---------|
| Umbi gadung | ++++ | ++++ | ++ | ++++ | + | + | ++ | ++ |
| Biji srikaya | ++++ | ++++ | +++ | ++++ | ++ ++ | ++++ | ++++ | +++ |
| Sirih | ++++ | ++++ | +++ | ++++ | ++ ++ | + | +++ | ++ |

b) Hasil MC granula ekstrak senyawa aktif

| Penimbangan | Waktu pengeringan pada suhu 60° C | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------|-------|------|--------|-------|-------|-----|--------|--------|--------|
| | 15 | 30 | 40 | 50 | 60 | 150 | 180 | 210 | 1 hari | 2 hari | 3 hari |
| Berat piring petri kosong (wadah + tutup) (g) | - | 96,0 | 66,8 | 67,8 | 80,89 | 85,6 | 79,2 | | 67,8 | 96,0 | 66,8 |
| Berat piring petri dangranul basah (g) | - | 121,0 | 91,8 | 92,8 | 105,89 | 110,6 | 104,2 | | 92,8 | 121,0 | 91,8 |
| Berat piring petri + berat granul setelah pengeringan (g) | - | 119,6 | 90,6 | 89,5 | 92,4 | | | | 88,5 | 116,5 | 86,9 |
| Berat granul basah (g) | - | 25 | 25 | 25 | 25 | | | | 25 | 25 | 25 |
| Berat granul kering | - | 23,6 | 23,8 | 21,7 | 21,5 | | | | 30,7 | 20,5 | 20,1 |
| MC | - | 17,41 | 18,41 | 5,32 | 6,51 | | | | 2,99 | 1,99 | 0 |
| Catatan | | , | | | | | | | | | |

Pengkajian laboratorium Toksisitas granula senyawa toksik terhadap larva nyamuk Ae dengan waktu dedah 2 jam.

| Konsentrasi | Mortalitas | Prosentase (%) |
|---------------|------------|----------------|
| 1g/10L | 16 | 80 |
| 2g/10L | 20 | 100 |
| 3g/10L | 20 | 100 |
| 4g/10L | 20 | 100 |
| 5g/10L | 20 | 100 |

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah granulasi basah (wet granulation) yang terlebih dahulu dilakukan dengan mencampur bahan dengan bahan pengisi kemudian ditambah bahan pengikat sampai terjadi massa granul yang baik.

Pada proses pengeringan berlangsung perpindahan panas dan perpindahan massa. Panas berasal dari ruangan almari pengering dan masuk dalam partikel granul. Sedangkan perpindahan massa berupa difusi air dari dalam granul ke permukaan, untuk kemudian berubah menjadi uap air dan lepas mengikuti aliran udara kering (Duane J and Gary G,

1994.) Bahan – bahan yang digunakan adalah zat aktif dalam ekstrak biji srikaya, daun sirih dan umbi gadung.. Dipanaskan sampai terbentuk massa yang kental dan bening, ditambahkan maltodextrin sampai homogen. Penambahan dilakukan sedikit demi sedikit sehingga terbentuk massa granul yang baik (bila dikepal kemudian dipecah tidak akan keyyar). Kemudian granul itu ayak dengan ukuran ayakan 20-100 mesh. Kemudian dikeringkan pada almari pengering selama 30', 40, 50 dan 60 derajat selama 3 hari. Pada saat proses pengeringan berlangsung terjadi pemindahan panas yang berasal dari ruangan almari pengering yang masuk kedalam almari granul dan perpindahan massa yang berupa difusi air dari dalam granul ke permukaan, yang kemudian berubah menjadi uap dan lepas mengikuti aliran udara kering. Dalam pembuatan kurva laju pengeringan harus dalam kondisi yang sama sehingga nantinya dapat diamati proses yang terjadi dan lebih mudah untuk diperbandingkan walaupun nantinya perlakuan berbeda. Pada saat proses pengeringan tutup cawan dibuka agar granul cepat kering. Ketebalan granul juga mempengaruhi. Semakin tipis dan rata granul yang dimasukkan dalam petri, maka luas permukaan akan semakin beesar untuk mendapatkan panas dan proses pengeringan akan berjalan lebih merata dan cepat. (Dwiwahyuni, 2009) Granul dengan waktu pengeringan 3 hari digunakan sebagai bobot konstan dan dicatat sebagai berat granul kering. .

Hasil penelitian ini didapatkan harga waktu alir dan kecepatan alir. Pada t 30 adalah 3,26, t 40 adalah 4,34, t 50 adalah 2,89, t60 adalah 1,22, t 1 hari adalah 1,45, t2 hari adalah 1,28, dan t 3 hari adalah 1,13 Dari hasil perhitungan MC dapat dikatakan bahwa semakin lama waktu pengeringan semakin kecil harga MCnya. Setelah diketahui MCnya kemudian dibuat kurva laju pengeringan yang dibagi menjadi 5 bagian sesuai dengan tahap proses yang terjadi selama proses pengeringan yaitu tahap awal yang terjadi pada t = 30' adalah 17,41 %, t = 40' adalah 18,41 %, t = 50' adalah 7,96 %, t = 60' adalah 6,97 %, t = 1 hari adalah 2,99 %, t = 2 hari adalah 1,99 %, dan t = 3 hari adalah 0 %

Granulsi Basah merupakan cara yang paling umum sebab hampir semua jenis zat khasiat dapat diproses secara granulasi basah. Granulasi basah di dalam proses pembuatan granulnya mempergunakan larutan bahan pengikat dalam air umumnya lebih kompak dan lebih keras dibandingkan secara cetak langsung.

Keunggulan ekstrak granul telah melahirkan sejumlah tren baru dalam hal komposisi formula dan dosis. Sifat konsisten dan mudah diukur dari ekstrak granul telah menghasilkan sejumlah pendekatan baru untuk formulasi bioinsektisida baru.

Teknologi untuk memproduksi ekstrak granul yang digunakan dalam penelitian ini pada dasarnya adalah sebuah produksi skala industri dari ekstrak perusahaan manufaktur granul .

Proses manufaktur sendiri relatif mudah, meskipun banyak perusahaan memiliki rahasia dalam variasi kecil dalam proses.

Hasil pengkajiann toksisitas awal granula senyawa toksik ini dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 1g/ 10 liter air dalam waktu 105 menit sebesar 100%

4. SIMPULAN AKHIR DARI HASIL PENELITIAN

Penelitian tahun pertama telah dihasilkan granula senyawa toksik campuran ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L dengan daun sirih hijau (*Paper betle* L.). terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan karakteristik bentuk amorf, warna putih kecoklatan, suhu pemanasan 40-55 derajat celcius, ukuran mesh 40-60, lama pemanasan 2-6 jam, dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 1gram dalam 10 liter air dalam waktu 105 menit sebesar 95 %, Kenyataan ini perlu segera dilakukan penelitian tahun ke dua dengan melakukan uji lapang, uji hewan non target/keamanan, uji stabilitas, formulasi dan produksi.

5. KATA KUNCI PENTING:

Aedes aegypti, Bioensektisida, Demam Berdarah, Granula, Senyawa toksik