

PEMANFAATAN KURKUMIN DARI EKSTRAK KUNYIT UNTUK MENINGKATKAN FOTOSTABILITAS INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN MIMBA

Elika Joeniarti ¹⁾ dan Hery Soewito ²⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. DukuhKupang XXV/54 Surabaya 60225

²⁾ Departemen Kimia, Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Airlangga
Kampus C Unair, Mulyorejo Surabaya 60115

*elika_joe@yahoo.co.id

ABSTRACT

Salah satu faktor penyebab kurang berkembangnya penggunaan pestisida nabati di kalangan petani adalah karena sifatnya yang mudah terdegradasi oleh cahaya matahari sehingga efikasinya rendah, tidak dapat disimpan dalam jangka lama, dan harus digunakan secara berulang-ulang. Kurkumin dikenal sebagai senyawa antioksidan potensial yang diharapkan dapat meningkatkan efikasi insektisida nabati dan melindungi insektisida tersebut dari proses degradasi oleh cahaya matahari (fotokimia). Salah satu insektisida nabati yang dikenal memiliki spektrum luas dan mampu mengendalikan berbagai jenis hama tanaman adalah mimba (*Azadirachta indica*). Insektisida nabati tersebut terbukti mampu mengendalikan hama pengisap polong *Riptortus linearis* yang merupakan salah satu hama utama pada tanaman kedelai. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan formulasi insektisida nabati yang efektif dalam menekan pertumbuhan organisme pengganggu tanaman, tidak mudah rusak, dan praktis digunakan. Penelitian dilaksanakan dengan melakukan karakterisasi aktivitas antioksidan kurkumin terhadap stabilitas aktivitas ekstrak daun mimba, Tahap penelitian meliputi: Ekstraksi Daun Mimba serta Identifikasi dan Karakterisasi Kurkumin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kurkumin mampu menghambat proses degradasi larutan ekstrak daun mimba yang disebabkan oleh iradiasi sinar UV. Penambahan kurkumin konsentrasi 8 ppm dapat meningkatkan stabilitas ekstrak daun mimba terhadap radiasi sinar UV dan daya simpan insektisida nabati tersebut.

Kata kunci: fotostabilitas, kurkumin, mimba

PENDAHULUAN

Sampai saat ini, pemanfaatan insektisida nabati untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia masih jarang dilakukan oleh petani. Kurang berkembangnya penggunaan insektisida nabati selain karena kalah bersaing dengan insektisida sintetis, juga disebabkan sifatnya yang mudah terdegradasi oleh cahaya matahari, temperatur, dan mikroba, sehingga efikasinya rendah, tidak dapat disimpan dalam jangka lama, dan harus digunakan secara berulang-ulang. Hal ini menyebabkan penggunaan insektisida nabati menjadi tidak praktis.

Penambahan bahan kimia yang berfungsi sebagai penstabil insektisida nabati seperti *ter.butyl-p-cresol*, *8-hydroxy quinoline*, dan *ter. butyl hydroquinone*, telah dilakukan bahkan dipatenkan di India. Sangat disayangkan, penstabil kimia yang ditambahkan pada insektisida nabati tersebut ternyata berefek buruk terhadap kesehatan manusia. Residunya yang terbawa pada berbagai produk pertanian dan dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan mata, alergi saluran pernapasan, gangguan liver dan fetus, serta sangat toksik terhadap organisme akuatik (*Assesment Report*, 2002).

Atas dasar hal tersebut, maka tersedianya penstabil alami yang aman terhadap produk pertanian dan kesehatan manusia serta mampu melindungi insektisida nabati dari proses fotodegradasi amat diperlukan. Salah satu penstabil alami yang memenuhi kriteria itu adalah senyawa kurkumin. Kurkumin merupakan metabolit sekunder golongan fenolik alam yang dapat diekstrak dari kunyit (*Curcuma domestica*). Berbagai potensi kurkumin sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan antikanker, telah banyak diteliti (Kunchandy and Rao, 1990; Subramanian *et al.*, 1994; Sreejayan, 1994; Lin and Shoei 2001; serta Bong 2002). Kemampuan tersebut menjadikan kurkumin banyak dimanfaatkan sebagai pengawet (*preservative*) alami untuk pangan dan obat-obatan.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Ekstrak Daun Mimba

Daun mimba dibersihkan dengan air mengalir dan dikeringanginkan, kemudian diblender halus hingga menjadi serbuk. Selanjutnya serbuk tersebut dimasukkan ke dalam labu maserasi. Ke dalam labu dimasukkan etanol teknis yang telah didistilasi ulang sampai serbuk daun terendam dan didiamkan semalam. Selanjutnya campuran tersebut disaring menggunakan corong Buchner, dipisahkan antara filtrat dan residunya. Residu dimasukkan kembali ke dalam labu maserasi, direndam dengan etanol selama 24 jam, kemudian disaring dengan corong Buchner, dipisahkan antara filtrat dan residunya. Residu direndam sekali lagi dengan etanol, direndam selama 24 jam, kemudian dipisahkan lagi filtrat dan residunya. Filtrat yang diperoleh dari tiga kali maserasi tersebut dikumpulkan menjadi satu dan pelarutnya diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat daun mimba.

Uji Stabilitas Ekstrak Daun Mimba Terhadap Iradiasi Sinar UV (λ 254 nm)

Ditimbang 10mg ekstrak daun mimba kemudian dilarutkan dalam 100mL etanol (disebut larutan stock ekstrak daun mimba). Sebanyak 1mL larutan stock tersebut diencerkan dengan 24mL akuades dalam labu alas bulat 25mL dan dikocok sampai homogen. Selanjutnya dipipet sebanyak 3mL kemudian dimasukkan ke dalam kuvet untuk direkam spektrum UV-Visnya dan dicatat nilai absorbansinya. Selanjutnya larutan ini disinari dengan sinar UV (λ 254 nm), dicatat perubahan nilai absorbansinya tiap 10 menit. Pengamatan dilakukan sampai 60 menit. Cara kerja yang sama diulangi akan tetapi tanpa iradiasi sinar UV. Percobaan dilakukan secara triplo.

Uji Stabilitas Kurkumin Terhadap Iradiasi Sinar UV (λ 254 nm)

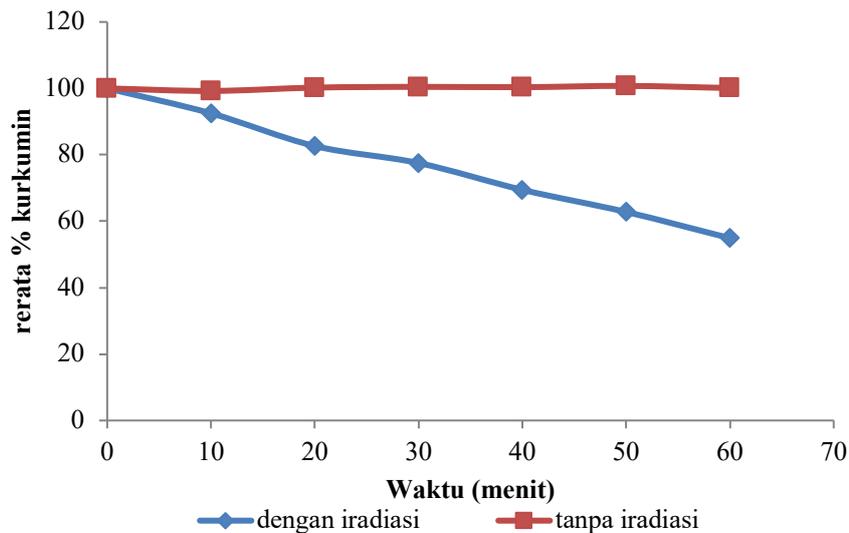
Ditimbang 10mg kurkumin kemudian dilarutkan dalam 100mL etanol menggunakan labu ukur. Selanjutnya larutan ini disebut sebagai larutan *stock*. Dipipet sebanyak 1mL larutan *stock* dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL, selanjutnya larutan tersebut diencerkan dengan 24mL etanol. Larutan yang diperoleh kemudian diukur nilai absorbansinya pada λ maks (hasil pengamatan dari tahap 4.3.3). Setelah itu larutan kurkumin tersebut disinari dengan sinar UV (λ 254 nm), dan direkam perubahan nilai absorbansinya tiap 10 menit iradiasi. Pengamatan dilakukan sampai iradiasi berlangsung selama 60 menit. Cara kerja yang sama dilakukan untuk pengamatan perubahan absorbansi larutan kurkumin dalam etanol tanpa iradiasi sinar UV, serta dilakukan secara triplo.

Pengaruh Kurkumin Terhadap Stabilitas Ekstrak Daun Mimba

Untuk mengetahui pengaruh penambahan kurkumin terhadap kestabilan daun mimba, maka konsentrasi larutan kurkumin (dalam air) yang digunakan adalah 8ppm, sedangkan konsentrasi ekstrak daun mimba yang digunakan adalah 20% (b/v). Variasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah perbandingan jumlah volume larutan ekstrak daun mimba dengan volume larutan kurkumin. Pengamatan dilakukan dengan mencatat perubahan nilai absorbansi (pada λ maks larutan ekstrak daun mimba) setiap 30 menit, dan dilakukan selama tiga jam, baik yang disinari dengan sinar UV (λ 254 nm) maupun yang tanpa iradiasi. Pengamatan dilakukan secara triplo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kurkumin merupakan senyawa fitokimia polifenol. Kurkumin akan stabil bila berada dalam bentuk serbuk (padat). Dalam bentuk larutannya, kurkumin akan mudah terurai dalam keadaan netral atau dalam pH basa (Tønnesen *et al.* (2002); Kumavat *et al.*, 2013). Selain itu, degradasi kurkumin juga dapat diakselerasi oleh radiasi, terutama oleh sinar ultra-violet (Kumavat *et al.*, 2013). Untuk mempelajari stabilitas larutan kurkumin terhadap iradiasi sinar UV (λ 254 nm) digunakan larutan kurkumin dalam etanol dengan konsentrasi 4 ppm. Larutan tersebut disinari dengan sinar UV selama satu jam dan diamati perubahan nilai absorbansinya tiap 10 menit pada panjang gelombang 423 nm. Sebagai kontrol juga dilakukan pengamatan perubahan absorbansi larutan kurkumin tanpa penyinaran. Pengamatan ini diulangi sebanyak tiga kali (triplo). Hasil pengamatan dinyatakan dalam kurva yang menyatakan hubungan antara % rerata kurkumin yang tersisa terhadap waktu iradiasi, seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva kestabilan larutan kurkumin terhadap iradiasi sinar UV (λ 254 nm)

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa iradiasi sinar UV mempengaruhi kestabilan larutan kurkumin secara linier. Semakin lama penyinaran maka semakin banyak kurkumin yang terdegradasi, atau dapat juga dinyatakan bahwa semakin lama penyinaran makin sedikit kurkumin yang tersisa di dalam larutan. Data pengamatan menunjukkan bahwa dalam waktu penyinaran 60 menit, hampir 50% kurkumin terdegradasi. Hasil pengamatan ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mirzaee *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa iradiasi sinar dapat menyebabkan degradasi kurkumin.

Tahap berikutnya adalah menguji kestabilan larutan ekstrak daun mimba dengan pelarut air terhadap iradiasi sinar UV. Berdasar percobaan pendahuluan, konsentrasi ekstrak daun mimba yang cukup baik aktivitasnya adalah 20% (b/v). Awalnya direkam spektrum UV-Vis larutan ekstrak daun mimba seperti yang ditampilkan pada Gambar 2. Dari spektrum tersebut, diketahui bahwa ekstrak daun mimba memiliki panjang gelombang maksimum 257,5 nm. Selanjutnya dilakukan percobaan uji kestabilan larutan ekstrak daun mimba terhadap iradiasi sinar UV (λ 254 nm). Pengamatan dilakukan dengan mencatat perubahan absorbansi tiap 10 menit iradiasi pada panjang gelombang 257,5 nm.



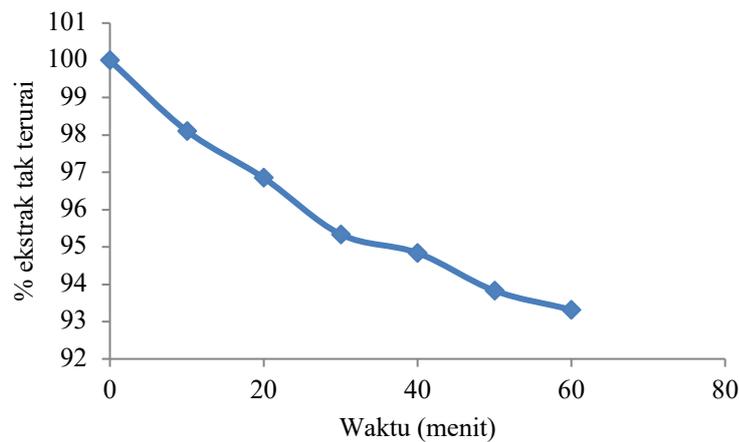
Gambar 2. Spektrum UV-Vis larutan ekstrak daun mimba

Data pengamatan perubahan absorbansi akibat iradiasi larutan ekstrak daun mimba ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan pengaruh iradiasi sinar UV terhadap kestabilan larutan ekstrak daun mimba

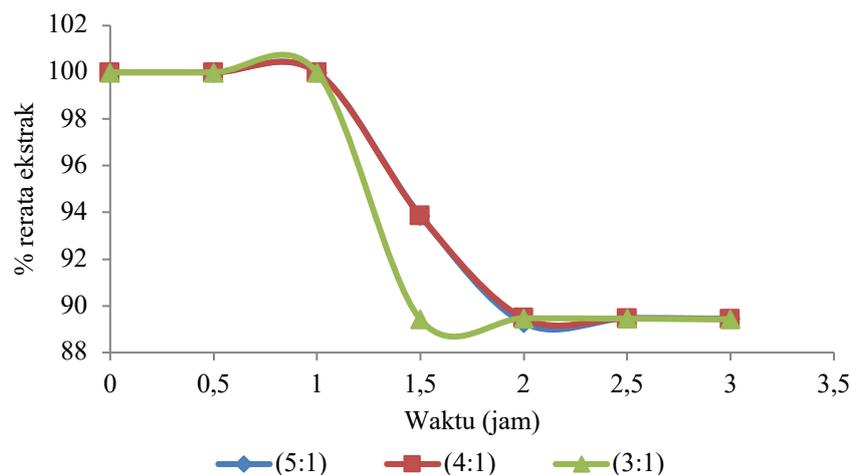
Waktu (menit)	Absorbansi	kandungan ekstrak (%)
0	0,794	100
10	0,779	98,11
20	0,769	96,85
30	0,757	95,34
40	0,753	94,84
50	0,745	93,83
60	0,741	93,32

Pengaruh iradiasi sinar UV terhadap kestabilan larutan ekstrak daun mimba tersebut juga ditampilkan dalam Gambar 3. Data pengamatan menunjukkan bahwa larutan ekstrak daun mimba memiliki kestabilan yang cukup tinggi terhadap iradiasi sinar UV. Hal tersebut dibuktikan bahwa setelah iradiasi selama satu jam masih dapat diidentifikasi sebanyak 93,32% komponen ekstrak daun mimba yang tidak mengalami degradasi atau perubahan akibat iradiasi.



Gambar 3. Pengaruh iradiasi sinar UV terhadap kestabilan larutan ekstrak daun mimba

Tahap berikutnya adalah mempelajari kestabilan campuran larutan kurkumin dengan larutan ekstrak daun mimba dengan berbagai perbandingan volume. Konsentrasi larutan ekstrak daun mimba yang dipergunakan adalah 20% (b/v) dan untuk larutan kurkumin digunakan konsentrasi 8 ppm. Pemilihan konsentrasi larutan kurkumin ini didasarkan hasil percobaan uji kestabilan larutan kurkumin dalam air terhadap iradiasi sinar UV. Pada percobaan tersebut diperoleh data bahwa prosentase kurkumin yang tersisa setelah iradiasi selama 60 menit adalah berkisar antara 50%. Oleh sebab itu konsentrasi kurkumin yang digunakan untuk uji campuran larutan ini dinaikkan dua kalinya. Pengamatan dilakukan selama tiga jam dengan pengamatan perubahan absorbansi dilakukan tiap 30 menit iradiasi. Perbandingan volume larutan ekstrak daun mimba: volume larutan kurkumin adalah 5:1, 4:1, dan 3:1. Hasil pengamatan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh iradiasi terhadap campuran larutan ekstrak daun mimba dan larutan kurkumin dengan variasi perbandingan volume

Berdasarkan data pengamatan, diketahui bahwa iradiasi sampai pada 60 menit tidak memberikan pengaruh terhadap kestabilan larutan campuran kurkumin-ekstrak daun mimba. Hal ini sesuai dengan hasil percobaan uji kestabilan larutan ekstrak daun mimba terhadap iradiasi sinar UV. Setelah iradiasi dilakukan lebih dari 60 menit terjadi penurunan kestabilan, yang diindikasikan oleh menurunnya persentase rerata ekstrak daun mimba yang tersisa dalam campuran larutan dari sekitar 100% menjadi sekitar 89%. Akan tetapi penurunan ini tidak berlangsung lebih lanjut sampai proses iradiasi berlangsung selama 3 jam. Hal ini disebabkan oleh keberadaan larutan kurkumin yang dapat menghambat proses degradasi larutan ekstrak daun mimba yang disebabkan oleh iradiasi sinar UV. Hambatan proses oksidasi ekstrak daun mimba oleh sinar UV karena proses oksidasi dialihkan ke larutan kurkumin. Selain itu diperoleh informasi bahwa perbandingan volume larutan ekstrak daun mimba dengan larutan kurkumin kurang berpengaruh terhadap kestabilannya terhadap iradiasi. Data pengamatan yang diperoleh ini selanjutnya akan dijadikan rujukan dalam aplikasi di lapangan, yang meliputi teknik preparasi dan penentuan variasi dosis campuran larutan ekstrak daun mimba dengan larutan kurkumin sebagai bioinsektisida.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kurkumin mampu menghambat proses degradasi larutan ekstrak daun mimba yang disebabkan oleh iradiasi sinar UV.
2. Penambahan kurkumin konsentrasi 8 ppm dapat meningkatkan stabilitas ekstrak daun mimba terhadap radiasi sinar UV dan daya simpan insektisida nabati tersebut.
3. Perbandingan volume yang efektif antara larutan ekstrak daun mimba dengan larutan kurkumin adalah 4:1.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pemerintah Republik Indonesia c.q. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Ditlitabmas) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, yang telah memberikan bantuan dana Hibah Fundamental untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bong, P. 2002. Spectral and photophysical behaviors of curcumin and curcuminoids. *Korean Chem. SOC* 21: 81-86.

Lin, Jen-Kun and Shoen-Yn Lin-Shiau. 2001. Mechanisms of cancer chemoprevention by curcumin. (Invited Review Paper). *Proc. Natl. Sci. Counc. Repub China B*. 25: 59-66.

Kunchandy, E. and Rao, M.N.A. 1990. Oxygen radical scavenging activity of curcumin. *Int'l. J. Pharm.* 38: 239-240.

Przybyszewski, J. 1993. *The Use of Neem Seed and Leaf Extracts to Control Lepidoptera Pest of Cabbage in Kaedi. Mauritania*. West Africa Trop Sci.

Sreejayan, R.M.N.A. 1994. Curcuminoids as potent inhibitors of lipid peroxidation. *J. Pharm. Pharmacol.* 46: 1013-1016.

Subramanian, M., Sreejayan, R.M.N.A., Devasagayam, T.P.A., and Singh, B.B. 1994. Diminution of singlet oxygen-induced DNA-damage by curcumin and related antioxidant. *Mutat. Res.* 311: 249-255.

Tønnesen, H.H., Masson, M., Loftsson, T., 2002, Studies of curcumin and curcuminoids. XXVII. Cyclodextrin complexation: solubility, Chemical and photochemical stability, *Int. J. Pharmaceutics*, 244, 127-135.