

BAB 6

PEMBAHASAN

Hasil uji *Kruskal-Wallis* data potensi atraktan tiap perlakuan pada setiap waktu pengamatan menunjukkan nilai $p < 0,05$ di semua waktu pengamatan sehingga diputuskan Tolak H_0 atau potensi atraktan pada setiap waktu pengamatan adalah berbeda. Hasil uji *Mann-Whitney* pada data tersebut menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara jam ke-1, 2, 3, dan 6 dengan jam ke-12 dan jam ke-24 pada semua jenis perlakuan dengan pengecualian pada Perlakuan B yang tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara jam ke-1, 2, 3, 6 dengan jam ke-12.

Hasil ini mengindikasikan bahwa secara umum potensi atraktan meningkat secara signifikan pada rentang waktu 12 – 24 jam setelah perangkat dipasang, atau bertepatan dengan waktu malam hari hingga pagi hari berikutnya. Peningkatan ini dimungkinkan terjadi oleh karena sifat dan aktivitas dari nyamuk *Culex sp.* itu sendiri yang merupakan nyamuk yang menggigit pada malam hari (*night biters*) (FKUB, 2004). Selain itu, hasil ini dapat pula dipengaruhi oleh kinerja dari perangkat yang digunakan, yang menurut Gibb dan Oseto (2006) bergantung salah satunya kepada waktu pemasangan (siang/malam). Aktivitas nyamuk *Culex sp.* juga dipengaruhi oleh kelembaban lingkungan, di mana semakin tinggi kelembaban maka semakin banyak nyamuk pula yang mendekati perangkat (Crisp dan Knepper, 2002).

Hal tersebut sejalan dengan hasil uji korelasi *Spearman Rank* pada penelitian ini (Tabel 5.10), yang menunjukkan terdapat korelasi yang bermakna dengan arah positif antara waktu pengamatan dengan potensi atraktan. Atau

dengan kata lain, semakin lama perangkap dipasang (dalam rentang waktu 24 jam), semakin banyak pula nyamuk yang mendekati/masuk ke dalam perangkap.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* data potensi atraktan untuk tiap waktu pengamatan pada setiap perlakuan diperoleh nilai $p < 0,05$ di semua perlakuan sehingga diputuskan Tolak H_0 atau potensi atraktan pada setiap perlakuan adalah berbeda. Hasil uji *Mann-Whitney* pada data tersebut menunjukkan pada jam ke-1 hingga jam ke-12 terdapat perbedaan yang bermakna antara Perlakuan A, B, dan C dengan kontrol positif. Kemudian pada jam ke-24 perbedaan yang bermakna hanya terdapat antara Perlakuan B dan C dengan kontrol positif. Sementara itu, tidak terdapat perbedaan yang bermakna di antara masing-masing Perlakuan A, B, dan C di semua waktu pengamatan.

Temuan ini mengindikasikan bahwa kontrol positif (*dry ice*) memiliki potensi atraktan yang lebih besar dibandingkan dengan Perlakuan A, B, dan C yang menggunakan CO_2 hasil fermentasi terhadap gula. Potensi kontrol positif yang lebih besar ini dimungkinkan terjadi akibat laju produksi CO_2 kontrol positif yang jauh lebih besar dibandingkan laju produksi CO_2 pada perlakuan menggunakan ragi (Gambar 5.4). Merujuk pada hasil uji *Spearman Rank* pada penelitian ini (Lampiran 16), terdapat korelasi yang bermakna dengan arah positif antara laju produksi CO_2 dengan potensi atraktan atau semakin besar produksi CO_2 , semakin banyak nyamuk yang mendekati perangkap.

Hasil uji *Spearman Rank* tersebut juga dapat menjelaskan bahwa potensi atraktan Perlakuan A, B, dan C (jumlah ragi yang digunakan) yang tidak berbeda secara signifikan satu sama lain, dapat disebabkan oleh laju produksi CO_2 antarperlakuan yang tidak berbeda secara signifikan satu sama lain, sehingga potensi atraktan masing-masing perlakuan juga tidak berbeda secara signifikan satu sama lain.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* data produksi CO₂ tiap perlakuan pada setiap waktu pengamatan menunjukkan nilai $p < 0,05$ di semua waktu pengamatan sehingga diputuskan Tolak H₀ atau produksi CO₂ pada setiap waktu pengamatan adalah berbeda. Setelah dilakukan uji multikomparasi *Mann-Whitney*, pada data laju produksi CO₂ secara keseluruhan terdapat perbedaan antarperlakuan yang bermakna ($p < 0,05$) di semua waktu pengamatan kecuali antara Perlakuan B dengan Perlakuan C pada jam ke-1 (Lampiran 14-15), atau secara keseluruhan laju produksi CO₂ masing-masing perlakuan di setiap waktu pengamatan adalah berbeda satu sama lain, dengan pengecualian antara Perlakuan B dengan Perlakuan C pada jam ke-1.

Laju produksi CO₂ antarperlakuan yang masing-masing berbeda dapat terjadi akibat perbedaan jumlah ragi yang digunakan, dan juga karena *dry ice* memproduksi CO₂ dalam jumlah yang jauh lebih besar dan lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan menggunakan ragi. Hasil uji korelasi *Spearman Rank* pada penelitian ini menunjukkan terdapat korelasi yang bermakna antara jumlah ragi yang digunakan dengan produksi CO₂. Perbedaan yang tidak bermakna antara Perlakuan B dan Perlakuan C pada jam ke-1 dapat diakibatkan karena *S. cerevisiae* masih dalam masa adaptasi dengan lingkungan dan belum ada pertumbuhan (Azizah dkk., 2012).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* data produksi CO₂ untuk tiap waktu pengamatan pada setiap perlakuan diperoleh nilai $p < 0,05$ di semua perlakuan sehingga diputuskan Tolak H₀ atau laju produksi CO₂ pada setiap perlakuan adalah berbeda. Hasil uji multikomparasi *Mann-Whitney* pada data tersebut menunjukkan pada Perlakuan A dan Perlakuan C, terdapat perbedaan antarwaktu yang bermakna ($p < 0,05$) di semua waktu pengamatan. Pada Perlakuan B terdapat perbedaan antarwaktu yang bermakna di semua waktu pengamatan kecuali antara jam ke-1 dengan jam ke-24. Hasil ini menunjukkan

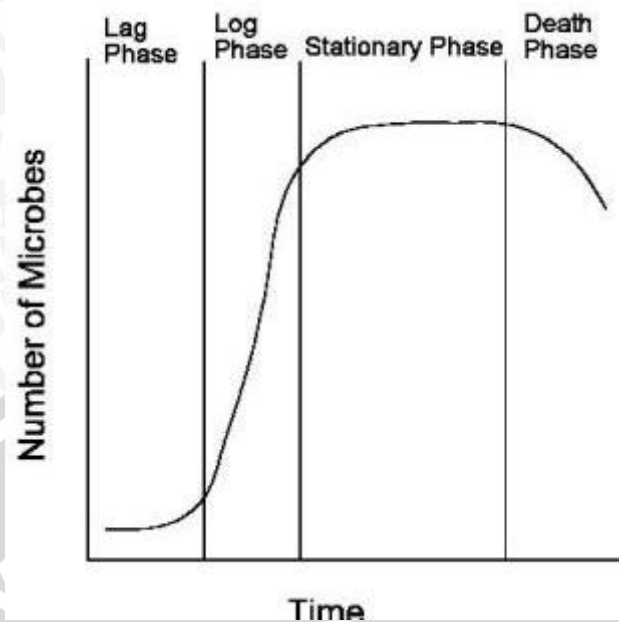
bahwa secara keseluruhan laju produksi CO₂ pada Perlakuan A, B, dan C terus mengalami perubahan sepanjang waktu pengamatan kecuali pada Perlakuan B yang menunjukkan laju produksi CO₂ yang tidak berbeda signifikan antara jam ke-1 dengan jam ke-24.

Pada jam ke-1 perlakuan dengan laju produksi CO₂ tertinggi secara berurutan adalah Perlakuan C, Perlakuan B, dan Perlakuan A. Pada jam ke-24, kondisi berbalik di mana perlakuan dengan laju produksi CO₂ tertinggi secara berurutan adalah Perlakuan A, Perlakuan B, dan Perlakuan C. Laju produksi CO₂ di semua perlakuan menggunakan ragi terus mengalami peningkatan dan mencapai titik tertinggi pada jam ke-12, kemudian terus menurun dan mencapai titik terendahnya pada jam ke-24.

Hasil ini sesuai dengan uji korelasi *Spearman Rank* antara jumlah ragi yang digunakan dengan laju produksi CO₂, yang menunjukkan terdapat korelasi yang bermakna dengan arah positif mulai dari jam ke-1 hingga jam ke-12 setelah perangkap dipasang kemudian pada jam ke-24 diperoleh korelasi yang bermakna namun arahnya negatif, yang berarti laju produksi CO₂ meningkat seiring waktu pada rentang waktu 12-24 jam, dan mulai menurun seiring waktu pada rentang waktu 12-24 jam.

Hal ini dapat terjadi akibat proses pertumbuhan dan reproduksi mikroba (ragi). Semakin banyak ragi yang memfermentasikan gula, maka semakin cepat dan besar CO₂ yang diproduksi. Namun proses fermentasi secara keseluruhan lebih cepat berakhir karena gula yang digunakan ragi untuk bertumbuh dan bereproduksi juga lebih cepat habis.

Menurut San (2004), pertumbuhan kultur mikroba dapat direpresentasikan dengan kurva yang terdiri dari empat tahap atau fase, yang disajikan pada Gambar 6.1 berikut:



Gambar 6.1 Kurva Pertumbuhan Kultur Mikroba (San, 2004)

Keterangan:

- *Lag phase*: pertumbuhan dan reproduksi baru dimulai;
- *Log phase*: reproduksi berlangsung pada tingkat eksponensial;
- *Stationary phase*: lingkungan dan persediaan bahan makanan tidak lagi mampu menyokong pertumbuhan eksponensial;
- *Death phase*: ketika semua nutrien/bahan makanan telah habis, populasi mikroorganisme mati.

Fase adaptasi (*lag phase*) digambarkan dengan garis kurva dari keadaan nol kemudian sedikit ada kenaikan. Pada fase ini *S. cerevisiae* mengalami masa adaptasi dengan lingkungan dan belum ada pertumbuhan. Fase tumbuh cepat (*log phase*) digambarkan dengan garis kurva yang mulai menunjukkan adanya peningkatan tajam. Pada fase ini *S. cerevisiae* mengalami pertumbuhan yang sangat cepat, dan di dalam fase ini terjadi pemecahan gula secara besar-besaran guna memenuhi kebutuhan pertumbuhan *S. cerevisiae*. Fase stasioner (*stationary phase*) digambarkan dengan garis kurva mendatar yang menunjukkan

jumlah *S. cerevisiae* yang hidup sebanding dengan jumlah yang mati. Kemudian fase kematian (*death phase*) digambarkan dengan penurunan garis kurva. Pada fase ini jumlah *S. cerevisiae* yang mati jumlahnya lebih banyak, sampai akhirnya semua *S. cerevisiae* mati (Azizah *dkk.*, 2012).

Laju produksi dari CO₂ yang merupakan produk reaksi fermentasi ragi dapat digunakan untuk menggambarkan proses pertumbuhan ragi dalam larutan gula. Jika laju produksi CO₂ tiap waktu pengamatan pada setiap perlakuan (Gambar 5.3) ditinjau menurut kurva pada Gambar 6.1, maka dapat diperkirakan bahwa *lag phase* terjadi pada rentang jam ke-0 hingga jam ke-1; dilanjutkan dengan *log phase* pada rentang jam ke-1 hingga jam ke-12; kemudian akhir dari *log phase*, *stationary phase* (gula yang difermentasikan sudah habis) dan *death phase* terjadi pada waktu tertentu dalam rentang jam ke-12 hingga jam ke-24 setelah perangkat dipasang.

Sementara itu pada perlakuan kontrol positif didapatkan perbedaan antarwaktu yang bermakna di semua waktu pengamatan kecuali antara jam ke-1 dan jam ke-2 dengan jam ke-6, serta antara jam ke-3 dengan jam ke-12. Hasil pada kontrol positif ini dikarenakan *dry ice* yang digunakan selama penelitian selalu diganti secara berkala sepanjang penelitian sehingga memungkinkan munculnya data laju produksi CO₂ yang sangat bervariasi.

Korelasi antara laju produksi CO₂ dengan potensi atraktan adalah bermakna dengan arah positif (berbanding lurus). Hal ini dapat terjadi akibat CO₂ yang merupakan aktivator yang sangat poten bagi nyamuk dan merupakan kunci bagi sebagian besar spesies nyamuk untuk mendeteksi keberadaan mangsa (Dekker *et.al.*, 2005). Pada penelitian Dekker *et. al.* (2005), kecepatan terbang (*flight speed*) nyamuk meningkat pada semua konsentrasi yang diujicobakan (0,05% - 1%). Menurut Smallegange *et.al* (2010), nyamuk merespon pada

perubahan kecil konsentrasi CO₂ di atas kadar ambien, dan nyamuk tertarik pada CO₂ hasil fermentasi ragi terlepas dari konsentrasi yang digunakan.

Hasil uji korelasi *Spearman Rank* penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin lama perangkat dipasang, maka semakin banyak pula nyamuk yang mendekati/masuk ke dalam perangkat. Hal ini dapat disebabkan oleh produksi CO₂ yang terus meningkat seiring waktu sesuai kurva pertumbuhan mikroba (Gambar 6.1) dan mencapai puncaknya pada jam ke-12, sementara pada kesempatan yang sama hasil uji korelasi menunjukkan laju produksi CO₂ berbanding lurus dengan potensi atraktan sehingga didapatkan potensi atraktan mencapai puncaknya pada rentang waktu 12 – 24 jam setelah perangkat dipasang.

Berikutnya, laju produksi CO₂ yang relatif berbanding lurus (signifikan) terhadap lama pemasangan perangkat hanya didapatkan pada Perlakuan A. Sementara itu pada Perlakuan B dan C, laju produksi CO₂ relatif tidak berbanding lurus (tidak signifikan) dengan waktu pengamatan. Hasil uji korelasi yang tidak signifikan pada Perlakuan B dan C ini dapat diakibatkan karena laju produksi CO₂ pada jam ke-24 pada Perlakuan B dan C menurun drastis hingga lebih rendah dari jam ke-1, sementara pada jam yang sama pada Perlakuan A laju produksi CO₂ berada pada titik yang sama dengan pada jam ke-1.

Uji *Spearman Rank* menunjukkan jumlah ragi yang digunakan (3-4 gram) tidak berhubungan dengan potensi atraktan setiap perlakuan. Hal ini dapat diakibatkan oleh komposisi/jumlah ragi dan gula yang digunakan pada penelitian ini terlalu rendah, sehingga laju produksi CO₂ juga rendah. Pada penelitian Smallegange *et.al.* (2010) yang menggunakan komposisi 7 gram ragi dan 100 gram gula atau 2 kali lebih besar dari yang digunakan pada penelitian ini, diperoleh potensi atraktan (jumlah nyamuk yang terperangkap, n = 800) sebesar 32,8% - 71,3%. Ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan komposisi ragi

dan gula yang lebih besar, maka akan diperoleh potensi atraktan yang lebih besar karena laju produksi dan jumlah CO₂ yang diproduksi juga semakin besar.

